

# Czujniki głowicowe z ceramicznymi wymiennymi wkładami pomiarowymi

## Head sensors with replaceable ceramic measuring inserts



**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 głowicowe z wymiennymi drutowymi wkładami pomiarowymi w izolatorach ceramicznych

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy czujników z wymiennymi wkładami pomiarowymi w izolatorach ceramicznych: TT..U-1, TT..U-11, TT..UO-11, TT..K-1, oraz wymiennych wkładów do powyższych czujników, typu WD... .

Czujniki wykonuje się z kostką zaciskową lub kostką i przetwornikiem sygnału 4-20 mA (wersja AP...).

Czujniki wykonywane są na zgodność z normą PN-EN 60584.

### 1. Budowa i zasada działania.

Podstawowym elementem czujników jest termoelektryczny wkład pomiarowy wykonany z drutów termoparowych o średnicy 3 mm umieszczonych w ceramicznych izolatorach i zakończony kostką zaciskową. Kostka osłonięta jest głowicą wykonaną ze stopu aluminium. Głowica może posiadać podwyższoną pokrywę, co pozwoli zamocować w niej przetwornik sygnału analogowego z kostki na sygnał prądowy lub napięciowy. W głowicy zamocowana jest dodatkowa prosta lub kątowna osłona procesowa ze stali żaroodpornej, osłaniająca wkład pomiarowy przed bezpośrednim kontaktem z medium. Ponieważ osłona ma kształt gładkiej rury, do mocowania czujników stosowane są specjalne uchwyty, umożliwiające wsunięcie czujnika w stręgę pomiaru na określoną głębokość.

Termoelement wkładu pomiarowego reaguje na zmianę temperatury ośrodka zmianą siły elektromotorycznej (SEM) zgodnie z charakterystyką termometryczną określoną w normie PN-EN 60584.

### Dane techniczne:

Typ termopary.....	1 lub 2x Fe-CuNi /J/, NiCr-Ni/K/ kl.1,2 wg PN-EN 60584
Max. zakres pomiarowy.....	-40÷700 °C dla J -40÷900 °C dla K
Typ spoiny pom. wkładu.....	eksponowana (SE)
Dopuszczalna temperatura pracy głowicy .....	100 °C - uszczelka gumowa na życzenie .....150 °C - uszczelka silikonowa
Stopień ochrony obudowy .....	IP- 54 głowica BA IP- 53 głowica DAA, DAAW
Wymiar dławika .....	M20x1,5
Przetworniki:	TxBLOCK, APAQ, LTT, FLEX TOP, 248HA



<i>Typ czujnika</i>	<i>Materiał osłony</i>	<i>Zakres pomiarowy</i>	<i>Sposób mocowania</i>	<i>Średnica osłony</i>	<i>Stopień ochrony</i>
TTJU-1	1.4841 H25T	-40÷700°C	UG-1-20	ø20	IP 54
TTJK-1					
TTKU-1	1.4841	-40÷1150°C			
TTKK-1					
TTKU-1	H25T	-40÷1000°C			
TTKK-1					
TTJU-11 TTJUO-11	H25T 1.4841 1.4762	-40÷700°C	UZ-11, UZ-21	ø22	IP 53
TTKU-11 TTKUO-11	1.4841	-40÷1150°C			
TTKU-11 TTKUO-11	H25T	-40÷1000°C			
TTKU-11 TTKUO-11	1.4762	-40÷1200°C			
WDJ		-40÷750°C		8x12, ø14 ø16	
WDK		-40÷1200°C			

### 3. 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
- stosować dłuższe czujniki (głęboko zanurzone), w celu uzyskania korzystnego stosunku długości osłony znajdującej się w temp. otoczenia do całkowitej długości

#### 4. Podłączenie i prowadzenie linii łączeniowej.

Linie łączące czujniki z przyrządem pomiarowym należy wykonać przewodami kompensacyjnymi o przekroju nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>, 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.

