

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.П.

«22» 10 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мониторинга микроклимата ГИГРОТЕРМОН

Методика поверки

МП 207-037-2022

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки применяется для поверки систем мониторинга микроклимата ГИГРОТЕРМОН (далее – системы), изготавливаемые ООО «Инженерные Технологии», 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 к государственным первичным эталонам обеспечивается в соответствии с государственными поверочными схемами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование платы, входящей в состав системы	Государственная поверочная схема (ГПС)	Наименование государственного первичного эталона
Каналы измерения температуры	ГПС, изложенная в ГОСТ 8.558-2009	ГЭТ 34-2020
		ГЭТ 35-2021
Каналы измерения относительной влажности	ГПС, изложенная в 8.547-2009	ГЭТ 151-2020
Каналы измерения перепада давления	ГПС, утвержденная приказом Приказ Росстандарта от 31.08.2021 г. №1904	ГЭТ 95-2020

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки системы должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	6
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	7
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия системы метрологическим требованиям	Да	Да	9
4.1. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия первичных измерительных преобразователей метрологическим требованиям.	Да	Да	9.1

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в
	Да	Да	
4.2. Определение метрологических характеристик и подтверждения каналов системы метрологическим требованиям	Да	Да	9.2
5. Оформление результатов поверки	Да	Да	10
Примечания: 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается; 2) допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измерительных каналов, для меньшего числа диапазонов измерений и для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме приведенной поверке. 3) операции по п. 9.1 допускается проводить в местах отличных от места эксплуатации (установки) системы, операции по п. 9.2 проводятся только на месте эксплуатации (установки) системы.			

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки системы должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего 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 3.

Т а б л и ц а 3

Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик системы		
Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные	Измерение температуры в диапазоне от -80 до +125 °С, Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный но-мер 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 № 19736-11) и др.
Измеритель влажности воздуха	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 0 до 100 %, Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с ГОСТ 8.547-2009	Гигрометр Rotronic модификации HygroPalm исп. HP23-A (Регистрационный №

Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
		64196-16) и др.
Камера климатическая холода тепла и влаги	Диапазон воспроизводимых значений температуры от -55 до +125 °С, нестабильность поддержания заданной температуры (в течение 5 мин) – не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемой системы. Диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 до 95 %, погрешность воспроизведения ± 3 %	Климатическая камера МНСВ-64CZG пр-ва фирмы TERCNU и др.
Термостаты жидкостные	Диапазон воспроизводимых температур от -80 до +125 °С, нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07), термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25190-03) и др.
Эмуляторы первичных измерительных преобразователей	Эмуляция сигнала соответствующего подключаемого первичного измерительного преобразователя (датчика)	Эмуляторы производства ООО «ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
Контроль условий проведения поверки		
	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 до плюс 25 °С ($\Delta = \pm 0,5$ °С (не более)), относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % ($\Delta = \pm 3$ % (не более)) Измерение атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа ($\Delta = \pm 5$ гПа (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др. Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
Примечания: 1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

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 состава системы ее эксплуатационной документации (все возможные изменения, вызванные заменой вышедших из строя первичных измерительных преобразователей и (или) контроллеров, должны быть отражены в эксплуатационной документации);
- соответствие внешнего вида системы приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводского номера и маркировки системы (указаны в паспорте системы).

7. Подготовка к поверке и опробование

- 7.1. При необходимости демонтировать первичные измерительные преобразователи системы (как правило при периодической поверке).
- 7.2. Проконтролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3.
- 7.3. Опробование совместить с определением метрологических характеристик.

8. Проверка программного обеспечения

Версии ПО контроллеров «Гигротермон-М» и «Гигротермон-RF» отображаются на дисплее контроллеров в момент их включения. Версия автономного ПО отображена непосредственно в приложении и доступна пользователю автоматизированного рабочего места системы.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют сведениям, приведенным в таблицах 4-6.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО контроллера «Гигротермон-М»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GTM-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.5

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО контроллера «Гигротермон-RF»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RfServer
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.2

Таблица 6 – Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Гигротермон-АРМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.2.20
Идентификационное наименование ПО	Гигротермон-Web
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия системы метрологическим требованиям

9.1. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия первичных измерительных преобразователей метрологическим требованиям.

9.1.1 Первичные измерительные преобразователи утвержденных типов из состава системы (далее – датчики) демонтируют и проводят поверку в соответствии с методиками поверками, содержащимися в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на применяемые в системе датчики.

9.1.2 Датчики, прошедшие поверку и признанные по результатам поверки пригодными к применению, считаются соответствующими метрологическим требованиям системы и допускаются для дальнейшего использования в составе системы.

9.1.3 Датчики, прошедшие поверку и признанные по результатам поверки непригодными к применению, признаются не соответствующими метрологическим требованиям системы. Данные датчики не допускаются для дальнейшего использования в составе системы и (или) исключаются из объема поверки системы, и (или) при наличии возможности заменяются на аналогичные датчики, прошедшие поверку и признанные по результатам поверки пригодными к применению. Информация о замененных или выведенных из эксплуатации датчиках указывается в эксплуатационной документации.

9.2 Определение метрологических характеристик и подтверждения каналов системы метрологическим требованиям.

9.2.1. К разъемам подключения датчиков подключают соответствующий эмулятор первичных измерительных преобразователей.

9.2.2. На эмуляторе при помощи клавиш управления задается значение, соответствующее нижнему (верхнему) пределу измерения проверяемого канала системы.

9.2.3. Фиксируют значение измеренное поверяемым измерительным каналом системы на автоматизированном рабочем месте в программе Гигротермон-АРМ или Гигротермон-Web.

9.2.4. Операции п.п. 9.2.1 – 9.2.3 проводят для остальных каналов системы.

9.2.5. Каналы системы признаются соответствующим метрологическим требованиям, если измеренное значение соответствует значению, заданному на эмуляторе.

Примечание: При проведении данной операции следует учитывать, что из-за различий в количестве значащих цифр на эмуляторе и в окне отображения результатов измерений измерительного канала на автоматизированном рабочем месте, а также из-за различных алгоритмов округления, между заданным на эмуляте и измеренным значением может различие, но не более чем на одну единицу младшего разряда эмулятора. Так, например, заданному на эмуляторе значению температуры в 28,9 °С может соответствовать измеренное системой значение температуры в 28,99 °С.

9.2.6. Каналы системы признанные не соответствующими метрологическим требованиям не допускаются для дальнейшего использования в составе системы и (или) исключаются из объема поверки системы, и (или) подвергаются ремонту с заменой вышедших из строя компонентов. Каналы, подвергнутые ремонту, проверяются в соответствии с п.п. 9.2.1 – 9.2.3.

9.2.7. К разъемам подключения датчиков подключают соответствующие датчики из состава системы.

9.2.8. В непосредственной близости с датчиком проверяемого канала системы размещают эталонный термометр и (или) измеритель влажности воздуха.

9.2.9 При помощи ПО «Гигротермон-АРМ» или «Гигротермон-Web» считывают и фиксируют результаты измерений температуры (относительной влажности) и заносят их в протокол измерений. Параллельно заносят в протокол значения температуры (относительной

влажности), измеренные эталонным термометром (измерителем относительной влажности). Проводят не менее 3-5-ти измерений.

9.2.10 После завершения измерений вычисляют средние арифметические значения показаний канала системы и эталонного термометра (измерителя относительной влажности).

9.2.11 Абсолютную погрешность проверяемого канала системы, Δt , °С (%) вычисляют по формуле

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

где t_{cp} – среднее арифметическое значение показаний проверяемого канала системы, °С (%);

t_{ε} – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С (измерителя относительной влажности, %).

9.2.12 Повторяют операции п.п. 9.2.8 – 9.2.11 для остальных каналов системы (за исключением каналов измерений перепада давления).

9.2.13 Каналы измерений температуры и относительной влажности из состава системы признаются соответствующими метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в описании типа в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений.

9.2.14 Каналы измерений перепада давлений признаются соответствующими метрологическим требованиям, если после подключения датчиков перепада давления к соответствующим каналам системы в ПО «Гигротермон-АРМ» или «Гигротермон-Web» отображается текущее измеренное значение перепада давления для данного канала.

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 отдела 207 ФГБУ «ВНИИМС»

П.В. Сухов