

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15447 от 29 июля 2022 г.

Срок действия до 21 декабря 2025 г.

Наименование типа средств измерений:

Датчики температуры ТПТТ, ТПРТ, ТПВР, ТПТТ Ех, ТПРТ Ех

Производитель:

ООО «ПК «ТЕСЕЙ», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация

Документ на поверку:

МП 62293-15-РБ «Датчики температуры ТПТТ, ТПРТ, ТПВР, ТПТТ Ех, ТПРТ Ех.  
Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками:

24 месяца – для ТПТТ с температурой применения (0-1100) °С, для ТПРТ с температурой применения (600-1200) °С;

12 месяцев – для ТПТТ с температурой применения (1100-1300) °С, для ТПРТ с температурой применения (1200-1600) °С;

для остальных датчиков – первичная поверка до реализации

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 29.07.2022 № 73

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Кесел, [Signature]

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 29 июля 2022 г. № 15447

Наименование типа средств измерений и их обозначение:  
Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex.

Назначение и область применения: датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex (далее – датчики температуры) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса.

Область применения: различные отрасли промышленности.

Описание: принцип действия датчиков температуры основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы (далее – ТЭДС), пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (далее – термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

Датчики температуры состоят из одного или нескольких конструктивно связанных первичных преобразователей температуры (далее – ПП), защитного корпуса с монтажными элементами или без них и коммутационных устройств в виде клеммной головки, коробки, разъема или удлиняющих проводов.

ПП датчиков температуры выполнен в виде проволочной или кабельной термопары.

Проволочная термопара представляет собой керамическую соломку или бусы с размещёнными внутри одной, двумя или тремя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Материал соломки и бус – алюмооксидная керамика. Термоэлектроды проволочной термопары со стороны рабочего торца попарно сварены между собой, образуя один, два или три рабочих спая. Проволочная термопара помещена в защитный корпус, также имеются исполнения без защитного корпуса. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки датчика температуры или к удлиняющим проводам.

Кабельная термопара представляет собой гибкую металлическую трубку с размещёнными внутри нее одной, двумя или тремя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды кабельной термопары со стороны рабочего торца попарно сварены между собой, образуя один, два или три рабочих спая. Рабочий торец заглушен с помощью сварки, либо имеет открытый спай. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки датчика температуры или к удлиняющим проводам.

В клеммную головку или коробку могут устанавливаться измерительные преобразователи (далее – ИП). ИП преобразуют сигнал от первичного преобразователя в выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал по протоколу HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus. Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex с ИП являются единым изделием.

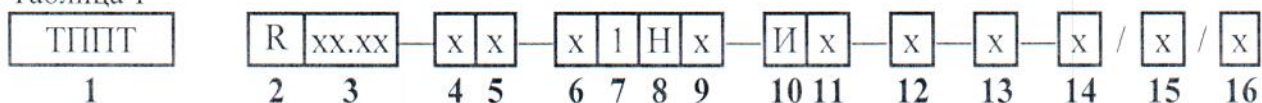
В датчики температуры с клеммными головками, предусматривающие визуализацию результатов измерений, встраивается дисплей.



Номинальная статическая характеристика (НСХ) датчиков температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ех, ТПРТ Ех соответствует СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

Схема обозначения и модификации датчиков температуры представлены в таблице 1.

Таблица 1



№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	2	3	4
1	Тип датчика	ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ех, ТПРТ Ех	Термопара, тип
2	НСХ первичного преобразователя (ПП)	Не заполнено	ПП(S) по ГОСТ Р 8.585-2001
		R	ПП(R) по ГОСТ Р 8.585-2001
		Не заполнено	ТР(B) по ГОСТ Р 8.585-2001
		A1, A2, A3	ВР(A-1), ВР(A-2), ВР(A-3) по ГОСТ Р 8.585-2001
3	Конструктивная модификация	Согласно руководству по эксплуатации (РЭ)	
4	Кабельный ввод		
5	Узел коммутации		
6	Диаметр термоэлектродов		
7	Класс допуска ПП	1, 2, 3	Согласно таблице 2
8	Вид выходного сигнала	Не заполняется	Сигнал ТЭДС в соответствии с НСХ
		T	4 – 20 мА
		H	4 – 20 мА + HART
		P	Profibus
		F	Fieldbus
W	Wireless HART		
9	Условное обозначение датчика температуры с ИП	15 – 100	Согласно таблице 3
10	Исполнение рабочего спая ПП	И, О	Изолированный спай
			Открытый спай только для 01.01
11	Количество ПП в одном изделии	Не заполнено	Один первичный преобразователь
		N	N первичных преобразователей



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
12	Материал наружной оболочки	Согласно руководству по эксплуатации (РЭ)	
13	Наружный диаметр рабочей части d, мм		
14	Монтажная длина датчика, мм		
15	Вспомогательный размер, мм		
16	Характерный геометрический параметр		

Фотографии общего вида и маркировки датчиков температуры представлены в приложении 2.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Наименование, единица измерения	Значение
1	2
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R класса допуска 1, 2 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004</p> <p>для ТПРТ, ТПРТ Ex с термопарой типа В класса допуска 2, 3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004</p> <p>для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 класса допуска 2, 3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004</p>	<p>от 0 до 1600</p> <p>от 600 до 1800</p> <p>от 1000 до 1800</p>
<p>Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С:</p> <p>для ТППТ с термопарой типа S, R класса допуска 1 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур:</p> <p>от 0 °С до 1100 °С включ.</p> <p>св. 1100 °С до 1600 °С</p> <p>для ТППТ с термопарой типа S, R класса допуска 2 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур:</p> <p>от 0 °С до 600 °С включ.</p> <p>св. 600 °С до 1600 °С</p> <p>для ТПРТ, ТПРТ Ex с термопарой типа В класса допуска 2 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур от 600 °С до 1800 °С</p> <p>для ТПРТ, ТПРТ Ex с термопарой типа В класса допуска 3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур:</p> <p>от 600 °С до 800 °С включ.</p> <p>св. 800 °С до 1800 °С</p>	<p>±1,0</p> <p>±(1,0 + 0,003·t<sup>1</sup>-1100))</p> <p>±1,5</p> <p>±0,0025·t<sup>1</sup>)</p> <p>±0,0025·t<sup>1</sup>)</p> <p>±4,0</p> <p>±0,005·t<sup>1</sup>)</p>



Продолжение таблицы 2

1	2
для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 класса допуска 2 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур от 1000 °С до 1800 °С	$\pm 0,005 \cdot t^{1)}$
для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 класса допуска 3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 в диапазоне температур от 1000 °С до 1800 °С	$\pm 0,007 \cdot t^{1)}$
1) t – значение измеряемой температуры, °С	

Таблица 3

Наименование, единица измерения	Значение	
	без АКТС <sup>1)</sup>	с АКТС <sup>1)</sup>
1	2	3
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н30<sup>2)</sup>, F30<sup>2)</sup>, P30<sup>2)</sup>, W30<sup>2)</sup>, Н15<sup>2)</sup>, F15<sup>2)</sup>, P15<sup>2)</sup>, T40<sup>2)</sup>, T25<sup>2)</sup></p> <p>для ТПРТ, ТПРТ Ex с термопарой типа В по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н60<sup>2)</sup>, F60<sup>2)</sup>, P60<sup>2)</sup>, W60<sup>2)</sup>, Н30<sup>2)</sup>, F30<sup>2)</sup>, P30<sup>2)</sup>, W30<sup>2)</sup>, T60<sup>2)</sup>, T40<sup>2)</sup></p> <p>для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н100<sup>2)</sup>, F100<sup>2)</sup>, P100<sup>2)</sup>, T100<sup>2)</sup></p>		<p>от 0 до 1600</p> <p>от 100 до 1800</p> <p>от 1000 до 1800</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности измерения температуры, °С</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н30<sup>2)</sup>, F30<sup>2)</sup>, P30<sup>2)</sup>, W30<sup>2)</sup> в диапазоне температур:</p> <p>от 100 °С до 650 °С включ.</p> <p>св. 650 °С до 1600 °С</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н15<sup>2)</sup>, F15<sup>2)</sup>, P15<sup>2)</sup> в диапазоне температур:</p> <p>от 100 °С до 1000 °С включ.</p> <p>св. 1000 °С до 1600 °С</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для T40<sup>2)</sup> в диапазоне температур:</p> <p>от 100 °С до 650 °С включ.</p> <p>св. 650 °С до 1600 °С</p> <p>для ТППТ, ТППТ Ex с термопарой типа S, R по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для T25<sup>2)</sup> в диапазоне температур:</p> <p>от 100 °С до 900 °С включ.</p> <p>св. 900 °С до 1600 °С</p>	<p><math>\pm 2,0</math></p> <p><math>\pm 0,003 \cdot t_{п}^{3)}</math></p> <p><math>\pm 1,5</math></p> <p><math>\pm 0,0015 \cdot t_{п}^{3)}</math></p> <p><math>\pm 2,5</math></p> <p><math>\pm 0,004 \cdot t_{п}^{2)}</math></p> <p><math>\pm 2,3</math></p> <p><math>\pm 0,004 \cdot t_{п}^{2)}</math></p>	<p><math>\pm 2,6</math></p> <p><math>\pm (0,003 \cdot t_{п}^{3}) + 0,6</math></p> <p><math>\pm 2,1</math></p> <p><math>\pm (0,0015 \cdot t_{п}^{3}) + 0,6</math></p> <p><math>\pm 3,4</math></p> <p><math>\pm (0,004 \cdot t_{п}^{2}) + 0,9</math></p> <p><math>\pm 3,2</math></p> <p><math>\pm (0,004 \cdot t_{п}^{2}) + 0,9</math></p>



Продолжение таблицы 3

1	2	
<p>для ТПРТ, ТПРТ Ех с термопарой типа В по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н60<sup>2)</sup>, F60<sup>2)</sup>, Р60<sup>2)</sup>, W60<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 700 °С включ. св. 700 °С до 1800 °С</p>	±4,5 ±0,006·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±5,1 ±(0,006·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,6)
<p>для ТПРТ, ТПРТ Ех с термопарой типа В по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н30<sup>2)</sup>, F30<sup>2)</sup>, Р30<sup>2)</sup>, W30<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 700 °С включ. св. 700 °С до 1800 °С</p>	±2,0 ±0,003·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±2,6 ±(0,003·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,6)
<p>для ТПРТ, ТПРТ Ех с термопарой типа В по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Т60<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 750 °С включ. св. 750 °С до 1800 °С</p>	±4,5 ±0,006·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±5,4 ±(0,006·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,9)
<p>для ТПРТ, ТПРТ Ех с термопарой типа В по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Т40<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 650 °С включ. св. 650 °С до 1800 °С</p>	±2,5 ±0,004·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±3,4 ±(0,004·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,9)
<p>для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Н100<sup>2)</sup>, F100<sup>2)</sup>, Р100<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 700 °С включ. св. 700 °С до 1800 °С</p>	±7,0 ±0,01·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±7,6 ±(0,01·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,6)
<p>для ТПВР с термопарой типа А-1, А-2, А-3 по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 для Т100<sup>2)</sup> в диапазоне температур: от 100 °С до 1000 °С включ. св. 1000 °С до 1800 °С</p>	±10,0 ±0,01·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup>	±10,9 ±(0,01·t <sub>п</sub> <sup>2)</sup> +0,9)

1) АКТС – автоматическая компенсация температуры свободных (холодных) концов.  
2) Вид выходного сигнала и условное обозначение датчика температуры с ИП.  
3) t<sub>п</sub> = t<sub>max</sub> – t<sub>min</sub>, °С, где t<sub>max</sub> – температура соответствующая концу диапазона измерений, °С; t<sub>min</sub> – температура соответствующая началу диапазона измерений, °С.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, единица измерения	Значение
1	2
Напряжение питания ИП, В	от 8 до 35
Напряжение питания ИП, В (для Ех-исполнения)	от 8 до 30
Соппротивление внешней нагрузки, Ом	от 0,1 до R <sub>нагр</sub> = (U <sub>питания</sub> – 7,2)/0,023



