

Копия

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения №2 от 30.10.2025)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 14.01.2022 2022 г. № 19309

Наименование типа средств измерений и его обозначение:
Комплекты термопреобразователей сопротивления ТСПА-К.

Назначение и область применения:

Комплекты термопреобразователей сопротивления ТСПА-К (далее – комплекты ТСПА-К) предназначены для измерений разности температур и значений температур в составе приборов учета тепловой энергии (теплосчетчиков), а также при построении автоматических и автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления.

Область применения: различные отрасли экономики.

Описание:

Комплекты ТСПА-К состоят из пары термопреобразователей сопротивления ТСПА (далее – ТС), изготовленных по ТУ ВУ 100082152.003-2006.

В один комплект ТСПА-К входят два термопреобразователя сопротивления с одинаковой конструкцией и классом допуска по ГОСТ 6651-2009 и СТБ EN 60751-2011.

Принцип действия термопреобразователей сопротивления, входящих в комплект ТСПА-К, основан на зависимости электрического сопротивления материала чувствительного элемента от температуры.

Термопреобразователь сопротивления состоит из чувствительного измерительного резистора (чувствительного элемента) в защитном корпусе, реагирующего на температуру, внутренних токопроводящих проводов и внешних выводов для соединения с электрическими измерительными приборами. Защитный корпус заполнен кремнийорганической теплопроводной пастой. Конструкция комплектов ТСПА-К – неразборная (неремонтопригодная).

Чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления представляет собой конструкцию, содержащую тонкопленочный платиновый резистор, нанесенный методом напыления на керамическую подложку (Al_2O_3). Электрическая схема внутренних соединений проводников ТС 4-х проводная по ГОСТ 6651-2009 и СТБ EN 60751-2011.

Термопреобразователи сопротивления выпускаются в исполнениях DS и PL.

Термопреобразователи сопротивления в исполнениях PL выпускаются в соответствии с ГОСТ EN 1434-2-2023.

Исполнения комплектов ТСПА-К различаются номинальной статической характеристикой преобразования (далее – НСХ), классом допуска, глубиной погружения, диаметром и конструкцией защитной арматуры.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обозначение комплектов ТСПА-К в зависимости от исполнения представлено на рисунке 1.



Комплект термопреобразователей сопротивления

ТСПА-К		/X/	/XXXX/	/X/	/XXX/	/X/	(X-XXX)	/X/	/XXX/
Исполнение DS	1								
PL с подключением посредством резьбового соединения	2								
PL с подключением посредством клеммного соединения	3								
Условное обозначение НСХ			Pt100 Pt500						
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009, СТБ EN 60751-2011				A B					
Глубина погружения, мм					27,5 85,0 120,0 210,0				
Схема внутренних соединений по ГОСТ 6651-2009						4			
Диапазон измерений температуры, °С							0÷160		
Нижний предел разности температур $\Delta\theta_{\min}$, °С								2 3	
Длина кабеля, см (только для исполнения DS)									150 300 500

Рисунок 1 – Обозначение комплектов ТСПА-К в зависимости от исполнения

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Обязательные метрологические требования

Наименование характеристики, единица измерений	Значение	
	класс допуска А	класс допуска В
Диапазон измерений температур, °С	от 0 до 160	
Диапазон измерений разности температур, К	от 2 до 150* от 3 до 150*	
Номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ 6651-2009 и СТБ EN 60751-2011	Pt100, Pt500	
Температурный коэффициент по ГОСТ 6651-2009, °С ⁻¹	0,00385	
Пределы допускаемого отклонения от НСХ, °С	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
	t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур, %	$\pm(0,5+3\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$, где $\Delta\theta_{\min}$ – нижний предел разности температур, К; $\Delta\theta$ – разность температур, К	
* - в зависимости от модификации комплекта ТСПА-К.		

