



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 73656

Срок действия до 17 апреля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8

ИЗГОТОВИТЕЛИ

Фирма "WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG", Германия;
Акционерное общество "ВИКА МЕРА" (АО "ВИКА МЕРА"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 74806-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 207-002-2019

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 5 лет; 2 года - для ТП с НСХ типов "J", "E", "T", "K", "N" класса 1 с верхним пределом диапазона измерений св. +600 °С; для ТП с НСХ типов "J", "E", "T", "K", "N" класса 2 с верхним пределом диапазона измерений св. +800 °С; для ТП с НСХ типа "R", "S", "B" с верхним пределом диапазона измерений не более +1100 °С; 1 год - для ТП с НСХ типов "R", "S", "B" с верхним пределом диапазона измерений св. +1100 °С

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 апреля 2019 г. № 833

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов



..... 2019 г.

Серия СИ

№ 035646

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8 (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры ТП, а также поверхностей твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

Термопреобразователи изготавливаются в следующих модификациях: ТС10-1, ТС17-А, ТС18-А, ТС19-А, ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В (серия ТС1), ТС41 (серия ТС4), ТС83, ТС84 (серия ТС8).

Термопреобразователи модификаций ТС10-1, ТС17-А, ТС18-А, ТС19-А представляют собой измерительную вставку, помещенную в защитный чехол – завальцованную с одного конца трубку. Термопреобразователи модификаций ТС10-1, ТС17-А имеют керамическую клеммную платформу, ТП модификаций ТС18-А, ТС19-А – присоединительные провода. ТП модификаций ТС10-1, ТС17-А, ТС18-А, ТС19-А могут использоваться как самостоятельное изделие или как вставки для ТП модификаций ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В соответственно.

Термопреобразователи модификаций ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В состоят из сменной измерительной вставки и присоединительной головки, в которой размещен керамический цоколь с клеммами. Термопреобразователи данных модификаций изготавливаются в различных исполнениях, которые различаются между собой формой присоединительной головки и видом резьбового присоединения. ТП модификаций ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В предназначены для сборки с дополнительной защитной гильзой. Для преобразования сигнала чувствительного элемента в выходные унифицированные сигналы постоянного тока, постоянного напряжения или в цифровые выходные сигналы HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus в голову термопреобразователей, полевой защитный корпус или в клеммную коробку может монтироваться измерительный преобразователь (ИП) утвержденного типа. Термопреобразователи с ИП по запросу могут иметь жидкокристаллический дисплей для отображения измерительной информации. ТП модификаций ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В применяются в комплекте с дополнительной защитной гильзой.

ТП модификации ТС41 представляют собой термопреобразователи кабельного типа, чувствительный элемент (ЧЭ) которых находится в металлической оболочке. Для подключения используется кабель с изоляцией из полихлорвинила, силикона, ПТФЭ, стекловолокна или стекловолокна, экранированного металлической оплеткой. Свободные концы могут заканчиваться различными видами вилок или штекеров для электрического подключения. По запросу кабель может подключаться к ИП, помещенному в присоединительную головку, полевой защитный корпус или клеммную коробку. Термопреобразователи данной модификации изготавливаются в различных исполнениях, которые различаются между собой видом кабеля, формой присоединения кабеля к монтажной части, наличием вилок или штекеров, наличием головки, полевого корпуса или клеммной коробки.

ТП модификаций ТС83, ТС84 состоят из ЧЭ, помещенного в защитную трубку из сапфирового стекла, которая заключена в керамический кожух. Для подключения к измерительной системе термопреобразователи оснащены присоединительной головкой, в которой размещен керамический цоколь с клеммами или ИП.