Czujniki należy łączyć z przyrządami plus-plus, minus-minus. Dla ułatwienia montażu, normy krajowe poszczególnych państw określają kolor izolacji przewodów i opony zewnętrznej.

#### 5. Oznaczenie zacisków przyłączeniowych.

- kostka zaciskowa

Ponieważ czujniki termoelektryczne muszą być podłączane z zachowaniem odpowiedniej biegunowości, dlatego w celu poprawnego połączenia, na kostce zaciskowej zaznaczony jest znak "+" - biegun dodatni termopary.

W przypadku łączenia czujnika termoelektrycznego z urządzeniami zewnętrznymi należy odpowiedni biegun kostki zaciskowej połączyć z przewodem o tej samej biegunowości (w odpowiednim kolorze). Oznaczenie, kolorystykę i zakres stosowania przewodów podaje poniższa tabela.

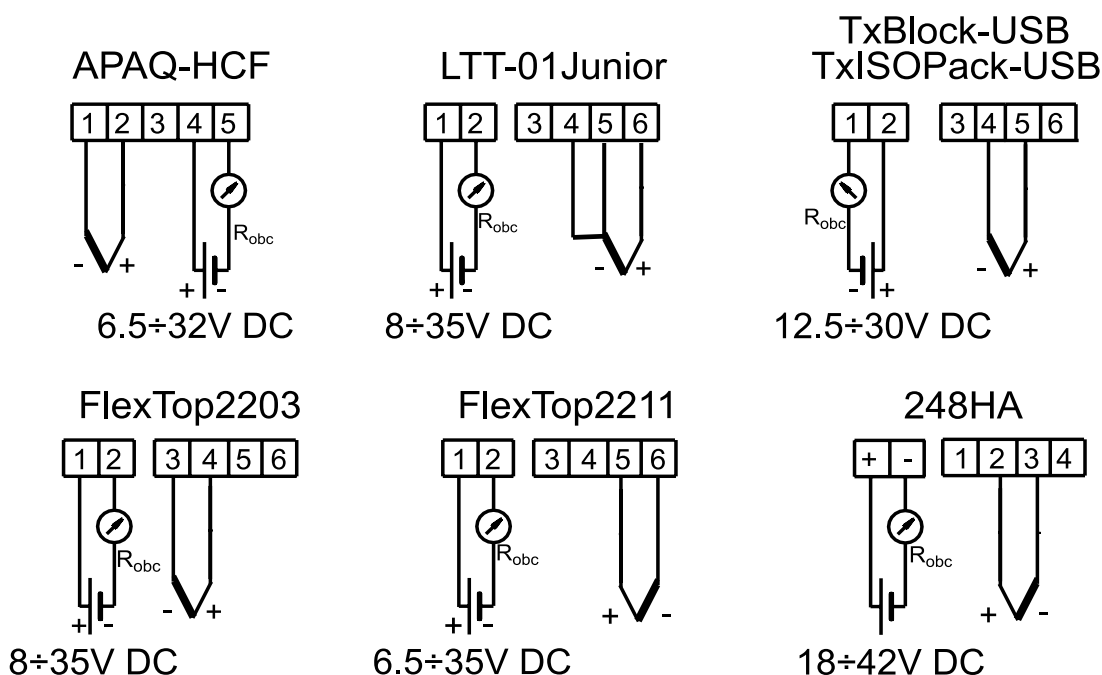
Typ termoelekt.	Typ przewodu		Skład metalu		Kolor żyły „+”		Tolerancje		W zakr. temp.
	Kompens.	Przedłuż	Żyła +	Żyła -	IEC 584 „-”biały	ANSI „-”czerw.	Klasa 1	Klasa 2	
J	-	JX	Fe	CuNi	czarny	biały	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	-	KX	NiCr	NiAl	zielony	żółty	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	KCA	-	Fe	410 Alloy	zielony	-	-	±2.5	0÷150°C
K	KCB	-	Cu	CuNi	zielony	-	-	±2.5	0÷100°C
T	-	TX	Cu	CuNi	khaki	niebieski	±0.5	±1.0	-25÷200°C
E	-	EX	NiCr	CuNi	fiolet	fiolet	±1.5	±2.5	-25÷200°C
N	-	NX	Nicrosil	Nisil	róż	pomarańczowy	±1.5	±2.5	-25÷200°C
N	NC	-	Cu	278 Alloy	róż	-	-	±2.5	0÷150°C

- przekroje przewodów kompensacyjnych

0,22 mm<sup>2</sup>; 0,5 mm<sup>2</sup>; 0,75 mm<sup>2</sup>; 1,0 mm<sup>2</sup>; 1,5 mm<sup>2</sup> - zalecane przekroje przewodów kompensacyjnych do łączenia czujników z urządzeniami zewnętrznymi to 1,0 mm<sup>2</sup> lub 1,5 mm<sup>2</sup> wg PN-89/M-53859.

### Ogólne zasady oznakowania /kolorystyki/przewodów kompensacyjnych:

- wg DIN IEC 584 - kolor opony, izolacji zewnętrznej i żyły dodatniej przyporządkowanej termoelektrodzie dodatniej czujnika jest taki sam, kolor żyły ujemnej – biały
- wg PN-89/M-53859 - kolor opony, izolacji zewnętrznej-różny, kolor izolacji żyły przyporządkowanej termoelektrodzie dodatniej czerwony, natomiast izolacji żyły przyporządkowanej termoelektrodzie ujemnej barwa dowolna z wyjątkiem czerwonej, purpurowej i różowej.
- przetwornik TC/4-20 mA -schemat połączeń



Linie łączącą przetwornik czujnika z przyrządem pomiarowym należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>, 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.

Zalecane średnice zewnętrzne przewodów dla wpustów kablowych w głowicach czujników temperatury prod. Limatherm Sensor

- dla uszczelki typu A (bez nacięć)

Dławk M20x1,5 średnica przewodu /ø 5,5-7,5 mm/

- dla uszczelki typu B (z nacięciami)

Dławk M20x1,5 średnica przewodu /ø4-12,5 mm/

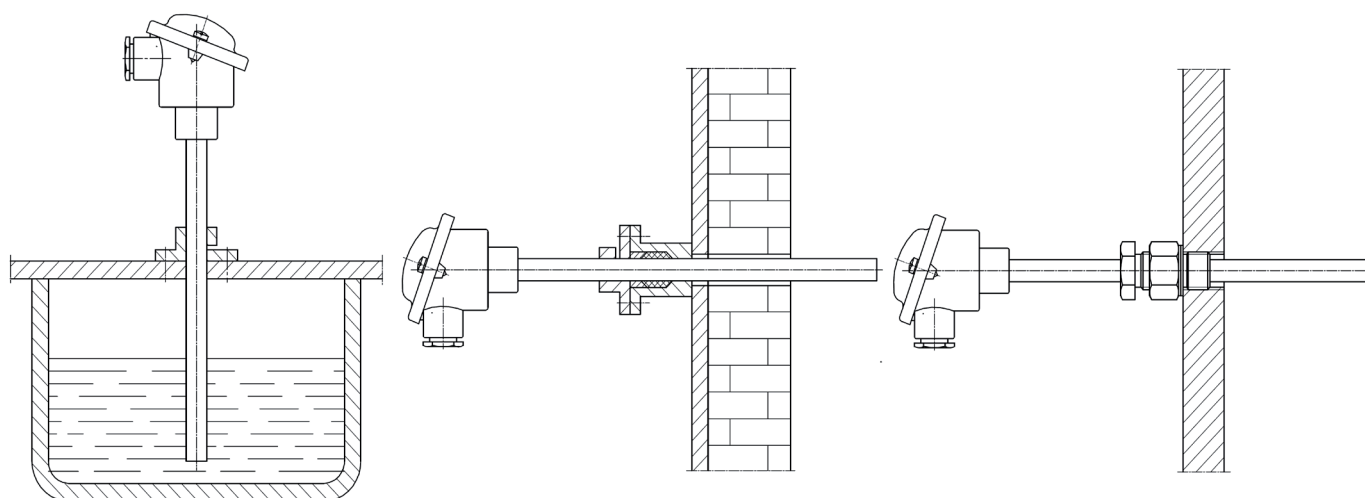
## 6. Pakowanie, przechowywanie i transport.

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 w zakresie 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. Warunki transportu wg PN-81/M-42009.

## 7. Warunki gwarancji.

- producent gwarantuje poprawną pracę czujników na 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.

## 8. Zalecane sposoby montażu czujników.







## Head sensors with replaceable ceramic measuring inserts



**LIMATHERM SENSOR Sp. z o.o.**  
34-600 Limanowa, Skrudlak 1, tel. (+48 18) 330 10 06, fax: (+48 18) 330 10 04  
NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443  
[www.limathermsensor.com](http://www.limathermsensor.com), e-mail: [export@limathermsensor.pl](mailto:export@limathermsensor.pl)



## Head sensors with replaceable wire measuring inserts in ceramic insulators.

These operating instructions apply to sensors with replaceable measuring inserts in ceramic insulators: TT..U-1, TT..U-11, TT..UO-11, TT..K-1, and replacement inserts for the above sensors, WD... type. The sensors are made with a terminal block or a terminal block and a 4-20 mA signal transmitter (AP... version).

The sensors are made in accordance with the PN-EN 60584 standard.

### 1. Construction and principle of operation.

The basic element of the sensors is a thermoelectric measuring insert made of thermocouple wires with a diameter of 3 mm placed in ceramic insulators and terminated with a terminal block. The ceramic block is covered with a head made of aluminum alloy. The head can have a raised cover, which will allow you to mount an analog signal converter from a ceramic block to a current or voltage signal.

An additional straight or angular process shield made of heat-resistant steel is mounted in the head, protecting the measuring insert against direct contact with the medium. Since the shield is in the shape of a smooth pipe, special fittings are used to mount the sensors, enabling the sensor to be inserted into the measurement zone to a certain depth.

The thermocouple of the measuring insert reacts to a change in the medium temperature by changing the electromotive force (EMF) in accordance with the thermometric characteristics specified in the PN-EN 60584 standard.

### Technical description:

Thermocouple type.....	<b>single or double Fe-CuNi /J/, NiCr-Ni/K/ kl.1,2 PN-EN 60584</b>
Max. measuring range.....	<b>-40÷700 °C for J-type</b> <b>-40÷900 °C for K-type</b>
Hot junction type.....	<b>exposed (SE)</b>
Permissible operating temperature of the head.....	<b>100 °C - rubber seal</b> on request..... <b>150 °C - silicone gasket</b>
Protection degree of housing.....	<b>IP-54 for BA-type</b> <b>IP-53 for DAA, DAAW-type</b>
Gland dimension.....	<b>M20x1,5</b>
Transmitters.....	<b>TxBLOCK, APAQ, LTT, FLEX TOP, 248HA</b>



<b>Sensor type</b>	<b>Material of thermowell</b>	<b>Measuring range</b>	<b>Assembling method</b>	<b>Thermowell diameter</b>	<b>Protection degree</b>
TTJU-1	1.4841 H25T	-40÷700°C	UG-1-20	ø20	IP 54
TTJK-1					
TTKU-1	1.4841	-40÷1150°C			
TTKK-1					
TTKU-1	H25T	-40÷1000°C			
TTKK-1					
TTJU-11 TTJUO-11	H25T 1.4841 1.4762	-40÷700°C	UZ-11, UZ-21	ø22	IP 53
TTKU-11 TTKUO-11	1.4841	-40÷1150°C			
TTKU-11 TTKUO-11	H25T	-40÷1000°C			
TTKU-11 TTKUO-11	1.4762	-40÷1200°C			
WDJ		-40÷750°C		8x12, ø14 ø16	
WDK		-40÷1200°C			

### 3. Assembly.

Sensors should be installed in measuring places in accordance with the structurally assumed method of assembly, if possible, in places facilitating inspection during operation and replacement in the event of damage. The accuracy of the temperature measurement depends to a large extent on how the sensor is installed. Please note that the sensor transmits signals depending on the temperature in which the measuring element is located. Since part of the sensor is located outside the measurement site, at ambient temperature, and the sheath is a good heat conductor, it changes the temperature distribution at the measurement site by continuously dissipating heat to the environment. These changes, which increase the inaccuracy of the measurement, are the greater the greater the ratio of the length of the sensor at ambient temperature to the length of the entire sensor, and the greater the difference between the ambient temperature and the temperature at the measurement site.

If accurate temperature measurement is required, the following recommendations should be followed when installing the sensors:

- thermally insulate the parts of the sensor sheath protruding beyond the measuring area,
- lead the connecting line, especially in the case of long lengths, so that it is not exposed to large temperature fluctuations,
- use longer sensors (deep immersion) in order to obtain a favorable ratio of the length of the sheath at ambient temperature to the total length.

#### 4. Connecting and running a connecting line.

The line connecting the sensors with the measuring device should be made with compensating wires with a cross-section of not less than 1 mm<sup>2</sup>, in accordance with the regulations on low-voltage electrical installations. When routing lines, avoid connecting wires. If necessary, solder connections are recommended. When making the connection line, all recommendations of the operating instructions of the device with which the sensor will work must be observed.

Sensors should be combined with plus-plus, minus-minus devices. For ease of installation, the national standards of each country specify the color of the insulation of the wires and the outer sheath.

#### 5. Designation of connection terminals.

##### • TERMINAL BLOCK

Since thermocouple sensors must be connected with proper polarity, for proper connection, a „+” sign is marked on the terminal block - the positive pole of the thermocouple.

In the case of connecting the thermocouple sensor with external devices, the appropriate pole of the terminal block should be connected to the wire of the same polarity (in the appropriate color). The marking, colors and scope of use of the cables are given in the table below.

TC type	Type of wire		Metal composition		Wire color „+”		Tolerances		Temp. range
	Compens.	Ext.	Wire +	Wire -	IEC 584 „-” white	ANSI „-” red	Class 1	Class 2	
J	-	JX	Fe	CuNi	black	white	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	-	KX	NiCr	NiAl	green	yellow	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	KCA	-	Fe	410 Alloy	green	-	-	±2.5	0÷150°C
K	KCB	-	Cu	CuNi	green	-	-	±2.5	0÷100°C
T	-	TX	Cu	CuNi	khaki	blue	±0.5	±1.0	-25÷200°C
E	-	EX	NiCr	CuNi	violet	violet	±1.5	±2.5	-25÷200°C
N	-	NX	Nicrosil	Nisil	pink	orange	±1.5	±2.5	-25÷200°C
N	NC	-	Cu	278 Alloy	pink	-	-	±2.5	0÷150°C

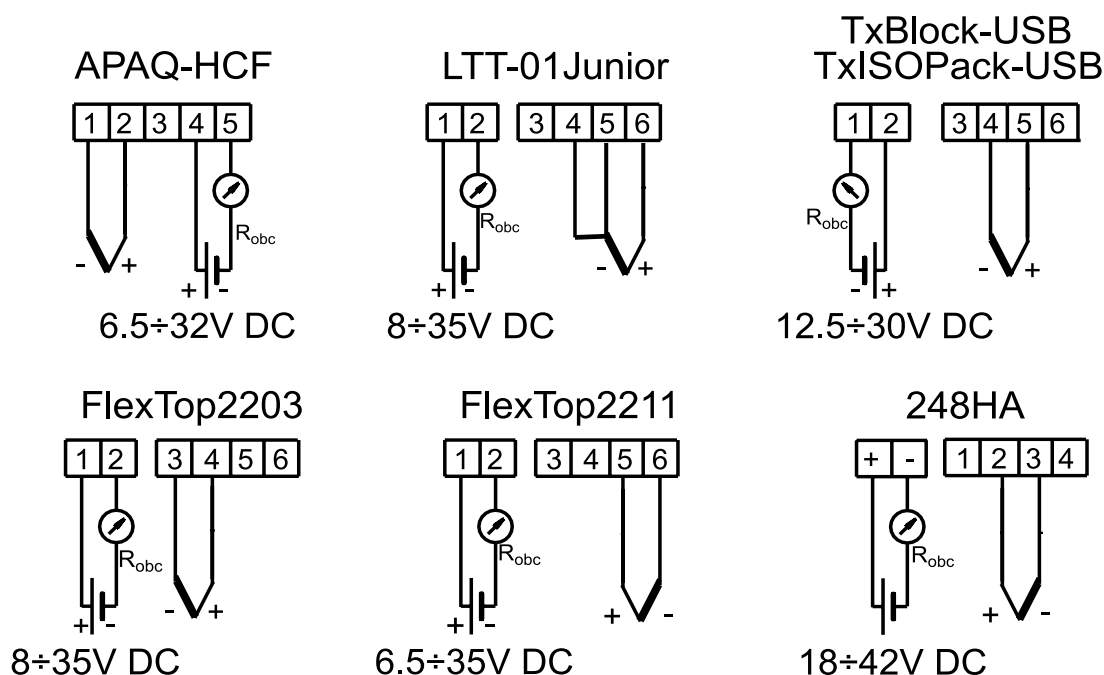
## • CROSS-SECTIONS OF COMPENSATING CONDUCTORS

0,22 mm<sup>2</sup>; 0,5 mm<sup>2</sup>; 0,75 mm<sup>2</sup>; 1,0 mm<sup>2</sup>; 1,5 mm<sup>2</sup> - recommended cross-sections of compensating cables for connecting sensors with external devices are: 1,0 mm<sup>2</sup> or 1,5 mm<sup>2</sup> acc. to the PN-89/M-53859.

### General rules for marking/coloring/compensating cables:

- acc. to the DIN IEC 584 - the color of the cover, outer insulation and positive wire assigned to the positive thermoelectrode of the sensor is the same, the color of the negative wire - white
- wg PN-89/M-53859 - the color of the cover, external insulation - different, the color of the insulation of the wire assigned to the positive thermoelectrode is red, while the insulation of the wire assigned to the negative thermoelectrode is any color except for red, purple and pink.

### • TRANSMITTER TC/4-20 mA - WIRE DIAGRAM



The line connecting the sensor transducer with the measuring instrument should be made with copper wires with a cross-section of not less than 1 mm<sup>2</sup>, in accordance with the regulations on low-voltage electrical installations. When routing lines, avoid connecting wires. If necessary, solder connections are recommended. When making the connection line, all recommendations of the operating instructions of the device with which the sensor will work must be observed.

Recommended external diameters of wires for cable glands in the heads of temperature sensors manufactured by Limatherm Sensor:

- FOR A-TYPE GASKET (WITHOUT CUTS):  
Gland M20x1.5; cable diameter  $\varnothing$ : 5.5-7.5 mm.
- FOR B-TYPE GASKET (WITH CUTS):  
Gland M20x1.5; cable diameter  $\varnothing$ : 4-12,5 mm.

## 6. Packing, storage and transport.

The sensors should be packed in a way that protects them against damage during transport in bulk and/or unit packages. The sensors should be stored in packages, in covered rooms, free of vapors and aggressive substances, where the air temperature is between +5 °C and 50 °C and the relative humidity does not exceed 85%. Transportation should take place in packaging with protection against movement of the sensors during transport. Means of transport may be land, sea or air, provided that they ensure the elimination of the direct impact of weather conditions. Transport conditions according to PN-81/M-42009.

## 7. Terms of warranty.

- the manufacturer guarantees the correct operation of the sensors for a period of 12 months from the date of purchase, as well as warranty and post-warranty service,
- any modifications made on your own will void the warranty,
- the warranty does not cover damage resulting from transport and use inconsistent with the requirements of this manual,
- covers operating in an environment other than water, if not specified in the inquiry or order, are not covered by the warranty.

## 8. Recommended ways of mounting sensors.

