

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«07» июня 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термогигрометры МЕГЕОН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-576/05-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры МЕГЕОН (далее по тексту – термогигрометры), и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт34-2020, гэт35-2021; единицы влажности газов в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2021 г. № 2885, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт151-2020.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением температуры воздуха, относительной влажности, определенного эталоном.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверки информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики 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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения недостатков, термогигрометр признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о

непригодности термогигрометра в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 до 106,7 (от 630 до 795)

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к термогигрометру.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100 %, с погрешностью не более ± 10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 840 до 1067 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1%; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 71394-18)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>10.1</p> <p>Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений температуры воздуха</p>	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта №3253 от 23.12.22г. (часть 1-2) в диапазоне значений от -20 °С до +70 °С;</p> <p>Вспомогательное техническое средство: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -20 °С до +70 °С .</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М (рег. №19736-2011), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при работе с преобразователями термоэлектрическими $\pm 0,05$ °С в диапазоне от -200 до +1800 °С;</p> <p>Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,02$ °С, в диапазоне от -200 до +0°С; $\pm 0,01$ °С, в диапазоне от 0 до 150 °С.</p> <p>Вспомогательное оборудование: Климатическая камера REOCAM TCH-30k-S, диапазон задания температур от -70 до +85 °С</p>
<p>10.2</p> <p>Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха</p>	<p>Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта №2885 от 15.12.2021 г.</p> <p>Вспомогательное техническое средство: Камера климатическая, диапазон поддержания относительной влажности воздуха от 10 % до 100%.</p>	<p>Гигрометр Rotronic мод. HygroLog NT (рег. № 26379-10), пределы абсолютной погрешности ± 1 %, в диапазоне измерений от 0 до 100%;</p> <p>Вспомогательное оборудование: Камера тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.</p>

5.1 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке термогигрометров выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие термогигрометра следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие заводского номера термогигрометра номеру, указанному в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида термогигрометра считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида термогигрометра и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде термогигрометра, установленных при внешнем осмотре, поверку термогигрометра продолжают по операциям, указанным в таблице 1.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3. настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность термогигрометра.

8.3 Проверьте электропитание термогигрометра.

8.4 Подготовьте к работе и включите термогигрометр, отключив функцию автоматического выключения прибора, согласно ЭД (перед началом проведения поверки термогигрометр должен проработать не менее 1 часа).

8.5 Опробование термогигрометра должно осуществляться в следующем порядке:

- при опробовании термогигрометра устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на термогигрометр.

8.6 Результаты опробования считать положительными, если на экране термогигрометра отображаются показания.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений температуры воздуха

9.1.1 Подготовить к работе измеритель температуры многоканальный МИТ 8.10М, термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 и климатическую камеру REOCAM TCH-30k-S в соответствии с их ЭД.

9.1.2 Поместить термогигрометр совместно с термометром сопротивления платиновым вибропрочным эталонным ПТСВ-9-2 в климатическую камеру.

9.1.3 Установить в камере значения температуры в трех точках, равномерно распределенных по диапазону измерений для каждой модификации согласно таблице 10.1. Не менее, чем через 30 минут после выхода камеры на заданный режим, снять показания эталонного измерителя температуры и поверяемого термогигрометра в течение 15 минут, и занести их в журнал наблюдений.

9.1.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений температуры термогигрометра ($t_{\text{изм}i}$) и значение эталонного термометра ($t_{\text{эт}i}$).

9.1.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры воздуха термогигрометра Δt_i по формуле (1):

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

9.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, во всех выбранных точках, находятся в пределах, указанных в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	20066	20067	20228	20229
Диапазон измерений температуры, °C	от - 20 до +70			
Диапазон измерений температуры внешнего датчика, °C	-	-	-	от - 50 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в т.ч. для внешнего датчика), °C	±2			

9.2 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха

9.2.1 Подготовить к работе гигрометр Rotronic HygroLog NT и камеру тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k в соответствии с их ЭД.

9.2.2 Поместить термогигрометр совместно с гигрометром Rotronic HygroLog NT в камеру тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.

9.2.3 Установить в камере температуру $(+20 \pm 5)$ °C и значения относительной влажности воздуха в трех точках, равномерно распределенных по диапазонам измерений для каждой модификации согласно таблице 9.2.

Таблица 9.2

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	20066	20067	20228	20229
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100		от 10 до 99	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %:				
- во всём диапазоне измерений, %	±5		-	
- в диапазоне от св. 35 до 75 включ. %	-		±5	
- в диапазоне от 10 до 35 включ., св. 75 %	-		±10	

9.2.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений относительной влажности воздуха термогигрометра ($\varphi_{\text{изм}i}$) и значение эталонного гигрометра ($\varphi_{\text{эт}i}$).

10.2.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха термогигрометра $\Delta \varphi_i$ по формуле (2):

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}, \quad (2)$$

9.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, во всех выбранных точках, находятся в пределах, указанных в таблице 9.2.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом при включенном приборе. Запустить приложение с названием из таблицы 10.1.

10.2 После запуска приложения выбрать вкладку «О программе» и считать с экрана идентификационное название и версию ПО.

10.3 Проверка идентификационных данных ПО считается выполненной успешной, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям из таблицы 10.1.

Таблица 10.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.x.x.x ^{*)}
*- где «х» принимает значения от 0 до 9, и не относится к метрологическому значению ПО	

10.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.1, в противном случае – термогигрометр бракуется.

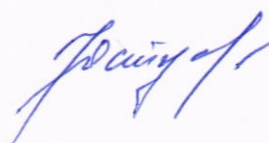
11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки термогигрометр признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на термогигрометр выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки термогигрометр признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на термогигрометр выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработал
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Н.М. Юстус