Продолжение таблицы 4

1	2
Электрическое сопротивление изоляции датчиков температуры, при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха от 30 % до 80 %, МОм, не менее	100
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	Группа исполнений L3
Группы механического исполнения по ГОСТ 30631-99 и ГОСТ 17516.1-90	Группа исполнений M1
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	В зависимости от конструктивной модификации IP40 (для простого исполнения), IP55, IP65, IP66, IP68. Конкретная степень указывается в паспорте датчика.
Нормальные условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП	Температура $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ , относительная влажность не более 95 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП	Температура от минус $55^\circ\text{C}$ до плюс $85^\circ\text{C}$ , относительная влажность не более 98 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков с дисплеем	Температура от минус $40^\circ\text{C}$ до плюс $85^\circ\text{C}$ , относительная влажность не более 98 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков без ИП	Температура от минус $60^\circ\text{C}$ до плюс $120^\circ\text{C}$ , относительная влажность не более 98 %

Комплектность: приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Датчик температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex	1
Паспорт (на каждую штуку)	1
Руководство по эксплуатации (на партию в один адрес)	1
Методика поверки МП 62293-15-РБ (на партию в один адрес, для датчиков с установленными ИП и для ТПВР)	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МП 62293-15-РБ «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ex, ТПРТ Ex. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.



Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ 4211-005-10854341-2015 «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ех, ТПРТ Ех. Технические условия»;

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»;

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

методику поверки:  
МП 62293-15-РБ «Датчики температуры ТППТ, ТПРТ, ТПВР, ТППТ Ех, ТПРТ Ех. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки
Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный типа ППО (S)
Преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный типа ПРО
Компаратор напряжения Р3003
Установка УПСТ-2М с печью МТП-2МР
Печь высокотемпературная ВТП 1600-1
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Устройство термостатирующее измерительное «Термостат А3»
Термостат низкотемпературный «Криостат»
Измеритель температуры эталонный ИТЭ
Калибратор температуры RTC 700В
Калибратор температуры СТС 1200
Источник питания постоянного тока Б5-48
Калибратор многофункциональный Veatex МС6 исполнение «R»
Термогигрометр UNITESS THB1
Примечание – Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: приведена в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
1	2
tok.bin (4ч20 мА)	6.13.1002
hart.bin (4ч20 мА+HART)	6.13.1002
profibus.bin	1.20.1006





Продолжение таблицы 7

1	2
fieldbus.bin	1.0.291
wireless.bin	1.00.1

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: датчики температуры ТПТТ, ТПРТ, ТПВР, ТПТТ Ех, ТПРТ Ех соответствуют требованиям ТУ 4211-005-10854341-2015, ГОСТ 6616-94, СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, ГОСТ 8.338-2002, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011; ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ» (ООО «ПК «ТЕСЕЙ»)

ИНН 4025016433

Юридический адрес: 249037, г. Обнинск Калужской области, пр. Ленина 144, офис 72.

Почтовый адрес: 249037, Калужская обл., г. Обнинск-7, а/я 7077

Тел./факс: (48439) 9-37-41, 9-37-42, 9-37-43

E-mail: zakaz@tesey.com, web: www.tesey.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие

«Белорусский государственный институт метрологии»

220053 г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Тел. (017) 378-98-13

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

А.В.Казачок



Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида  
датчиков температуры ТПТТ, ТПРТ, ТПВР, ТПТТ Ex, ТПРТ Ex

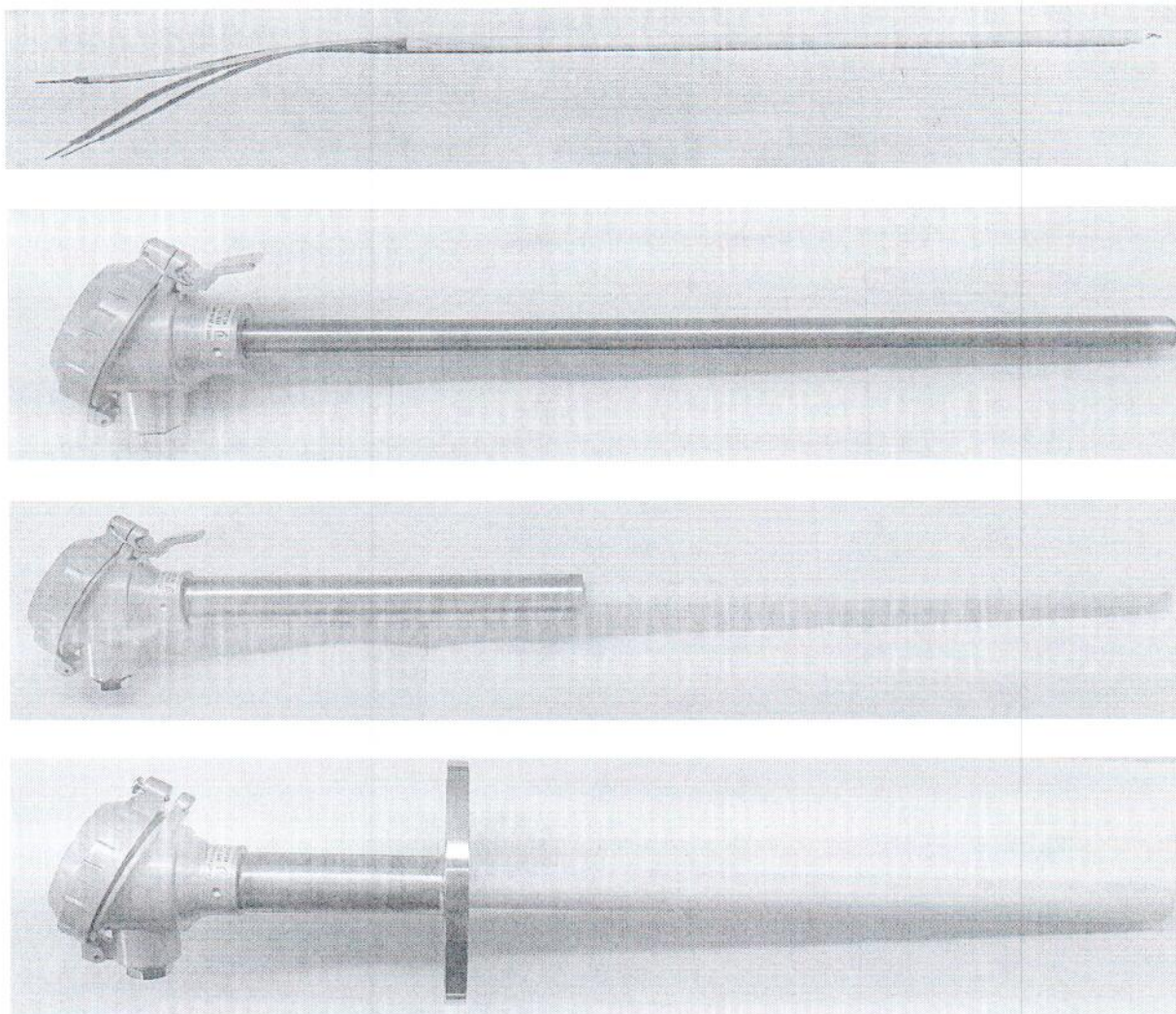


Рисунок 1.1 – Внешний вид и маркировка датчиков температуры ТПТТ, ТПРТ, ТПВР, ТПТТ Ex, ТПРТ Ex (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места  
для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения знака поверки

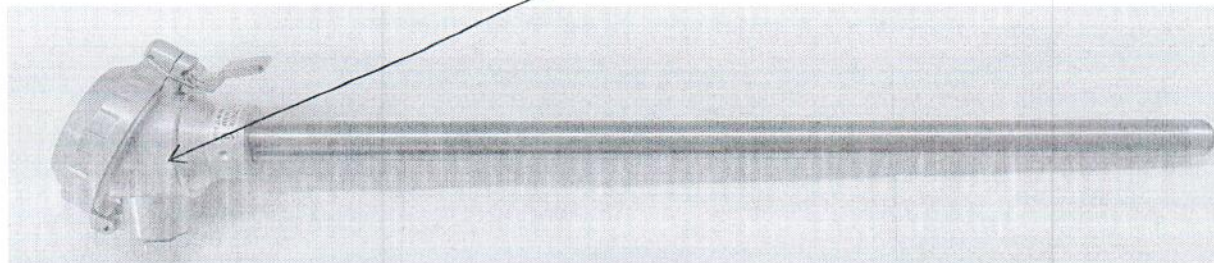


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места  
для нанесения знака поверки средств измерений