Защитная арматура термопреобразователей может изготавливаться из нержавеющей стали, инконеля 600, Хастеллоя, специальных сплавов, искусственного сапфира или керамики.
На рисунках 1-12 представлены фотографии общего вида термопреобразователей.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC10-1, TC17-A



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC17-A



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC10-2, TC17-B



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC17-B, TC18-B, TC19-B



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC18-B



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC10-2, TC17-B, TC19-B



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC18-A, TC19-A



Рисунок 8 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC1 модификации TC19-B



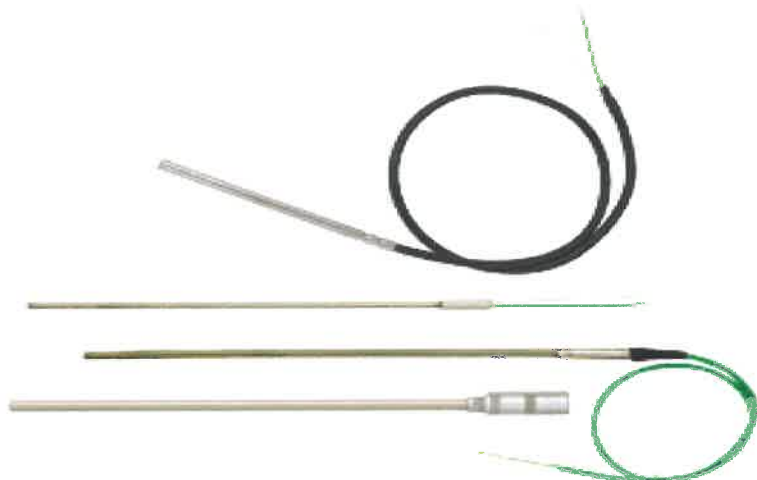


Рисунок 9 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC4 модификации TC41, исполнение без ИП



Рисунок 10 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC4 модификации TC41 (исполнение с присоединительной головкой)



Рисунок 11 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC8 модификации TC83



Рисунок 12 – Общий вид преобразователей термоэлектрических серии TC8 модификации TC84

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики термопреобразователей в зависимости от серии и модификации приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики термопреобразователей серии ТС1 модификаций ТС10-1, ТС17-А, ТС18-А, ТС19-А

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С: - для ЧЭ с НСХ типа J - для ЧЭ с НСХ типа E - для ЧЭ с НСХ типа T - для ЧЭ с НСХ типов K, N	от -40 до +750 от -40 до +900 от -40 до +350 от -40 до +1200
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	J, E, T, K, N
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	1, 2
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С (t – значение измеряемой температуры, °С): - тип «J» ¹⁾ - тип «E» - тип «T» - типы «K», «N»	класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до +375 включ. °С); $\pm 0,004 \cdot t $ (св. +375 до +750 °С); класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до +333 включ. °С); $\pm 0,0075 \cdot t $ (св. +333 до +750 °С) класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до +375 включ. °С); $\pm 0,004 \cdot t $ (св. +375 до +800 °С); класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до +333 включ. °С); $\pm 0,0075 \cdot t $ (св. +333 до +900 °С) класс 1: $\pm 0,5$ (от -40 до +125 включ. °С); $\pm 0,004 \cdot t $ (св. +125 до +350 °С); класс 2: $\pm 1,0$ (от -40 до +135 включ. °С); $\pm 0,0075 \cdot t $ (св. +135 до +400 °С) класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до +375 включ. °С); $\pm 0,004 \cdot t $ (св. +375 до +1200 °С); класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до +333 включ. °С); $\pm 0,0075 \cdot t $ (св. +333 до +1200 °С)
Показатель тепловой инерции, с, не более	10
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP00
Масса, кг, не более	5,7
Длина монтажной части, мм	от 275 до 735 и более (по спец. заказу)
Диаметр монтажной части, мм	от 3 до 12

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средняя наработка до отказа в зависимости от диапазона температуры, НСХ и класса допуска, ч, не менее - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП	40000 40000 100000
Средний срок службы, лет, не менее - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП	10 10 12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 98 при +40 °С
Примечание: 1. Указаны пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ 6616-94	

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики термопреобразователей серии ТС1 модификаций ТС10-2, ТС17-В, ТС18-В, ТС19-В

