



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

А.Д. Меньшиков

М.п.

"27" октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
Е**

Методика поверки

РТ-МП-1183-442-2021

г. Москва
2021 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи термоэлектрические Е (далее – ТП) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого ТП к следующим государственным первичным эталонам:

– ГЭТ 34 Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С;

– ГЭТ 35 Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого ТП к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования п.п. 5.3 и 5.4 настоящей методики поверки.

1.4 В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения с эталонным средством поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела методики поверки	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.2 При проведении измерений подключение ТП и преобразователя термоэлектрического эталонного ТППО к вторичному преобразователю температуры осуществлять через медные провода. Места соединения медных проводов и свободных концов ТП гидроизолировать и погрузить в льдо-водяную смесь.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые ТП.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, диапазон измерений температуры от -200 до +600 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопреобразователями сопротивления $\pm(0,0035+10 \cdot 5 \cdot t)$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователями термоэлектрическими $\pm 0,15$ °С (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11) (далее – МИТ 8)
	Сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью
9.1	Термопреобразователь сопротивления платиновый эталонный ПТСВ-9-2, диапазон измерений температуры от -200 до +450 °С, 2-й разряд по ГОСТ 8.558-2009 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 65421-16) (далее – эталонный термометр)
	Преобразователь термоэлектрический эталонный ТППО, диапазон измерений температуры от +300 до +1200 °С, 2 разряд по ГОСТ 8.558-2009 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19254-10) (далее – ППО)
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, диапазон измерений температуры от -200 до +600 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопреобразователями сопротивления $\pm(0,0035+10 \cdot 5 \cdot t)$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователями термоэлектрическими $\pm 0,15$ °С (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11) (далее – МИТ 8)
	Термостаты переливные прецизионные ТПП, диапазон воспроизведения температуры от -75 до +300 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,01$ °С (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33744-07) (далее – термостаты переливные)
	Термостат с флюидизированной средой ФВ-08, диапазон воспроизведения температуры от +50 до +700 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,3$ °С
	Сосуд Дьюара с жидким азотом
	Сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью

5.2 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям поверочной схемы ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

5.3 Средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку.

5.4 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены и иметь действующую аттестацию в соответствии с Положением об эталонах единиц величин,

используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на ТП.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре ТП проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на ТП;
- отсутствие видимых повреждений ТП, которые могут повлиять на метрологические характеристики;
- наличие заводского номера.

При несоответствии ТП перечисленным требованиям, ТП дальнейшей поверке не подлежит.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Дополнительная подготовка ТП к поверке не требуется.

8.2 При опробовании необходимо проверить целостность измерительной цепи – проверяется измерением температуры окружающего воздуха с помощью МИТ 8. Измерения проводить с учетом п. 3.2.

При отрицательных результатах опробования ТП дальнейшей поверке не подлежит.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение метрологических характеристик ТП состоит в определении абсолютной погрешности измерений температуры.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в следующих контрольных значениях температуры:

- для исполнения Е858-000: минус 200, плюс 100, плюс 300, плюс 600 °С;
- для исполнения Е1416-000: плюс 100, плюс 300, плюс 600 °С.

Допускается отклонение от указанных контрольных значений температуры в пределах $\pm 5^\circ\text{C}$ без превышения диапазона измерений температуры ТП.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить:

- методом непосредственного сличения с эталонным термометром в термостатах переливных и в сосуде Дьюара с жидким азотом в диапазоне температуры от минус 200 °С до плюс 300 °С;

– методом непосредственного сличения с ППО в термостате с флюидизированной средой FB-08 в диапазоне температуры свыше плюс 300 °С до плюс 600 °С.

9.4 Отсчет эталонного значения температуры проводить с помощью эталонного термометра или ППО, подключенных к МИТ 8.

9.5 В рабочую зону термостата переливного (термостата с флюидизированной средой FB-08) эталонный термометр (ППО) и ТП помещать таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости.

9.6 Глубина погружения ТП и эталонного термометра (или ППО) должны соответствовать их эксплуатационной документации.

9.7 Отсчет результатов измерений эталонного термометра (или ППО) и ТП проводить после выхода термостата переливного (термостата с флюидизированной средой FB-08) на установленный температурный режим и стабилизации показаний эталонного термометра (или ППО) и ТП.

9.8 Обработку результатов измерений, выполнять в соответствии с п. 10.1.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 По результатам, полученным в п. 9, вычислить абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °С, по формуле

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры с помощью ТП, °С;

$t_{\text{эт}}$ – эталонное значение температуры, полученное с помощью эталонного термометра (или ППО), °С.

10.2 Результаты поверки ТП считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры, рассчитанные по формуле (1), не превышают предельных допускаемых значений, указанных в описании типа, для всех контрольных значений, указанных в п. 9.2.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 442

Начальник лаборатории № 442



Д.А. Николаев

Д.А. Подобрянский