

## Датчики температуры с минеральной изоляцией



141402, Московская область, городской округ Химки, ул.Энгельса, д. 7/15, офис 10.

+7(495)543-88-54

[www.olil.ru](http://www.olil.ru), e-mail: [zakaz@olil.ru](mailto:zakaz@olil.ru)



## Датчики температуры с минеральной изоляцией

В данном руководстве по эксплуатации представлена информация о датчиках температуры, которые подходят для особо сложных условий. Датчики с минеральной изоляцией устойчивы к вибрациям и ударам, легко гнутся и не подвержены риску короткого замыкания. Благодаря своим свойствам они широко используются в труднодоступных местах. Подходящие для монтажа в небольших пространствах, датчики с минеральной изоляцией используются там, где требуются гибкие чувствительные элементы с малым диаметром и низкой тепловой инерцией. Эти датчики подходят как для промышленного, так и для лабораторного применения. Спектр их применения очень широк. Датчики используются в атомной технике, химической и нефтехимической промышленности, промышленном строительстве, машиностроении, энергетике, металлургии и т. д. Термопарные датчики с изолированными спаями рекомендуются для измерения температуры в агрессивных средах, где требуется электрическая изоляция и оболочка термопары. Такие датчики подходят для измерения статической температуры и температуры текучих газов и неагрессивных жидкостей, когда требуется быстрая реакция на изменение температуры. Датчики сопротивления используются для очень точных измерений. Эти датчики выпускаются с выходом по напряжению (термопарные датчики), по ому (резистивные датчики) или со стандартным токовым сигналом 4÷20 мА (оба типа). Температурные датчики с минеральной изоляцией соответствуют следующим стандартам: PN-EN 60584 (термопара), PN-EN 60751 (сопротивление).

### 1. Конструкция и принцип работы.

Кабель в металлической оболочке с минеральной изоляцией представляет собой тонкую трубку с двумя или четырьмя никелевыми или термопарными проводниками внутри, окруженную очень плотной изоляцией (например, оксидом магния). На одном конце кабеля провода термопары соединяются для создания измерительного спая или используется резистор с никелевыми проводниками.

Измерительный спай может быть изолирован от оболочки (**SO**) или соединен с ней - заземленный спай (**SP**); для двойных термопар измерительные спаи обеих термопар, изолированные от оболочки, могут быть соединены (**SOA**) или изолированы друг от друга (**SOB**).

Термопары и датчики сопротивления могут иметь следующие типы заделки:

- открытые концы проводов длиной 20 мм (**BT**)
- гильза, защищающая соединение открытых проводов с изолированными многожильными проводами длиной 50 мм (**T**)
- миниатюрный (**BTW**) или стандартный (**BTWS**) плоский штекер
- штекер LEMO (**BTL**)
- гильза для защиты соединения открытых проводов с кабелем в двойной силиконовой изоляции длиной 50 мм (**TKb**)
- как указано выше, с миниатюрным плоским штекером (**TkbW**)
- как указано выше, со штекером LEMO
- датчик типа BT с клеммной колодкой (вставка с минеральной изоляцией типа **.W2.../...**)
- элемент, как описано выше, установленный в соединительную головку типа BA (датчик с минеральной изоляцией **PT...-BA**)
- все вышеупомянутые исполнения могут быть выполнены со стандартным кабелем с минеральной изоляцией или со специальным кабелем OMEGACLAND (**XL -XL-.....** используется в коде).

Другие типы датчиков температуры, указанные в каталоге продукции, также изготавливаются с металлической оболочкой с минеральной изоляцией, например.:

- головка: РТТ..-453, РТТ..-533,
- с рукояткой: РТР-1, РТР-2, РТР-3, РТТ..-147
- кабель: РТТ..-183, РТ...-186, ТТР..-187

## 2. Характеристики.

Диаметр кабеля с минеральной изоляцией  $d^*$  ..... 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6 мм  
 Тип чувствительного элемента..... 1 или 2xFe-CuNi(J) или NiCr-NiAl(K) или NiCrSi-NiSi(N) или Cu-CuNi(T)  
 1 или 2xPt100 или Pt1000

Рекомендуемая максимальная температура \*\* ..... приведена в таблице 1

Тип	Диаметр					
	1	1,5	2	3	4,5	6
<b>J</b>	315°C	315°C	400°C	450°C	550°C	700°C
<b>K</b>	760°C	760°C	800°C	900°C	1000°C	1200°C
<b>N</b>	–	–	–	900°C	–	1200°C
<b>T</b>	–	–	–	350°C	–	350°C
<b>Pt100</b>	–	–	–	600°C	–	600°C

Класс термопары..... 2 или 1 согласно PN-EN 60584  
 Класс резисторов..... В или А согласно PN-EN 60751  
 Тип монтажного спая..... с изоляцией или заземлением  
 Материал корпуса..... кислотоупорная сталь (для J, T и Pt100), Инконел 600 (для K,N)\*\*\*  
 Допустимые вибрации..... от 5 до 80 Hz, вплоть до 5г  
 Допустимое рабочее давление..... 4 МПа  
 Температура воздуха, окружающего открытые концы проводов...-40...150°C  
 Константа времени  $T_{05}$  (воздух – 0,4 м/с).....

Диаметр d [мм]	Изолированное соединение [с]	Заземленный стык [с]	Pt100 [с]
1	0,15	0,06	–
1,5	0,25	0,13	–
3	1,2	0,22	1,5
6	4	0,6	4,5

Минимальный радиус изгиба..... 5xd

(при использовании резистивных датчиков запрещается изгибать наконечник датчика длиной 50 мм)

Длина сенсора  $L$ ..... любая, сенсор длиной  $L > 500$  мм распределен по катушкам.

Длина компенсационного кабеля  $L_k$ ..... любая

\* - минимальный диаметр оболочки для двойной термопары составляет 2 мм;

- Pt датчики диаметром 3 и 6 мм, XL-версия датчика диаметром 6 мм

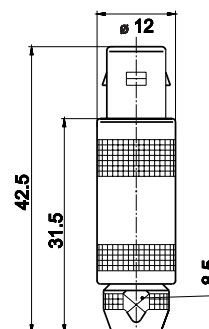
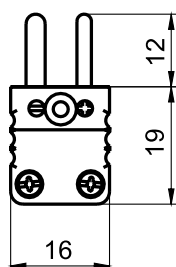
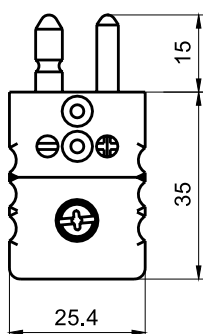
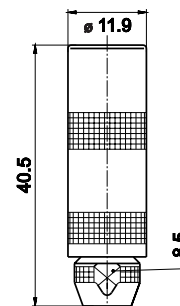
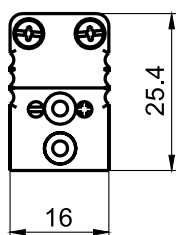
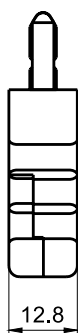
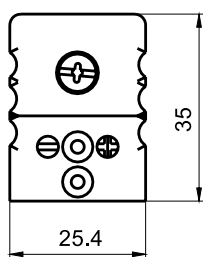
\*\* - данная температура является температурой чистого воздуха и относится к термопаре класса 2 и класса В

\*\*\* -термопара К и N, класс 1, диаметр 6 мм - только до 1000°C, датчики сопротивления, класс А до 400°C, специальный 6 мм кабель с минеральной изоляцией OMEGACLAND XL для термопар К и N, класс 2, позволяет использовать их в воздухе до 1335°C

Тип соединительной головки ВА.....IP55, окр. температура  $-40\div 100^{\circ}\text{C}$   
 NAA.....IP65, окр. температура  $-40\div 100^{\circ}\text{C}$   
 MAA.....IP54, окр. температура  $-40\div 100^{\circ}\text{C}$   
 Тип головных преобразователей .....LTT, FLEX TOP, TxBlock, 248HA  
 окр. температура  $-40\div 85^{\circ}\text{C}$

Плоские вилки и розетки (мини до  $\varnothing 4,5$ ).....размеры указаны ниже, материал корпуса:  
 (стандарт до  $\varnothing 6$ ) нейлон с наполнением из стекловолокна,  
 рабочая температура до  $200^{\circ}\text{C}$

Штекеры и розетки LEMO (до  $\varnothing 4,5$ ).....размеры указаны ниже, материал корпуса:  
 латунь с покрытием, рабочая температура до  $250^{\circ}\text{C}$



### 3. Свойства материалов оболочки.

#### кислотоупорная сталь

Макс. рабочая температура..... в воздухе  $850^{\circ}\text{C}$   
 Устойчивость к воздействию диоксида углерода..... $650^{\circ}\text{C}$   
 устойчивость к межкристаллитной коррозии  
 хорошая устойчивость к воздействию окислительной атмосферы

хорошая стойкость к щелочным соединениям, органическим и большинству неорганических кислот, кроме HCl и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### инконел 600

Макс. рабочая температура в воздухе..... $1200^{\circ}\text{C}$   
 Устойчивость к воздействию диоксида углерода..... $500^{\circ}\text{C}$   
 устойчивость к атмосфере, содержащей серу или водяной пар до  $500^{\circ}\text{C}$

хорошая устойчивость к окислительной атмосфере  
 устойчивость к коррозии и низкая электрохимическая коррозия

при высоких температурах пропускает водород

**OMEGACLAND**

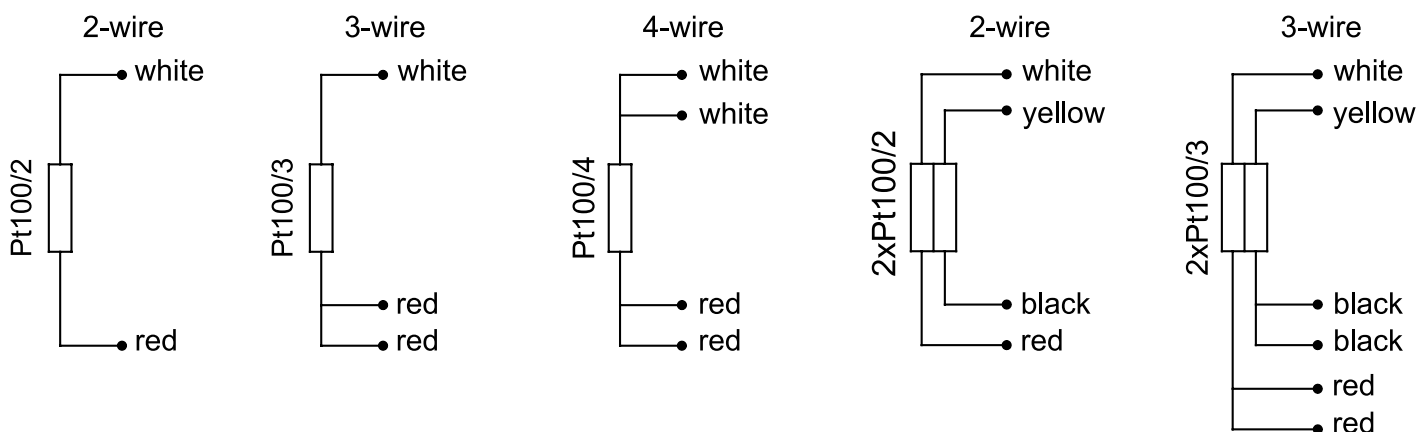
максимальная рабочая температура на воздухе: 1355 °C  
очень хорошая стойкость к окислительной атмосфере и процессам карбюризации, а также хлорирования  
низкая стойкость к серосодержащей атмосфере

**4. Подключение датчика.****Клеммная колодка**

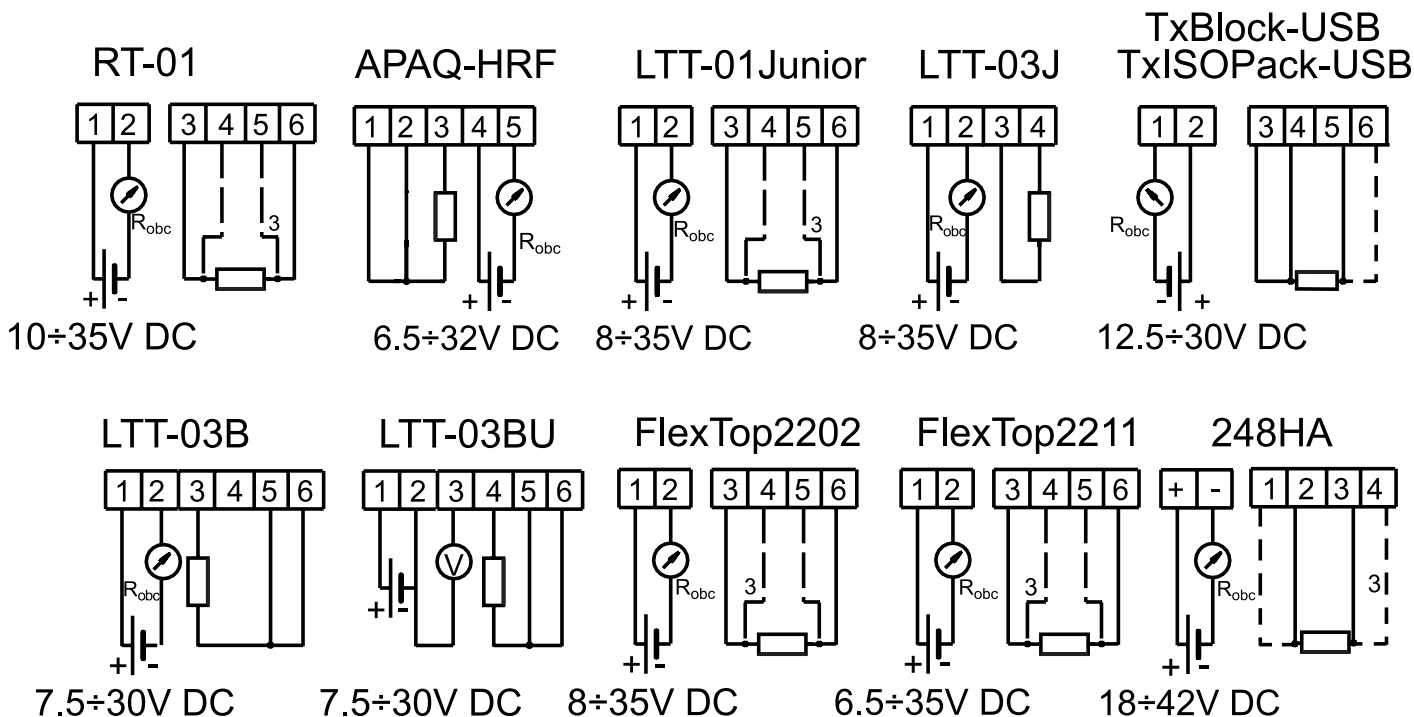
Поскольку термопарные датчики должны подключаться с соблюдением полярности, для правильного подключения на клеммной колодке нанесен знак «+» положительного провода термопары. В случае подключения термопарного датчика к внешним устройствам соответствующий полюс клеммной колодки должен быть соединен с соответствующим полюсом провода (соответствующего цвета). Условия подключения и цветовые коды приведены в таблице:

Тип термо-электр. сенсора	Тип провода		Металлическая конструкция		Цветовой код „+”		Допуски		Диапазон температур
	Компенс.	Термо-электр.	Провод +	Провод -	IEC 584 „-” белый	ANSI „-” красный	Класс 1	Класс 2	
J	-	JX	Fe	CuNi	черный	белый	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	-	KX	NiCr	NiAl	зеленый	желтый	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	KCA	-	Fe	410 Alloy	зеленый	-	-	±2.5	0÷150°C
K	KCB	-	Cu	CuNi	зеленый	-	-	±2.5	0÷100°C
T	-	TX	Cu	CuNi	хаки	голубой	±0.5	±1.0	-25÷200°C
N	-	NX	Nicrosil	Nisil	розовый	оранжевый	±1.5	±2.5	-25÷200°C
N	NC	-	Cu	278 Alloy	розовый	-	-	±2.5	0÷150°C

