



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.

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры TR36-ZZZZ-TT

Методика поверки

РТ-МП-1673-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на единичные образцы датчиков температуры TR36-ZZZZ-TT (далее – датчики, СИ или приборы), изготовленные фирмой «WIKА Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия (производственная площадка: WIKА Automation Instrument Suzhou Co., Ltd., Китай), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка приборов проводится методом непосредственного сличения с эталонными термометрами.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К», ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки

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

Таблица 1.1

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
	Да	Да	7.1
	Да	Да	7.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	7.3
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	8
Оформление результатов поверки	Да	Да	9
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 °С до плюс 25 °С;
- 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 4.1.

Таблица 4.1 – 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 кПа до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа.	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, пер. № 53505-13; Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, пер. № 71394-18. Измерители давления Testo 510, Testo 511, пер. № 53431-13.
п.7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Измерители силы постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01 октября 2018 № 2091.	Калибраторы многофункциональные и коммуниторы BEAMEX MC6 (-R), пер. № 52489-13

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 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 эталонам 4 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456.	Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8, рег. № 19736-11; Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03.
	Термостаты 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	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08; Термостаты переливные прецизионные серии ТПП-1, рег. № 33744-07.
	Измерители силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091.	Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13.
	Источник питания постоянного тока, диапазон установки выходного напряжения 24 В	Источники питания постоянного тока импульсные АКИП-1103, рег. № 37469-08.
<p>Примечания:</p> <p>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.</p> <p>2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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 датчиков, приведенному в описании типа;
- наличие и четкость заводского номера и маркировки;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого датчика, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

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 влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений

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

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

7.3 Опробование средства измерений

7.3.1 В соответствии с паспортом подключают датчик к вторичному измерительному прибору проверяют наличие выходного сигнала, соответствующего текущему значению температуры окружающего воздуха в помещении.

7.3.2 Результат проверки считается положительным при условии наличия выходного сигнала и рассчитанное значение температуры близко по значению температуре окружающего воздуха.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

8.1.1 Погрешность датчиков определяют не менее чем в трех температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостном термостате (криостате).

8.1.2 Погружают в термостат (или криостат) поверяемый датчик вместе с эталонным термометром.

8.1.3 Устанавливают на криостате или термостате требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.1.4 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, зондом датчика и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и датчика) снимают измеренное эталоном значение температуры, индицируемое на дисплее измерительного прибора и показания аналогового выходного сигнала поверяемого датчика при помощи измерителя силы постоянного тока.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{\text{вых } i}$, рассчитывают по формуле 1:

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

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 температуры датчика, °С.

9.1.2 Основную абсолютную погрешность датчика рассчитывают по формуле 2:

$$\Delta = t_{ia} - t_z, \text{ °С} \quad (2)$$

где t_{ia} – значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{\text{вых } i}$;

t_z – значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.

9.1.3 Датчик считается выдержавший поверку по п.8.1, если полученные значения абсолютной погрешности датчиков в каждой проверяемой точке находятся в пределах допустимых значений, приведенных в таблице А1 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Датчики, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке и протокол. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

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.

Начальник отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

А.А. Игнатов



Таблица А1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80
Тип НСХ ТС по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика температуры (в диапазоне температур окружающей среды от +15 °С до +25 °С включ.), °С	$\pm(0,45+0,002 \cdot t)$
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20
Примечание: t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	