



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

С.А. Денисенко
М.П.
«30» 10 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи сопротивления WZPDA2*10*250-6G

Методика поверки

РТ-МП-1713-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на единичные образцы термопреобразователей сопротивления WZPDA2*10*250-6G (далее по тексту – термопреобразователи или ТС), изготовленные фирмой XIYI Co., Ltd., Китай и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сличения.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +180
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Температурный коэффициент ТС α , °C ⁻¹	0,00385
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R_0), Ом	100
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	A
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$

Примечание:
|t| - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений: - контроль условий поверки; - подготовка к поверке средства измерений; - опробование средства измерений.	Да	Да	7 7.1 7.2 7.3
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
Примечание - При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается.			

2 Требования к условиям проведения поверки

- 2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °C до плюс 25 °C;
 - относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
 - атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью ±0,5 °C; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 кПа до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±5 гПа.</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13; Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18.</p> <p>Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13.</p>

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456.	Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8, рег. № 19736-11; Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13.
п. 8 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712.	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 57690-14, № 32777-06; Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100, рег. № 19916-10
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456.	Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8, рег. № 19736-11; Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13.
	Терmostаты и/или криостаты температуры (переливного типа) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ.	Терmostаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08; Терmostаты переливные прецизионные серии ТПП-1, рег. № 33744-07.
	Средства воспроизведения температуры 0 °C.	Терmostаты нулевые TH-1M, TH-2M, TH-3M. Сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью.
Примечания:		
1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.		
2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и относительную влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений

7.2.1. Все ТС перед проведением поверки должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °C до плюс 25 °C, не менее:

- 12 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, более 10 °C;
- 1 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, от 1 до 10 °C;
- при разнице указанных температур менее 1 °C выдержка не требуется.

7.2.2 Перед проведением поверки ТС предварительно поместить в тонкостенный резиновый чехол для исключения проникновения жидкости при погружении в термостат или сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью.

7.3 Опробование

7.3.1 В соответствии с паспортом подключить ТС к измерителю электрического сопротивления и проверить наличие выходного сигнала. Зафиксировать измеренное значение выходного сигнала ТС в температурном эквиваленте в соответствии с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009.

7.3.2 Сравнить измеренную температуру воздуха поверяемым ТС с температурой воздуха в лаборатории.

7.3.3 Результат проверки считается положительным, если измеренное значение температуры воздуха поверяемым ТС будет соизмеримо со значением температуры воздуха в лаборатории.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Проверку абсолютной погрешности измерений температуры ТС проводить методом непосредственного сличения с эталонным термометром в термостате и (или) сосуде Дьюара, заполненным смесью льда и воды.

8.2 Проверку абсолютной погрешности измерений температуры ТС выполняют в двух контрольных значениях температуры: для одной температурной точки,

расположенной в диапазоне от минус 5 °C до плюс 30 °C (предпочтительная температура 0 °C) и для одной дополнительной температурной точки в диапазоне от плюс 90 °C до плюс 103 °C.

8.3 При поверке ТС в жидкостных термостатах (криостатах) погружают на одну глубину (по конструктивной возможности) в криостат (термостат) поверяемый ТС вместе с эталонным термометром. При этом эталонный термометр должен быть погружен на глубину не менее нормируемой глубины погружения.

Для поверки ТС при температуре 0 °C допускается применять сосуды Дьюара и нулевые термостаты, наполненные смесью льда и воды, при этом, неравномерность температуры в рабочем объеме термостата не должна превышать ±0,01 °C.

8.4 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на криостате или термостате требуемую температурную точку.

8.5 После установления заданной температуры и достижения теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемым ТС и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и поверяемого ТС) снимают показания температуры (по эталонному термометру) и электрического сопротивления поверяемого ТС в температурном эквиваленте в соответствии с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009.

8.6 Проводят подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 9.1.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Абсолютную погрешность измерений температуры поверяемого термопреобразователя (Δ , °C) рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta = t_{\text{TC}} - t_{\text{ЭТ}} \quad (1)$$

где: t_{TC} – результат измерений температуры поверяемым ТС, °C;

$t_{\text{ЭТ}}$ – результат измерений температуры эталонным термометром, °C.

9.2 ТС считается выдержавшим поверку по п. 9, если полученные значения отклонения сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте с учетом критерия годности ТС по п.10.3.5 ГОСТ 8.461-2009 в каждой проверяемой точке находятся в пределах допустимых значений для класса допуска А по ГОСТ 6651-2009.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки термопреобразователей в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 На термопреобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, по заявлению владельца термопреобразователя или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

А.А. Игнатов