



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко



«25» марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи сопротивления 010.1733

РТ-МП-440-207-2026

Методика поверки

г. Москва
2026 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления 010.1733, изготавливаемые Fujian LEAD Automatic Equipment Co., Ltd., Китай (далее – термопреобразователи, ТС или поверяемое СИ).

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной и периодической поверки термопреобразователей.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сличения.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 35-2026 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А настоящей методики.

1 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – 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	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.2
Определение метрологических характеристик	Да	Да	8
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	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 2.

Таблица 2 – 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 от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13; Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18. Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13.
п.7.4 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4-го разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13;
п. 8 Определение метрологических характеристик	Рабочие эталоны, соответствующие требованиям к эталонам 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4-го разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
	Термостаты и/или криостаты температуры 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, рег. № 33744-07.
	Средства воспроизведения температуры 0 °С	Термостаты нулевые ТН-1М, ТН-2М, ТН-3М. 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)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида СИ описанию типа;
- наличие и четкость заводского номера и маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

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

6.2 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 влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Опробование

7.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации подключить каждый поверяемый ТС (с обозначениями А, В, С, D, Е) из связки к измерителю электрического сопротивления и проверить наличие выходных сигналов. Зафиксировать измеренные значения выходных сигнала ТС в температурном эквиваленте в соответствии с НСХ «Pt100» по ГОСТ 6651-2009.

7.2.2 Сравнить измеренные значения температуры воздуха поверяемыми ТС с температурой воздуха в лаборатории.

7.2.3 Результат проверки считается положительным, если измеренные значения температуры воздуха поверяемыми ТС будут соизмеримы со значением температуры воздуха в лаборатории.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Проверка отклонения сопротивления от НСХ

8.1.1 Проверку отклонения сопротивления от НСХ выполняют для одной температурной точки, расположенной в диапазоне от минус 5 °С до плюс 30 °С (предпочтительная температура 0 °С) и для одной дополнительной температурной точки, отстоящей от первой не менее, чем на 95 °С (предпочтительная температура плюс 100 °С), методом сравнения (непосредственного сличения) с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах).

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

8.1.2 При поверке ТС в жидкостных термостатах (криостатах) погружают на одну глубину (по конструктивной возможности) в криостат (термостат) эталонный термометр и связку из пяти поверяемых ТС (А, В, С, D, Е), предварительно изолировав их от попадания воды. При этом эталонный термометр должен быть погружен на глубину не менее нормируемой глубины погружения.

8.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на термостате (криостате) требуемую температурную точку.

8.1.4 После установления заданной температуры и достижения теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемыми ТС и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и поверяемых ТС в соответствии с критерием, приведенным в п. 10.3.1.3 ГОСТ 8.461-2009) снимают показания температуры (по эталонному термометру) и электрического сопротивления поверяемых ТС в температурном эквиваленте в соответствии с НСХ «Pt100» по ГОСТ 6651-2009, индицируемые на дисплее измерительного прибора.

8.1.5 Проводят подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 9.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Отклонение сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте Δ , °C определяют по формуле:

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

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

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

9.2 Термопреобразователь считается выдержавшим поверку, 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 для каждого поверяемого ТС (А, В, С, D, Е) находятся в пределах допустимых значений для класса допуска «В» по ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

10 Оформление результатов поверки

9.1 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.

9.2 Термопреобразователи, 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.

Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

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

Разработали:

Заместитель начальника отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



А.С. Черноусова

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



А.А. Игнатов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +240
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Номинальное значение сопротивления термопреобразователей при 0 °С (R ₀), Ом	100
Класс допуска ЧЭ термопреобразователей по ГОСТ 6651-2009	В
Пределы допускаемого отклонения сопротивления термопреобразователей от НСХ в температурном эквиваленте в зависимости от класса допуска (допуск) по ГОСТ 6651-2009, °С	$\pm(0,30 + 0,005 \cdot t ^{(1)})$
<u>(1) - t - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.</u>	