

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



И. В. Иванникова

«17» сентября 2020 г.

Государственная система по обеспечению единства измерений

**Системы термометрии волоконно-оптические
распределенного типа СТВОР**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 207.1-014-2017**

с изменением № 1

г. Москва
2020 г.

1 Общие положения (Измененная редакция, Изм.№1)

Настоящая методика распространяется на системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа СТВОР (далее по тексту – системы или СТВОР) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности системы	7.2	да	да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм.№1)

Номер пункта методики поверки	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
7.2	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10); Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (мод. ТПП-1.0, ТПП-1.1, ТПП-1.2) (Регистрационный № 33744-07); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15) (Регистрационный № 19736-11); Печь муфельная высокотемпературная лабораторная Nabertherm серии L/LT; Камера климатическая мод. МНУ-880ССА, диапазон воспроизводимых значений температуры от -40 до +90 °С, нестабильность поддержания заданной температуры в центре рабочего объема: $\pm 0,1$ °С; Емкость для термостатирования при комнатной температуре (пассивный термостат).
Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

4 Требования к квалификации поверителей (Измененная редакция, Изм.№1)

4.1 К поверке допускают лиц, освоивших работу с системой и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику поверки, аттестованных в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ и имеющих достаточную квалификацию для проведения работ по поверке и настройки систем.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на систему, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 45-80;
- атмосферное давление, кПа 84,0-106,7;
- напряжение питания, В 220 ^{+10%}_{-15%};
- частота питающей сети, Гц 50±2.

6.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

6.3 Подготавливают систему к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. На персональном компьютере устанавливают и запускают программное обеспечение (ПО) для конфигурации измерений и отображения результатов измерений.

7 Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу системы и на качество поверки.

7.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности

7.2.1 При первичной поверке погрешность определяют в 3-х контрольных точках (минус 55 °С, плюс 120 °С и плюс 300 °С), находящихся внутри диапазона измеряемых температур, и используют при этом жидкостные термостаты, климатические камеры или лабораторные печи (в зависимости от длины и максимальной температуры применения кабеля).

7.2.1.1 Помещают кабель системы, свернутый в бухту⁽¹⁾, в рабочее пространство термостата, камеры, печи. Туда же помещают и эталонный термометр. Далее в соответствии с Руководством по эксплуатации на оборудование устанавливают первую контрольную точку и после достижения теплового равновесия между термостатируемой средой, поверяемым и эталонным СИ при помощи соответствующего ПО считывают и фиксируют результаты измерений распределения температуры (при времени измерений 60 с) и заносят их в протокол измерений. Параллельно заносят в протокол значения температуры, измеренные эталонным термометром. Проводят не менее 10 измерений и после снятия показаний устанавливают следующую контрольную точку и проводят аналогичные операции.

Примечание – ⁽¹⁾ При высоких температурах допускается помещать кабель.

7.2.1.2 После завершения всех измерений вычисляют средние арифметические значения показаний системы и эталонного термометра.

7.2.1.3 Погрешность системы (Δ) в каждой контрольной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta = t_x - t_{\Sigma},$$

где: t_x – среднее арифметическое значение показаний системы, °С;

t_{Σ} – среднее арифметическое значение показаний ЭТС-100/1, °С.

Значение Δ не должно превышать нормируемых значений погрешности: ± 1 °С.

7.2.2 В том случае, если погрешность системы при первичной поверке превышает

предельно допустимое значение, необходимо провести рекалибровку (подстройку) при помощи соответствующего программного обеспечения. После завершения процедуры подстройки системы проверяют погрешность по п.7.2.1.

7.2.3 При периодической поверке погрешность систем определяют при температуре окружающей среды в специальном технологическом «шкафу», который в данном случае является пассивным термостатом, при помощи эталонного термометра. Данный «шкаф» должен быть установлен между аппаратной с размещенным в ней измерительным модулем системы и, например, скважиной, в которой будет находиться волоконно-оптический кабель. Размеры «шкафа» должны быть таковыми, чтобы в внутри него могла бы разместиться бухта кабеля с длиной не менее 300 м. Также в «шкафу» должно быть предусмотрено технологическое отверстие для ввода во внутреннее пространство первичного преобразователя температуры эталонного термометра.

7.2.3.1 Помещают первичный преобразователь температуры эталонного термометра в пассивный термостат, в котором уже находится бухта волоконно-оптического кабеля. Далее, для определения местоположения контролируемого участка по длине кабеля, помещают на некоторое время в пассивный термостат дополнительное нагревательное устройство направленного действия (бытовой фен) и нагревают в течение 10-15 минут. Местоположение проверяемого участка определяют и фиксируют на графике распределения температуры по всей длине волоконно-оптического кабеля, которая индицируется на мониторе персонального компьютера.

7.2.3.2 Извлекают нагревательное устройство из пассивного термостата, закрывают его и выдерживают кабель и первичный преобразователь температуры эталонного термометра в пассивном термостате в течение не менее 6-ти часов до установления теплового равновесия. Далее снимают серию показаний температуры в проверяемом участке оптоволоконного кабеля и соответствующие им показания эталонного термометра.

7.2.3.3 Далее, находят погрешность в соотв. с п.п. 7.2.1.2, 7.2.1.3.

7.3. Идентификация программного обеспечения

Проверка систем проводится в форме подтверждения соответствия тому ПО, которое было документировано (внесено в базу данных) при испытаниях в целях утверждения типа. Процедура соответствия сводится к сравнению идентификационных данных ПО систем с данными, которые были внесены в описание типа.

Система считается поверенной, если идентификационные данные совпадают с данными указанными в таблице 3.

Таблица 3 (Измененная редакция, Изм.№1)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СТВОР_las_dts
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется

8 Оформление результатов поверки (Измененная редакция, Изм.№1)

8.1 Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа СТВОР, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке

8.2 При отрицательных результатах поверки систему к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ.

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов