

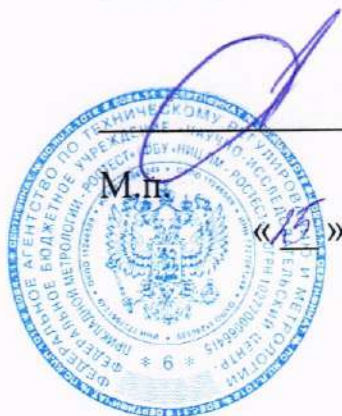


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

«15» *июль* 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители температуры трансформаторов
волоконно-оптические SY-FFTM

Методика поверки

РТ-МП-444-207-2026

г. Москва
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту - методика) распространяется на измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические SY-FFTM (далее - измерители), изготавливаемые Dalian Shiyou Electric Power Technology Co., Ltd., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость измерителей к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и к ГЭТ 35-2026 «Государственный первичный эталон единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственной первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1.3 Поверка измерителей должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики – метод непосредственного сличения.

1.5 Основные метрологические требования к измерителям приведены в приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 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 средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Примечание – допускается по заявлению заказчика проведение поверки для меньшего числа измерительных каналов с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 % до 80 %

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, ЭД на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки измерителей должны применяться средства поверки в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %.	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 и др.
п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений) п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147 в диапазоне измерений от -40 °С до +200 °С Термостаты жидкостные и сухоблочные с диапазоном воспроизводимых температур от -40 до +200 °С и нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 57690-14, № 32777-06. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11 Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08. Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, рег. № 33744-07. Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R рег. № 46576-11

Примечания:

1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены;

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
испытательное оборудование должно быть аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ на измерители;
- указания по технике безопасности, приведенные в ЭД на средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть проверено соответствие измерителя следующим требованиям:

- внешний вид соответствует описанию типа;
- на маркировочную табличку нанесен серийный номер и точность измерителя;
- наличие в комплектности измерителей контрольного датчика (при поверке без возможности демонтажа датчиков измерителя)
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или на результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результата поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

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. 3.1 настоящей методики поверки. При поверке по месту эксплуатации измерителей условия на месте эксплуатации поверяемого средства измерений должны соответствовать требованиям к условиям эксплуатации применяемых средств поверки.

8.2 Подготовка к поверке:

- изучить РЭ на измерители и ЭД на применяемые средства поверки;
- подготовить к работе измеритель и применяемые средства поверки в соответствии с ЭД.

8.3 Опробование

8.3.1 Подать питание на измеритель.

8.3.2 Дождаться загрузки измерителя.

8.3.3 Результаты опробования считать положительными, если для всех каналов измерений температуры, подлежащих поверке, измеренные значения температуры находятся в диапазоне от минус 40 °С до плюс 200 °С.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Информация о версии программного обеспечения находится в разделе с информацией об изготовителе и устройстве в главном меню измерителя.

9.2 Проверка по данному пункту считается положительной, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии ПО	не ниже V1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Основную погрешность необходимо определять в пяти контрольных точках в соответствии с таблицей 4 методом сличения с эталонным термометром.

Таблица 4

Контрольная точка	Диапазон температур контрольной точки, °С
1	от -40 до -30
2	от +40 до +50
3	от +90 до +100
4	от +145 до +155
5	от +190 до +200

10.2 Датчики из состава измерителей и эталонный термометр поместить в рабочий объем жидкостного термостата или сухоблочного калибратора температуры таким образом, чтобы чувствительный элемент эталонного термометра и чувствительный элемент датчика температуры располагались на одном уровне.

10.3 Если при поверке по месту эксплуатации какие-либо датчики из состава измерителей не подлежат демонтажу, вместо них на время проведения поверки к поверяемому каналу подключают датчик из комплекта поставки измерителей.

10.4 Задать на термостате (калибраторе температуры) значение температуры, соответствующее первой контрольной точке.

10.5 После достижения температуры контрольной точки дождаться состояния теплового равновесия между эталонным термометром и датчиками измерителя.

10.6 Зафиксировать установившийся результат измерений температуры $T_{изм}$, отображаемый на дисплее устройства измерения и обработки сигналов, и значение температуры эталонного термометра $T_{э}$.

10.7 Повторить операции по п.п. 10.4 – 10.6 настоящей методики для остальных контрольных точек и всех поверяемых измерительных каналов.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для измерителей повышенной точности рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры $\Delta, ^\circ\text{C}$ для каждого измерительного канала по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{э}} \quad (1)$$

11.2 Для измерителей стандартной точности рассчитать приведенную к диапазону измерений относительную погрешность измерений температуры $\gamma, \%$ по формуле:

$$\gamma = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{э}}}{T_{\text{max}} - T_{\text{min}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное поверяемым измерителем, $^\circ\text{C}$;

$T_{\text{э}}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, $^\circ\text{C}$;

$T_{\text{max}}, T_{\text{min}}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры соответственно ($^\circ\text{C}$).

11.3 Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения Δ или γ (в зависимости от точности измерителя) не превышают пределов, указанных в таблице А1 приложения А.

При невыполнении вышеуказанного условия (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 СИ, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

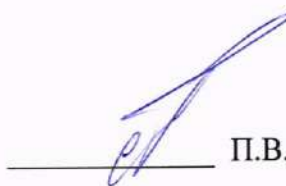
12.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

12.4 Оформление протокола поверки осуществлять в соответствии с системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требований к ведению протокола не предъявляется.

Разработчики настоящей методики поверки

Ведущий инженер отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

 П.В. Сухов

 А.А. Игнатов

Приложение А
Метрологические требования, предъявляемые к измерителям

Таблица А.1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +200
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (для измерителей повышенной точности), °С	$\pm 1,0$
Примечание – значение погрешности измерителя указывается на маркировочной табличке	