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С: - для ЧЭ с НСХ типа J - для ЧЭ с НСХ типа E - для ЧЭ с НСХ типа T - для ЧЭ с НСХ типа K, N	от -40 до +750 от -40 до +900 от -40 до +350 от -40 до +1200
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	J, E, T, K, N
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	1, 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С (t – значение измеряемой температуры, °С):</p> <ul style="list-style-type: none"> - тип «J»³⁾ - тип «E» - тип «T» - типы «K», «N» 	<p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +750 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +750 °С)</p> <p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +800 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +900 °С)</p> <p>класс 1: ±0,5 (от -40 до +125 включ. °С); ±0,004· t (св. +125 до +350 °С);</p> <p>класс 2: ±1,0 (от -40 до +135 включ. °С); ±0,0075· t (св. +135 до +400 °С)</p> <p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +1200 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +1200 °С)</p>
Показатель тепловой инерции, с, не более	10
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP66
Масса, кг, не более	8,9
Длина монтажной части, мм	от 275 до 735 и более (по спец. заказу)
Диаметр монтажной части, мм	от 3 до 12
<p>Средняя наработка до отказа в зависимости от диапазона температуры, НСХ и класса допуска, ч, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП 	<p>40000</p> <p>40000</p> <p>100000</p>
<p>Средний срок службы, лет, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП 	<p>10</p> <p>10</p> <p>12</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % 	<p>от -20 до +80; от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 98 при +40 °С</p>

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Примечания:</p> <p>1. Термопреобразователи могут комплектоваться ИП утвержденного типа. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопреобразователей Δ_0 определяются по формуле</p> $\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{ТП}^2 + \Delta_{ВП}^2}, \text{ где}$ <p>$\Delta_{ТП}$ – пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ ТП (в температурном эквиваленте), °С;</p> <p>$\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП, °С (приведены в приложении к Свидетельству об утверждении типа).</p> <p>2. Для ТП, комплектуемых ИП утвержденного типа, допускается проводить поверку в диапазоне измерений ТП с ИП, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений ТП с ИП и не менее нормированного минимального интервала измерений ИП (при наличии), указанного в приложении к Свидетельству об утверждении типа на ИП.</p> <p>3. Указаны пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ 6616-94</p>	

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики термопреобразователей серии ТС4, модификации ТС41

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ЧЭ с НСХ типа J - для ЧЭ с НСХ типа E - для ЧЭ с НСХ типа T - для ЧЭ с НСХ типов K, N 	<p>от -40 до +750</p> <p>от -40 до +900</p> <p>от -40 до +350</p> <p>от -40 до +1200</p>
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	J, E, T, K, N
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	1, 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С (t – значение измеряемой температуры, °С):</p> <ul style="list-style-type: none"> - тип «J»¹⁾ - тип «E» - тип «T» - типы «K», «N» 	<p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +750 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +750 °С)</p> <p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +800 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +900 °С)</p> <p>класс 1: ±0,5 (от -40 до +125 включ. °С); ±0,004· t (св. +125 до +350 °С);</p> <p>класс 2: ±1,0 (от -40 до +135 включ. °С); ±0,0075· t (св. +135 до +400 °С)</p> <p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +1200 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +1200 °С)</p>
Показатель тепловой инерции, с, не более	от 2 до 10
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP67
Масса, кг, не более	8,3
Длина монтажной части, мм	от 80 до 735 и более (по спец. заказу)
Диаметр монтажной части, мм	от 0,5 до 8
<p>Средняя наработка до отказа в зависимости от диапазона температуры, НСХ и класса допуска, ч, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП 	<p>40000</p> <p>40000</p> <p>100000</p>
<p>Средний срок службы, лет, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С - для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С - для остальных ТП 	<p>10</p> <p>10</p> <p>12</p>

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -50 до +400; от -60 до +400; от -20 до +80; от -40 до +80; от -50 до +80; от -60 до +80 до 98 при +40 °С
<p>Примечания:</p> <p>1. Термопреобразователи могут комплектоваться ИП утвержденного типа. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопреобразователей Δ_o определяются по формуле</p> $\Delta_o = \pm \sqrt{\Delta_{ТП}^2 + \Delta_{ВП}^2}, \text{ где}$ <p>$\Delta_{ТП}$ – пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ ТП (в температурном эквиваленте), °С; $\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП, °С (приведены в приложении к Свидетельству об утверждении типа).</p> <p>2. Для ТП, комплектуемых ИП утвержденного типа, допускается проводить поверку в диапазоне измерений ТП с ИП, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений ТП с ИП и не менее нормированного минимального интервала измерений ИП (при наличии), указанного в приложении к Свидетельству об утверждении типа на ИП.</p>	

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики термопреобразователей серии ТС8, модификаций ТС83, ТС84

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модификация ТС83	модификация ТС84
Диапазон измерений температуры, °С: - для ЧЭ с НСХ типов К, N - для ЧЭ с НСХ типа R, S - для ЧЭ с НСХ типа В	от -40 до +1200 от 0 до +1600 от +600 до +1700	- от 0 до +1600 от +600 до +1700
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001 - для ЧЭ с НСХ типов К, N, R, S - для ЧЭ с НСХ типа В	1, 2 2, 3	
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	К, N, R, S, В	R, S, В

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модификация ТС83	модификация ТС84
<p>Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °С (t – значение измеряемой температуры, °С):</p> <p>- типы «К», «N»</p> <p>- типы «R», «S»</p> <p>- тип «B»</p>	<p>класс 1: ±1,5 (от -40 до +375 включ. °С); ±0,004· t (св. +375 до +1200 °С);</p> <p>класс 2: ±2,5 (от -40 до +333 включ. °С); ±0,0075· t (св. +333 до +1200 °С);</p> <p>класс 1: ±1,0 (от 0 до +1100 включ. °С); ±(1,0+0,003·(t-1100)) (св. +1100 до +1600 °С);</p> <p>класс 2: ±1,5 (от 0 до +600 включ. °С); ±0,0025· t (св. +600 до +1600 °С);</p> <p>класс 2: ±0,0025· t (от +600 до +1700 °С);</p> <p>класс 3: ±4,0 (от +600 до +800 включ. °С); ±0,005· t (св. +800 до +1700 °С);</p>	
Показатель тепловой инерции, с, не более	180	
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP66	
Масса, кг, не более	19,2	
Длина монтажной части, мм	от 100 до 1200 и более (по спец. заказу)	от 395 до 1200 и более (по спец. заказу)
Диаметр монтажной части, мм	от 15 до 32	от 15 до 24
<p>Средняя наработка до отказа в зависимости от диапазона температуры, НСХ и класса допуска, ч, не менее</p> <p>- для ТП с НСХ типов R, S, B с верхним пределом диапазона измерений свыше +1100 °С</p> <p>- для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С</p> <p>- для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С</p> <p>- для ТП с НСХ типов R, S, B с верхним пределом диапазона измерений +1100 °С включительно</p> <p>- для остальных ТП</p>	<p>20000</p> <p>40000</p> <p>40000</p> <p>40000</p> <p>100000</p>	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	модификация ТС83	модификация ТС84
Средний срок службы, лет, не менее		
- для ТП с НСХ типов R, S, B с верхним пределом диапазона измерений свыше +1100 °С		2
- для ТП с ЧЭ класса 1 с верхним пределом диапазона измерений свыше +600 °С		10
- для ТП с ЧЭ класса 2 с верхним пределом диапазона измерений свыше +800 °С		10
- для ТП с НСХ типов R, S, B с верхним пределом диапазона измерений +1100 °С включительно		4
- для остальных ТП		12
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +80; от -40 до +80; от -50 до +80;	
- относительная влажность, %	от -60 до +80 до 98 при +40 °С	
Примечания:		
1. Термопреобразователи могут комплектоваться ИП утвержденного типа. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопреобразователей Δ_0 определяются по формуле		
$\Delta_0 = \pm \sqrt{\Delta_{ТП}^2 + \Delta_{ВП}^2}$, где		
$\Delta_{ТП}$ – пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ ТП (в температурном эквиваленте), °С; $\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП, °С (приведены в приложении к Свидетельству об утверждении типа).		
2. Для ТП, комплектуемых ИП утвержденного типа, допускается проводить поверку в диапазоне измерений ТП с ИП, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений ТП с ИП и не менее нормированного минимального интервала измерений ИП (при наличии), указанного в приложении к Свидетельству об утверждении типа на ИП.		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь	-	1 шт. (серия и модификация в соответствии с заказом)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. (на партию термопреобразователей при поставке в один адрес)
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-002-2019	1 экз. (на партию термопреобразователей при поставке в один адрес)

Поверка

осуществляется по документу МП 207-002-2019 «Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.02.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 1, 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10)