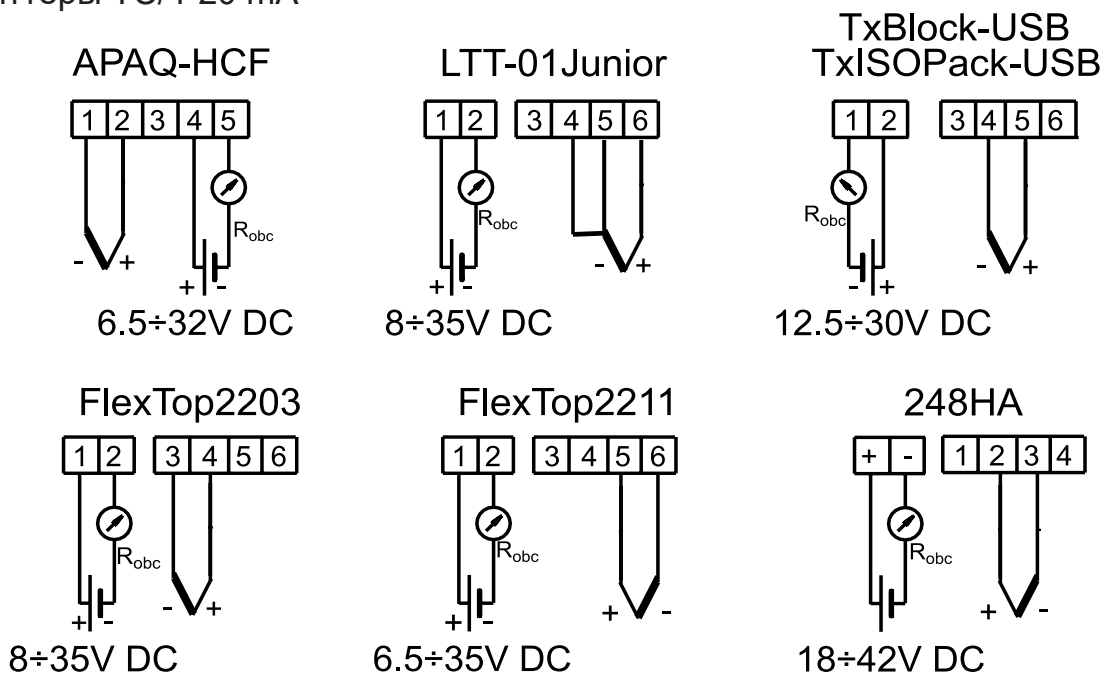
Для различения типов подключения датчиков сопротивления клеммные колодки имеют цветовую маркировку в соответствии со следующей схемой:



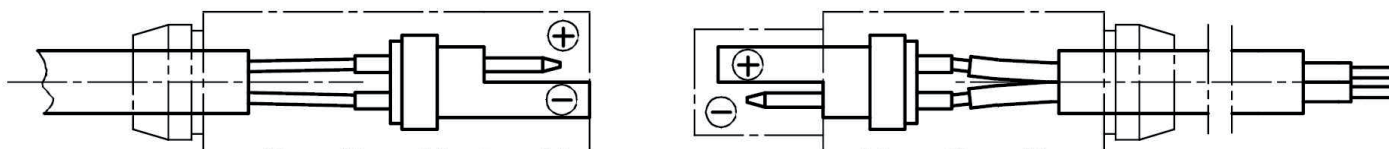
• трансмиттеры RTD/4-20 mA или 0-10 V



• трансмиттеры TC/4-20 mA



• LEMO штекер



Рекомендуемые сечения компенсационных и удлинительных кабелей для соединения датчиков с внешними устройствами согласно PN-89/M-53859 составляют 1,0 мм<sup>2</sup> или 1,5 мм<sup>2</sup>.

### **Общие правила маркировки (цветового кодирования) кабеля термпарного датчика:**

- в соответствии с PN-EN 60584-3 - цвет внешней изоляции и положительного проводника, который назначается позитивному термоэлементу, одинаков; цвет отрицательного проводника всегда белый.

### **5. Наружные диаметры кабелей для кабельных вводов.**

- Кабельный ввод: Pg9, M16x1,5 диаметр кабеля / $\varnothing$ 3÷9 мм/
- Кабельный ввод: Pg16, M20x1,5 диаметр кабеля / $\varnothing$ 4÷12,5 мм/

### **6. Инструкции по упаковке и хранению, транспортировка.**

Для транспортировки датчики температуры должны быть надлежащим образом упакованы (в многослойные и/или индивидуальные упаковки), чтобы избежать повреждений. Они должны храниться в помещении в оригинальной упаковке; воздух в помещении не должен содержать паров и/или агрессивных веществ, температура воздуха в помещении должна составлять от +5°C до 50°C, а относительная влажность не должна превышать 85%. Во время транспортировки датчики должны быть защищены от смещения внутри упаковки. Датчики температуры можно перевозить воздушным, морским и автомобильным транспортом при условии, что исключено прямое воздействие атмосферных факторов.

### **7. Warranty.**

- Производитель предоставляет первоначальному покупателю датчика 12 месяцев гарантии и необходимое сервисное обслуживание; в течение этого срока Производитель гарантирует бесперебойную и безошибочную работу датчиков;
- двенадцати (12) месячная гарантия начинается со дня покупки;
- также Производитель предоставляет первоначальному покупателю датчика послегарантийное обслуживание;
- гарантия аннулируется в случае любых изменений и ремонта прибора;
- Настоящая гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате неправильной транспортировки, а также на дефекты и ошибки, вызванные неправильным обращением или использованием не в соответствии с положениями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации. Настоящая гарантия не распространяется на повреждения оболочки, работающей в среде, отличной от воздуха и воды, если это не было указано в запросе на коммерческое предложение или заказе на поставку.

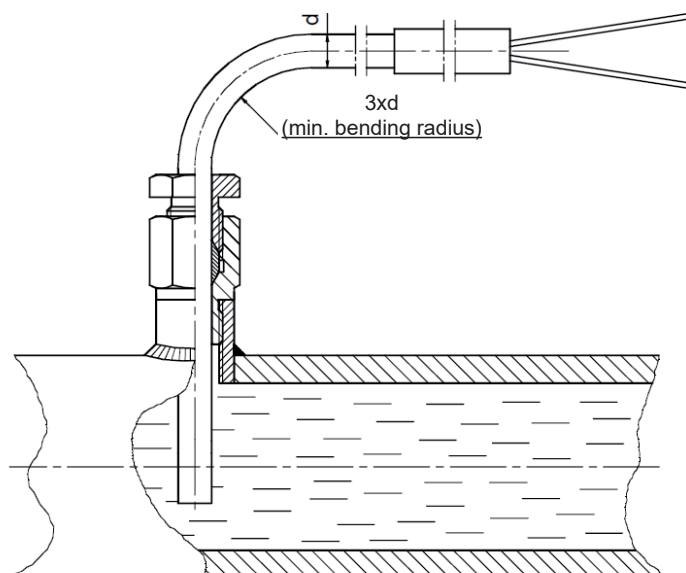
### **8. Рекомендуемые примеры установки датчиков.**

**ВАЖНО:** Датчик температуры без дополнительной внешней оболочки можно свободно изгибать, но с учетом следующих ограничений:

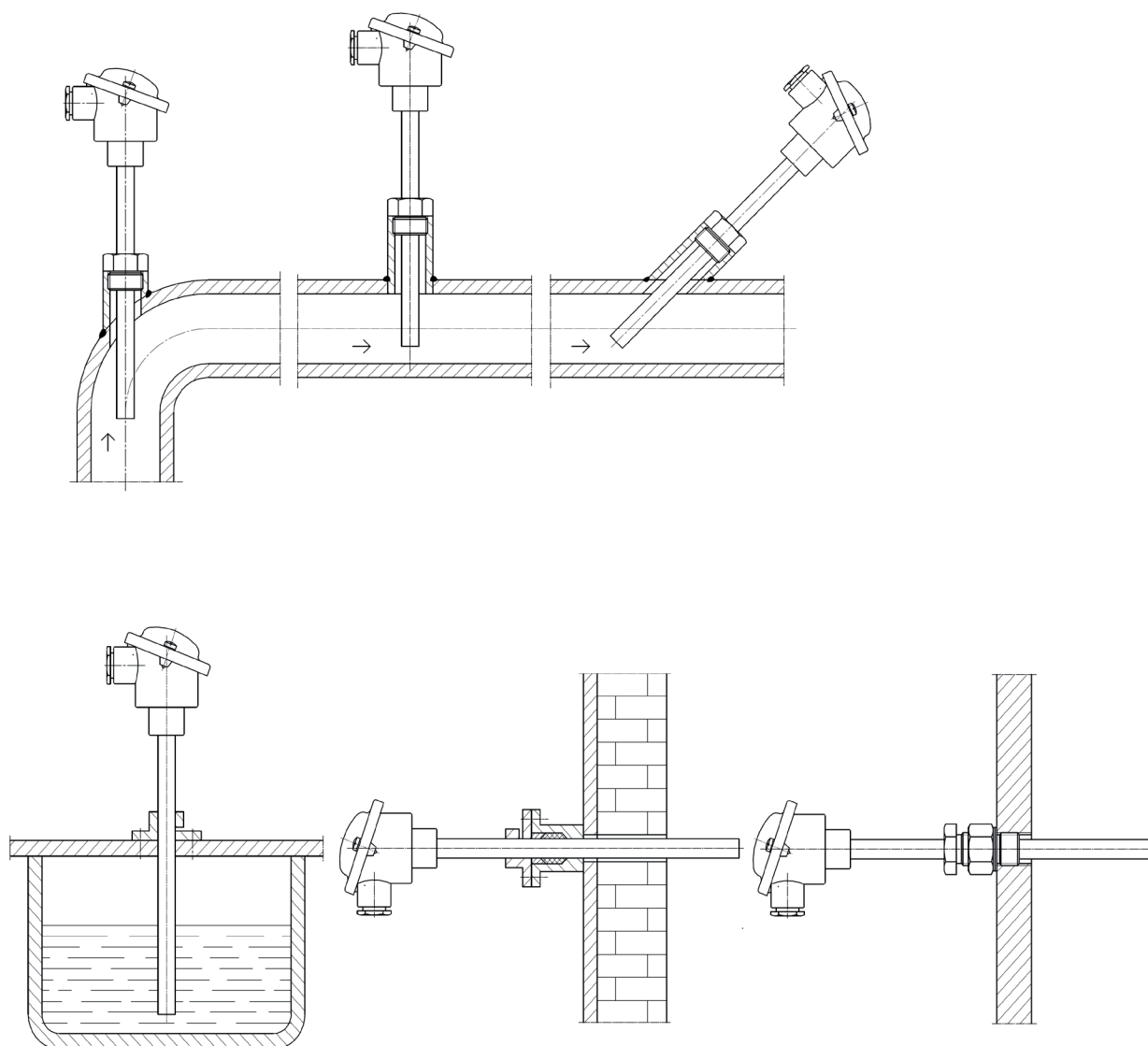
- 1. Запрещается изгибать наконечник датчика сопротивления длиной 50 мм, так как это приводит к риску повреждения резистора.**
- 2. Допустимый минимальный внутренний радиус изгиба кабеля в металлической оболочке с минеральной изоляцией равен пятикратному диаметру.**



- кабельные датчики



- датчики с головкой



Примеры сборки датчиков в трубопроводе:

- в колене трубы (например, для трубопроводов малого диаметра)
- параллельно оси трубопровода
- под углом к оси трубопровода