Основные технические характеристики, и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики, и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование характеристики, единица измерений	Значение	
	исполнение DS	исполнение PL
Пределы отклонения сопротивления ТС при температуре 0 °С от номинального сопротивления, Ом, не более: Pt100 класс допуска А класс допуска В Pt500 класс допуска А класс допуска В		
	±0,059	
	±0,117	
	±0,293	
	±0,586	
Избыточное давление на защитную арматуру, МПа: рабочее максимальное	2,5 3,75	
Диаметр погружаемой части, мм	4,8	6,0
Минимальная глубина погружения, мм	25	40
Время термической реакции, с, не более: в жидкой среде в газообразной среде	8 30	15 60
Пределы значений измерительного тока через ТС с НСХ, мА: Pt100 Pt500	от 0,3 до 1,0 от 0,1 до 0,7	
Значение электрического сопротивления изоляции между цепью чувствительного измерительного резистора и защитным корпусом ТС, МОм, не менее: при нормальных условиях при максимальной температуре диапазона измерений	100 20	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP65	
Климатические условия при эксплуатации: диапазон температур окружающей воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 50 до плюс 55 95 от 84,0 до 106,7	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000	
Средний срок службы, лет, не менее	12	
Примечание – Масса и габаритные размеры ТС зависят от длины и диаметра защитного корпуса, масса комплекта ТСПА-К не превышает 0,20 кг		

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количество
Комплект термопреобразователей сопротивления ТСПА-К	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации ^{1) 2)}	1
Гильза с бобышкой (для исполнения PL) ^{1) 2)}	2

Окончание таблицы 3

Наименование	Количество
Кольцо и прокладка (для исполнения DS) ^{1) 2)}	2
Упаковка ¹⁾	1
Примечания: 1) Допускается не предоставлять в поверку; 2) Поставляется в соответствии с заказом.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносится на паспорт и руководство по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3225-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплекты термопреобразователей сопротивления ТСПА-К. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений

ГОСТ 6651-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия»;

ГОСТ EN 1434-1-2023 «Теплосчетчики. Общие требования»;

ГОСТ EN 1434-2-2023 «Теплосчетчики. Требования к конструкции»;

СТБ EN 60751-2011 «Термопреобразователи сопротивления платиновые промышленные»;

ТУ ВУ 100082152.003-2006 «Термопреобразователи сопротивления ТСПА. Технические условия»;

методику поверки:

МРБ МП.3225-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплекты термопреобразователей сопротивления ТСПА-К. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень средств поверки

Наименование и тип средств поверки
Мегаомметр ЭС0210/1
Комплекс измерительно-вычислительный ИСТ-М16
Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1
Термостат низкотемпературный «Криостат» А2.05
Устройство термостатирующее измерительное Термостат-А3
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Комбинированный прибор Testo 608-H2
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: комплекты термопреобразователей сопротивления ТСПА-К соответствуют требованиям ТУ ВУ 100082152.003-2006, ГОСТ 12997-84,

ГОСТ 6651-2009, СТБ EN 60751-2011, ГОСТ EN 1434-1-2023, ГОСТ EN 1434-2-2023 в части требований к датчикам температуры.

Производитель средств измерений

СООО «АРВАС»

Республика Беларусь, 220028, г. Минск, ул. Маяковского, д. 115-1, ком. 421

Телефон/факс: +375 17 517-17-47

Электронный адрес: info@arvas.by.

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

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01, факс: +375 17 244-99-38

Электронный адрес: info@belgim.by.

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
 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 средств измерений

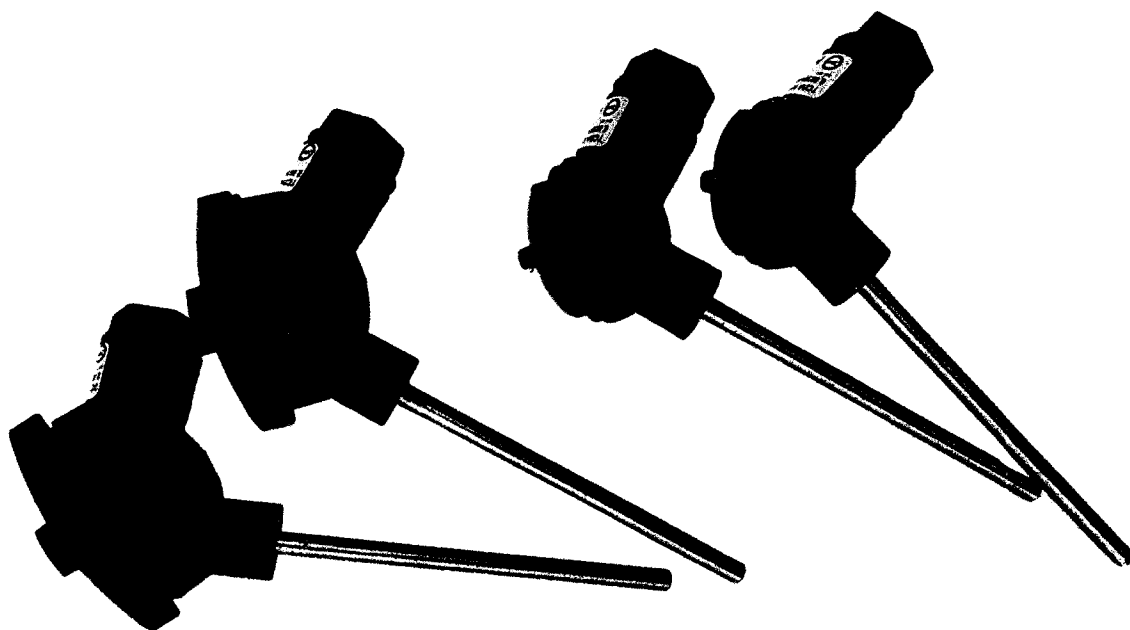


Рисунок 1.1 – Фотография общего вида комплекта ТСПА-К исполнения PL
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотография общего вида комплекта ТСПА-К исполнения DS
(изображение носит иллюстративный характер)

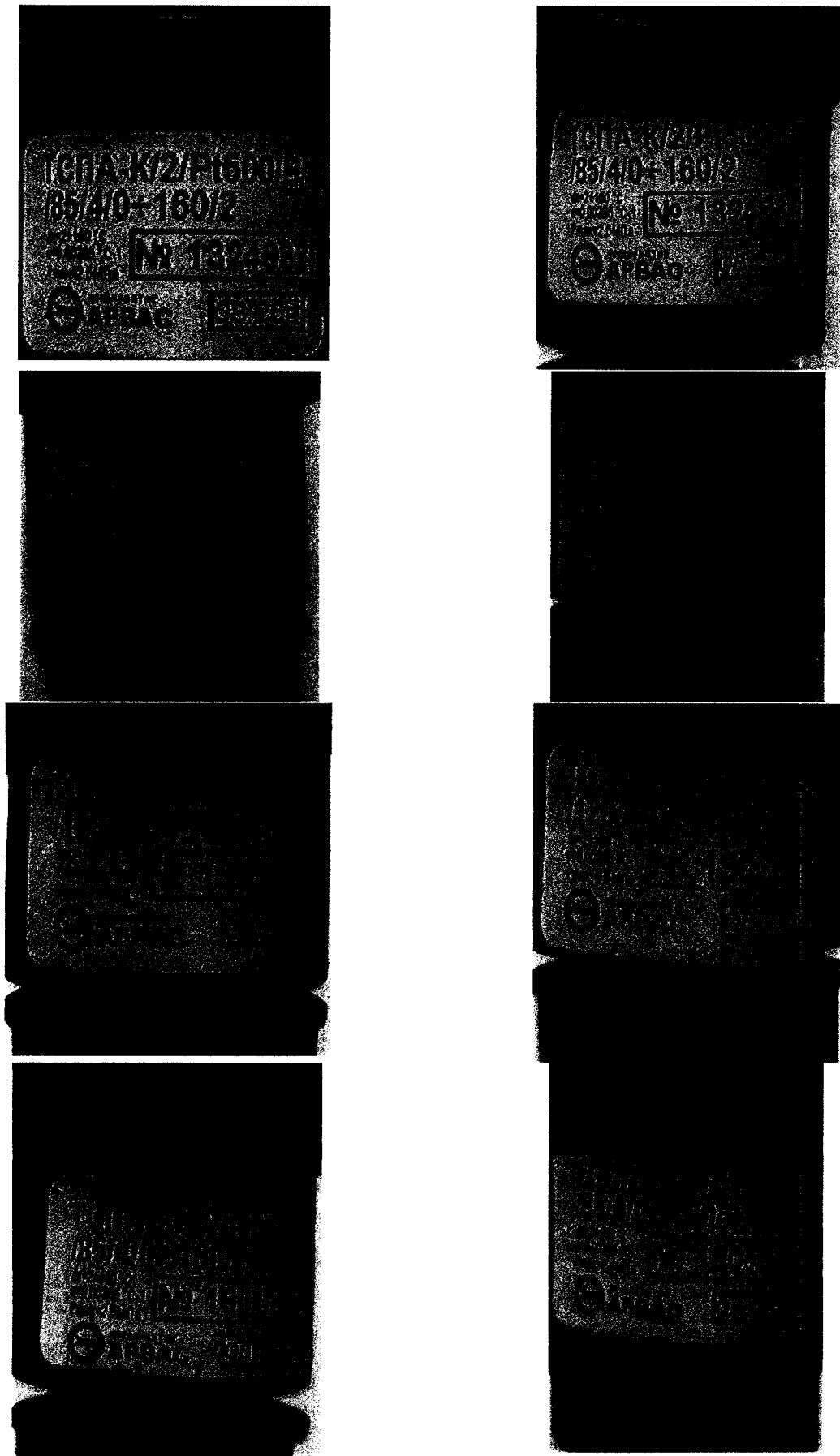


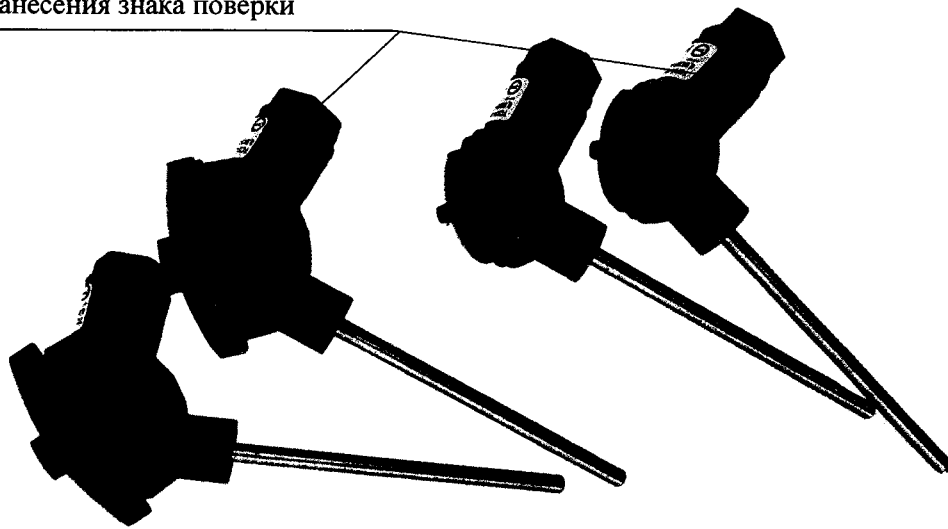
Рисунок 1.3 – Фотографии маркировки ТС из комплекта ТСПА-К
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

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

Знак поверки наносится на ТС с маркировкой «Г» из комплекта ТСПА-К и на паспорт

Место для нанесения знака поверки



Место для нанесения знака поверки

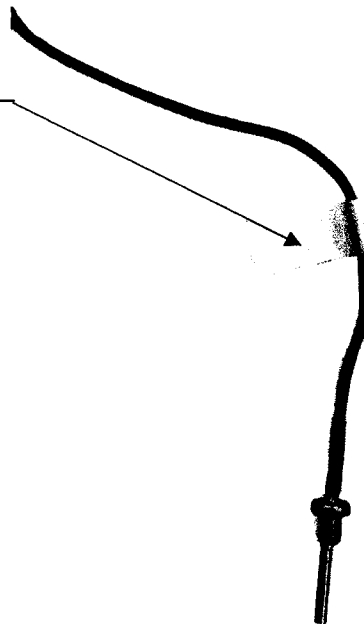


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки