

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колосин

М.П.

«30» 03 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мониторинга температуры кабельных линий СМТКЛ

Методика поверки

МП 207-009-2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	3
3 Требования к условиям проведения поверки	3
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	3
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	4
6 Внешний осмотр	5
7 Подготовка к поверке и опробование	5
8 Проверка программного обеспечения	5
9 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	5
10 Оформление результатов поверки	6

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки применяется для поверки систем мониторинга температуры кабельных линий (далее – системы), изготавливаемые ООО «Эстралин ПС», Россия, используемых в качестве рабочего средства измерений, и устанавливает объём и методы её первичной и периодической поверок.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в описании типа.

1.3. При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственных сличений.

1.4. Прослеживаемость при поверке систем обеспечивается к ГПЭ единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К ГЭТ35-2021, ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200. °С ГЭТ34-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в ГОСТ 8.558-2009.

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки системы должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Обязательность выполнения операции 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)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании)	Да	Да	7.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение абсолютной погрешности при первичной поверке	Да	Нет	9.1
Определение абсолютной погрешности при периодической поверке	Нет	Да	9.2
Примечания: 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается; 2) проведение поверки в сокращенном объеме не предусмотрено.			

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки системы должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от 15 до 30 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Пункт МП	Метрологические и технические требования к СИ, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Измерители комбинированные температуры и влажности окружающего воздуха. Диапазон измерения температуры окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С, ($\Delta = \pm 1,0$ °С (не более)); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
	Измерители атмосферного давления. Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).	Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
9	Эталоны 3 разряда и (или) выше по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от -40 до + 130 °С	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10) и др.
	Измерители электрического сопротивления. Измерение электрического сопротивления с погрешностью не более $\pm 0,002$ □С (в температурном эквиваленте), соотв. эталону единицы электрического сопротивления 3 разряда по Приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 мод. МИТ 8.15 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11) и др.
	Камера климатическая, диапазон воспроизводимых значений температуры от -40 до +90 °С, нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 5 мин) – не более 1/3 о предельно допустимой погрешности поверяемой системы.	камера климатическая модели MHU-880CSSA
	Шкаф сушильный, диапазон воспроизводимых значений температуры от +90 до +130 °С, нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 5 мин) – не более 1/3 о предельно допустимой погрешности поверяемой системы.	шкаф сушильный FED 53
1) Допускается применение других средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений; 2) Применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма, эталоны должны быть аттестованы.		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на систему, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6. Внешний осмотр

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида системы приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводских номеров и маркировки.

7. Подготовка к поверке и опробование

- 7.1. Проконтролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3.
- 7.2. Подготовить СИ в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 7.3. Опробование совместить с определением метрологических характеристик.

8. Проверка программного обеспечения

Вывести на дисплей системы номер версий программного обеспечения (ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное	Автономное
Тип ПО	Встроенное	Автономное
Идентификационное наименование ПО	-	Charon
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1.2.0	4.0.0
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	не применяется

9. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

9.1. Определение абсолютной погрешности при первичной поверке

9.1.1 При первичной поверке погрешность определяют в 3-х контрольных точках (минус 40 °С, плюс 85 °С и плюс 130 °С), находящихся внутри диапазона измеряемых температур, и используют при этом климатические камеры и сушильные шкафы (в зависимости от длины и максимальной температуры применения кабеля).

9.1.2 Помещают кабель системы, свёрнутый в бухту, в рабочее пространство термостата, камеры, сушильного шкафа. 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. После снятия показаний устанавливают следующую контрольную точку и проводят аналогичные операции.

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

9.1.4 Абсолютную погрешность системы, Δt , °С, в каждой контрольной точке вычисляют по формуле

$$\Delta t = t_{cp} - t_{э}, \quad (1)$$

где t_{cp} – среднее арифметическое значение показаний системы, °С;
 $t_{э}$ – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

Значение абсолютной погрешности системы в каждой контрольной точке не должно превышать пределов $\pm 0,5$ °С.

9.1.5 В том случае, если погрешность системы при первичной поверке превышает предельно допустимое значение, необходимо провести подстройку при помощи соответствующего программного обеспечения. После завершения процедуры подстройки системы проверяют погрешность по п.п 9.1.2-9.1.4

9.2 Определение абсолютной погрешности при периодической поверке.

9.2.1 Поверку системы в условиях эксплуатации проводят сличением с эталонным термометром измерительных точек в начале и в конце волоконно-оптического кабеля (лей) при температуре окружающей среды.

9.2.2 В случае недостижимости конца кабеля вторая измерительная точка выбирается на максимально возможном расстоянии от начальной, и проверяется длина кабеля по показаниям системы.

9.2.3 Значения погрешности и подтверждение СИ метрологическим требованиям определяют в соответствии с п. 9.1.4.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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

10.3. Положительные результаты поверки удостоверяются отметкой в паспорте и (или) свидетельством о поверке, оформленным в соответствии с действующими нормативными документами. Знак поверки на СИ не наносится.

10.4. При отрицательных результатах поверки систему к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности, оформленное в соответствии с действующими нормативными документами.

Разработал:

Начальник отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИМС»

П.В. Сухов