Рабочий эталон 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим серий ТС1, ТС4, ТС8

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

ТУ 26.51.51-015-45154700-2019 Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8. Технические условия

Изготовители

Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

Alexander-Wiegand-Straße, 30

63911 Klingenberg – Germany

Телефон: +49 9372 132-0

Факс: +49 9372 132-406

E-mail: info@wika.com

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)

ИНН 7729346754

Адрес: 142770, город Москва, поселение Сосенское, деревня Николо-Хованское, владение 1011А, строение 1, эт/офис 2/2.09

Телефон: +7 (495) 648-01-80

E-mail: info@wika.ru

Заявитель

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)

ИНН 7729346754

Адрес: 142770, город Москва, поселение Сосенское, деревня Николо-Хованское, владение 1011А, строение 1, эт/офис 2/2.09

Телефон: +7 (495) 648-01-80

E-mail: info@wika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

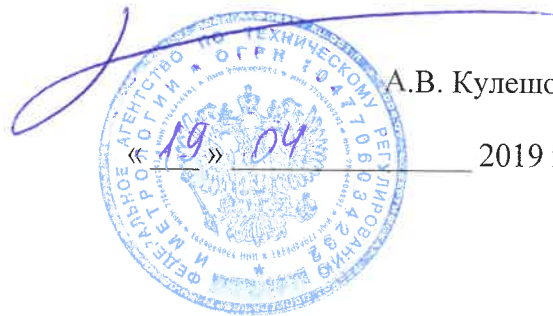
E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кулешов

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова
» 02 2019 г.

Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8

МП 207-002-2019

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2019 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Преобразователи термоэлектрические серий ТС1, ТС4, ТС8 (далее по тексту – термопреобразователи или ТП), изготавливаемые фирмой «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия, АО «ВИКА МЭРА», г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками:

- 5 лет;

- 2 года для ТП с НСХ типов «J», «E», «T», «K», «N» класса 1 с верхним пределом диапазона измерений св. +600 °С; для ТП с НСХ типов «J», «E», «T», «K», «N» класса 2 с верхним пределом диапазона измерений св. +800 °С; для ТП с НСХ типа «R», «S», «B» с верхним пределом диапазона измерений не более +1100 °С;

- 1 год для ТП с НСХ типов «R», «S», «B» с верхним пределом диапазона измерений св. +1100 °С.

2 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции ТП	6.2	Да	Да
3 Определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры (для термопреобразователей без ИП)	6.3	Да	Да
4 Определение основной погрешности (для термопреобразователей с ИП)	6.4	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Измеритель сопротивления изоляции АРРА 607	Регистрационный № 56407-14
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1	Регистрационный № 19916-10
Рабочий эталон 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО	Регистрационный № 19254-10
Рабочий эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные ПРО	Регистрационный № 41201-09

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	Регистрационный № 33744-07
Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R	Регистрационный № 46576-11
Термостат с флюидизированной средой FB-08	Регистрационный № 44370-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	Регистрационный № 19736-11
Прецизионный милливольтметр В2-99	Регистрационный № 22532-02
Печь малоинерционная горизонтальная трубчатая	Диапазон воспроизводимых температур от +100 до +1200 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,1$ °С/мин
Печь высокотемпературная ВТП-1	Диапазон воспроизводимых температур от +300 до +1600 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,4$ °С/мин
Электрическая печь для градуировки термопар С0,1-1750.1Ф	диапазон воспроизводимых температур: от +600 до +1750 °С, нестабильность поддержания заданного температурного режима, $\pm 0,3$ °С/мин
Калибратор многофункциональный и коммуникаторы ВЕАМЕХ МС6 (-R)	Регистрационный № 52489-13
Удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002)	
Сосуд Дьюара, заполненный льдоводяной смесью	

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Все испытательное оборудование, применяемое при поверке, должно быть аттестовано.

3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

– указания по технике безопасности, приведенные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации термометров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц.

5.2 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.3 При работе термостатов включают местную вытяжную вентиляцию.

5.4 Поверяемый ТП и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, которые могут повлиять на работу ТП и на качество поверки;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводов;
- прочность соединения проводов, отсутствие следов коррозии.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции термопреобразователей проводится по ГОСТ 6616-94. Для проверки используют мегаомметр с номинальным рабочим напряжением 100 В.

Подключают один из зажимов мегомметра к закороченным между собой выходным контактам ТС, а другой – к металлической защитной арматуре. По истечении 1 мин или через меньшее время, за которое показания средств измерения практически установятся, производят отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции.

6.2.2 Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

6.3 Определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры (для термопреобразователей без ИП)

6.3.1. Градуировочные характеристики поверяемых ТП должны соответствовать НСХ конкретного типа и класса допуска по ГОСТ Р 8.585-2001.

При поверке определяют ТЭДС ТП при нескольких заданных значениях температуры его рабочего конца и температуре свободных концов, равной 0 °С. Полученные результаты измерений сравнивают с данными НСХ на ТП конкретного типа и класса допуска по ГОСТ Р 8.585-2001, при тех же значениях температуры.

6.3.2. При поверке ТП их ТЭДС должна быть определена не менее чем при четырех значениях температуры в пределах рабочего диапазона ТП, перечисленных в таблице 3. В обоснованных заказчиком случаях дополнительно определяют ТЭДС ТП при значениях температуры, указанных в таблице 4 в скобках.

Таблица 3

Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	Температура при измерениях ТЭДС, °С
Е	от -40 до +900	-40, +200, +500, +600, (+900)
Ј	от -40 до +750	-40, +200, +500, +600, (+750)
Т	от -40 до +350	-40; +100; +300; +350 (+400)
К N	от -40 до +1200	+300, +500, +700, +900, (+1000)
R S	от +300 до +1600	+300, +600, +900, +1200
B	от +600 до +1700	+600, +900, +1200, +1500, (+1700)

6.3.3. В диапазоне температур от -40 °С до +660 °С в качестве эталонного средства измерения используется эталонный термометр сопротивления ЭТС-100.

В диапазоне температур от +300 °С до +1100 °С в качестве эталонного средства измерения используется эталонная платинородий-платиновая термопара ТППО 1 или 2-го разряда.

В диапазоне температур от +600 °С до +1700 °С в качестве эталонного средства измерения используется эталонная платинородий-платинородиевая термопара ПРО 2 или 3-го разряда.

6.3.4 При поверке ТП в термостате погружают на одну глубину в термостат поверяемый ТП вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

6.3.5 При поверке ТП в сухоблочном калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки.

При поверке в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки ТП.

6.3.5.1 При поверке ТП в калибраторе опускают эталонный термометр до упора в дно блока, а поверяемый ТП опускают на глубину, соответствующую середине чувствительного элемента эталонного термометра сопротивления (примерно 20 мм от дна).

6.3.6 В рабочем пространстве (в зоне равномерного распределения температуры) печей для поверки ЧЭ ТП из благородных металлов устанавливают никелевый стакан или никелевый блок.

6.3.7 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на термостате, в калибраторе или в печи температурную точку.

6.3.8 ТЭДС термопреобразователей при заданных значениях температуры определяют в последовательности, указанной ниже.

В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в калибраторе температуры, термостате или печи первую контрольную точку (с допускаемыми отклонениями, не превышающими ± 5 °С, для печи - ± 10 °С). Температуру калибратора температуры, термостата или печи контролируют эталонным средством измерения.

После установления заданной температуры и соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия (не менее 10-ти минут после установления

показаний по эталонному термометру) фиксируют показание эталонного термометра $T_{уст}, ^\circ\text{C}$ и показание прибора $T_{изм}, ^\circ\text{C}$, отображаемое на вторичном приборе.

Цикл измерений осуществляется непрерывным отсчетом показаний: в прямой последовательности (от отсчета показаний эталонного СИ до отсчета показаний ЧЭ последнего поверяемого ТП), затем в обратной последовательности (от отсчета показаний ЧЭ последнего поверяемого ТП до отсчета показаний эталонного СИ) и т. д. до получения десяти отсчетов показаний эталонного СИ и ТЭДС ЧЭ каждого поверяемого ТП.

Усреднение производится по 10 отсчетам показаний средств измерений, интервалы времени между которыми равны.

Результаты измерений температуры термостата и ТЭДС ЧЭ поверяемых ТП (средние значения) вносят в протокол поверки.

Операции, перечисленные выше, выполняют при всех заданных значениях температуры (контрольных точках).

6.3.9 Рассчитывают значение отклонений ТЭДС ТП от НСХ (Δ_T) в температурном эквиваленте ($^\circ\text{C}$), по формуле (1):

$$\Delta_T = T_{изм} - T_{уст} \quad (1)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в таблицу 4.

Таблица 4

$T_{зад}, ^\circ\text{C}$	$T_{уст}, ^\circ\text{C}$	$T_{изм}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_T, ^\circ\text{C}$

Результат поверки считается положительный, если разность Δ_T указанных значений в температурном эквиваленте для ТП не превышает предела допустимого отклонения, приведенного в описании типа на термопреобразователи.

ЧЭ поверяемых ТП, не удовлетворяющие этому требованию при первичной поверке переводятся в более низкий класс или должны быть забракованы.

Поверяемые ТП, не удовлетворяющие этому требованию хотя бы при одном из заданных значений температуры, бракуют.

6.4 Определение основной погрешности (для термопреобразователей с ИП)

6.4.1 Основную погрешность ТП находят в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в термостате, в сухоблочном (или жидкостном) калибраторе температуры или печи.

При первичной и периодической поверке допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащем внутри полного диапазона измерений. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

6.4.2 При поверке ТП в термостате погружают на одну глубину в термостат поверяемый ТП вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

6.4.3 При поверке ТП в сухоблочном калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки.

При поверке в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки ТП.

6.4.3.1 При поверке ТП в калибраторе опускают эталонный термометр до упора в дно блока, а поверяемый ТП опускают на глубину, соответствующую середине чувствительного элемента эталонного термометра сопротивления (примерно 20 мм от дна).

6.4.4 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на термостате, в калибраторе или в печи температурную точку.

6.4.5 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, ТП и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и ТП) снимают не менее 10 показаний (в течение 10 минут) температуры эталонного термометра t_d , индицируемой на дисплее измерительного прибора, цифрового выходного сигнала ($t_{iц}$) с дисплея коммуникатора, ПК или со встроенного индикатора ТП, аналогового сигнала ($I_{\text{вых } i}$) поверяемого ТП при помощи прецизионного измерителя постоянного тока.

Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{\text{вых } i}$ рассчитывают по формуле:

$$t_{ia} = \frac{I_{\text{вых } i} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \times (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) + t_{\text{min}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{вых } i}$ – значение выходного тока, соответствующее измеряемой температуре, мА;
 I_{min} , I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока, мА;
 t_{min} , t_{max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, согласно заказу, °С.

6.4.6 Операции по 6.4.4, 6.4.5 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого ТП.

6.4.7 Основную абсолютную погрешность датчика вычисляют по формулам:

- для цифрового выходного сигнала

$$\Delta_{0ц} = t_{iц} - t_d, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала

$$\Delta_{0a} = t_{ia} - t_d, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных выходных сигналов.

Примечание - Если ТП работает только с цифровым выходным сигналом, при поверке допускается определять основную абсолютную погрешность цифрового сигнала по формуле (2). При этом полученная погрешность сравнивается с допускаемой основной погрешностью цифрового сигнала ТП, а в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте делается соответствующая запись о проведении проверки только погрешности цифрового сигнала.

Результаты измерений заносят в протокол поверки.

Допускается поверять сенсор и измерительный преобразователь (ИП) отдельно друг от друга, в соответствии с п.6.3 и утвержденной действующей методикой поверки на измерительные преобразователи.

6.4.8 ТП считается выдержавшим поверку, если значение основной погрешности или отклонение ТЭДС ТП от НСХ в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в описании типа на данные ТП.

7 Оформление результатов поверки

7.1 ТП, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке и (или) ставится поверочное клеймо в паспорт в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

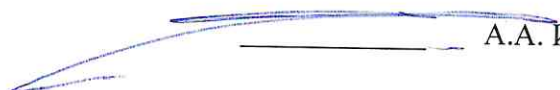
Разработал:

Инженер отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Бочкарева

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов