



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»



С.А. Денисенко

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Терморегистраторы электронные многократного применения
FarmFrost LOG M**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-634-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на терморегистраторы электронные многократного применения FarmFrost LOG M (далее по тексту – терморегистраторы или СИ), изготавливаемые ООО «Фарм-Инвест», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Прослеживаемость поверяемого прибора к Государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2712 от 19 ноября 2024, ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов».

Проверка терморегистраторов проводится методом непосредственного сличения с эталонными термометрами и гигрометрами или методом прямых измерений (при применении калибраторов (генераторов) влажности) при проверке погрешности измерений относительной влажности.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении 1 настоящей методики.

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной поверки допускается проводить выборочную поверку терморегистраторов в соответствии с операциями, указанными в таблице 1.2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану при усиленном контроле для общего уровня контроля III при приемлемом уровне качества (AQL) равным 0,25 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объёма партии, количество представляемых на поверку терморегистраторов выбирается согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 3 до 8 включ.	3	0	1
от 9 до 15 включ.	5	0	1
от 16 до 25 включ.	8	0	1
от 26 до 50 включ.	13	0	1
от 51 до 90 включ.	20	0	1
от 91 до 150 включ.	32	0	1
от 151 до 280 включ.	50	0	1
от 281 до 500 включ.	80	0	1
от 501 до 1200 включ.	125	1	2

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию терморегистраторов. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все терморегистраторы из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с операциями, указанными в таблице 1.2 настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения (ПО)	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений: - определение абсолютной погрешности измерений температуры - определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности (только для модификации «FarmFrost LOG M-3»)	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.2
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 периодической поверки отдельных измерительных каналов (для модификации FarmFrost LOG M-3), на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при этом делается соответствующая запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °C до плюс 25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной

системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с эксплуатационной документацией и освоившими работу с техническими средствами, используемыми при поверке.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении первичной поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±5 гПа</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13;</p> <p>Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13.</p>
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3 разряда (и выше) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 № 2712</p>	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10.
	<p>Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 № 3456</p>	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11.
	<p>Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -40 °C до +70 °C и с нестабильностью поддержания заданной температуры в рабочем объеме камеры - не более 1/5 допускаемой погрешности поверяемого терморегистратора (в течение 10-15 мин.)</p>	Камера климатическая MHU-800CSSA, МНСВ-64CZG
	<p>Терmostатированная камера (гигростат), обеспечивающая воспроизведение относительной влажности в диапазоне значений от 10 % до 95 %, и имеющая градиенты по объему камеры и нестабильность поддержания заданного значения относительной влажности (в течение 10-15 мин.) не превышающие 1/3 значения погрешности поверяемого терморегистратора.</p>	Камера климатическая MHU-800CSSA, МНСВ-64CZG

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Калибраторы (генераторы) влажности, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 № 2415	Калибратор влажности ТКА-КВЛ-04, рег. № 85673-22; Генератор влажного воздуха HygroGen мод. HygroGen 2-473, рег. № 32405-11
	Гигрометры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 № 2415, абсолютная погрешность измерений относительной влажности ±2 %, не более	Гигрометр Rotronic мод. HygroPalm, рег. № 64196-16.
	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением	ПО «FarmFrost® Log M»

Примечания:

- Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.
- Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- на эталоны и применяемые средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие заводского номера;
- соответствие внешнего вида описанию типа;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое СИ и на применяемые средства поверки;
- выдержать поверяемое СИ не менее 2 ч в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики;
- подготовить к работе поверяемое СИ и применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Опробование средства измерений

7.3.1 Перед проведением опробования терморегистраторов модификаций FarmFrost LOG M-2 и FarmFrost LOG M-3 с помощью автономного ПО «FarmFrost® Log M», находящегося в свободном доступе для скачивания на сайте предприятия-изготовителя, необходимо установить рекомендуемое значение интервала регистрации измерений, равное 1 минуте. Терморегистраторы модификации FarmFrost LOG M-1 необходимо в соответствии с Руководством по эксплуатации перевести в режим поверки.

7.3.2 Для опробования и проверки работоспособности терморегистраторы необходимо запустить в соответствии с Руководством по эксплуатации и выдержать в течении 20 минут в помещении.

7.3.3 Проверка работоспособности терморегистраторов FarmFrost LOG M-1 и FarmFrost LOG M-3 завершена успешно, если на ЖК-дисплее отображаются все его сегменты, а текущие значения измеряемых параметров.

7.3.4 Терморегистратор модификации FarmFrost LOG M-2 необходимо подключить к персональному компьютеру (далее по тексту – ПК), после чего автоматически сформируется отчет о регистрации измерений в «.pdf»-формате.

7.3.5 Результат опробования считать положительным, если в сформированном отчете присутствуют значения измеряемых параметров.

8 Проверка программного обеспечения (ПО)

8.1 Проверка программного обеспечения терморегистратора 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 встроенного ПО терморегистратора с данными, которые были внесены в описание типа.

Номер версии встроенного программного обеспечения указан в сформированном отчете о регистрации измерений в «.pdf» формате (только для модификаций FarmFrost LOG M-2 и FarmFrost LOG M-3).

Номер версии встроенного программного обеспечения для модификации FarmFrost LOG M-1 указан в руководстве по эксплуатации (или паспорте).

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.9.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры выполняют методом непосредственного сличения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры.

Погрешность измерений определяют не менее чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур). При выборе контрольных точек допускается отклонение от нижнего и верхнего пределов измерений на 1-5 °C, при этом контрольные точки не должны выходить за пределы диапазона измерений поверяемых СИ.

9.1.1. Поверяемый терморегистратор и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры. Терморегистраторы модификации FarmFrost LOG M-1 располагают таким образом, чтобы было возможно регистрировать результаты измерений с дисплея через смотровое окно климатической камеры.

9.1.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температуры поверяемого терморегистратора.

9.1.3 Для модификаций FarmFrost LOG M-2 и FarmFrost LOG M-3 через 30 минут после выхода камеры на заданный режим снимают показания эталонного термометра с фиксацией времени начала измерений.

Для модификации FarmFrost LOG M-1 через 30 минут после выхода камеры на заданный режим снимают со встроенного дисплея показания поверяемого терморегистратора и показания эталонного термометра.

9.1.4 Операции по п.п. 9.1.1-9.1.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.1.5 После выполнения операций по п.п. 9.1.1-9.1.4 подключают поверяемый терморегистратор (только для модификаций FarmFrost LOG M-2 и FarmFrost LOG M-3) к ПК с помощью USB-разъема, после чего формируется отчетный файл таблицей зависимости результатов измерений от времени отсчета формата «.pdf» или «.csv» установленной предприятием-изготовителем формы.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности (только для модификации FarmFrost LOG M-3)

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности терморегистраторов выполняют методом непосредственного сличения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры или же методом прямых измерений при использовании эталонного генератора или калибратора влажности.

Абсолютную погрешность определяют не менее чем в трех точках диапазона измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +22 °C до +28 °C поверяемого терморегистратора, например, в точках: 10÷30 %, 50÷60 %, 70÷90 %.

9.2.1. Поверяемый терморегистратор и зонд эталонного гигрометра помещают в рабочий объем климатической камеры или в камеру калибратора (генератора) влажности.

9.2.2 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в рабочем объеме климатической камеры или в камере калибратора (генератора) влажности требуемое значение температуры и соответствующее первой контрольной точке значение относительной влажности.

9.2.3 Через 30 минут после выхода климатической камеры (или калибратора (генератора) влажности) на заданный режим и стабилизации показаний эталонного гигрометра (при использовании климатической камеры) снимают показания с калибратора или генератора влажности, или эталонного гигрометра с фиксацией времени начала измерений.

9.2.4 Операции по п.п. 9.2.1-9.2.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

9.2.5 После выполнения операций по п.п. 9.2.1-9.2.4 подключают поверяемый

терморегистратор к ПК с помощью USB-разъема, после чего сформируется отчетный файл таблицей зависимости результатов измерений от времени отсчета формата «.pdf» или «.csv» установленной предприятием-изготовителем формы.

9.2.5.1 Допускается снимать показания поверяемого терморегистратора и со встроенного дисплея, но в этом случае СИ необходимо расположить в рабочем объеме климатической камеры (или камеры калибратора (генератора) влажности) таким образом, чтобы было возможным регистрировать результаты измерений с дисплея через соответствующее смотровое окно.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений температуры терморегистраторов (Δ_t , °C) в каждой контрольной точке определяется как разность между показаниями терморегистратора (t , °C) и действительными значениями температуры (t_3 , °C), измеренными по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений, и рассчитывается по формуле:

$$\Delta_t = t - t_3 \quad (1)$$

10.1.2 Результаты поверки по п.9.1 считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений относительной влажности (только для модификации FarmFrost LOG M-3)

10.2.1 Абсолютная погрешность измерений относительной влажности поверяемого терморегистратора (ΔRh , %) определяется как разность между показаниями терморегистратора (Rh , %) и действительными значениями относительной влажности (Rh_3 , %), установленными в калибраторе (генераторе) влажности или измеренными эталонным гигрометром, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений, и рассчитывается по формуле:

$$\Delta Rh = Rh - Rh_3 \quad (2)$$

10.2.2 Результаты поверки по п.9.2 считаются положительными, если значения ΔRh во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, приведенных в Приложении 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки терморегистраторов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Терморегистраторы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчик настоящей методики:

Ведущий инженер отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»


М.В. Константинов


А.А. Игнатов

Таблица П1 - Метрологические характеристики терморегистраторов электронных многократного применения FarmFrost LOG M модификации FarmFrost LOG M-1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5 (в диапазоне от -20 °C до +40 °C включ.); ±0,7 (в диапазоне от -40 °C до -20 °C не включ. и св. +40 °C до +70 °C)

Таблица П2 - Метрологические характеристики терморегистраторов электронных многократного применения FarmFrost LOG M модификации FarmFrost LOG M-2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5 (в диапазоне от -20 °C до +40 °C включ.); ±0,7 (в диапазоне от -40 °C до -20 °C не включ. и св. +40 °C до +70 °C)

Таблица П3 - Метрологические характеристики терморегистраторов электронных многократного применения FarmFrost LOG M модификации FarmFrost LOG M-3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5 (в диапазоне от -20 °C до +40 °C включ.); ±0,7 (в диапазоне от -40 °C до -20 °C не включ. и св. +40 °C до +70 °C)
Диапазон измерений (показаний) относительной влажности, %	от 5 до 95 (от 0 до 100)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды от +10 °C до +30 °C включ.), %: - в диапазоне от 5 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 %	±5,0
- в диапазоне св. 20 % до 80 % включ.	±4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды св. +30 °C до +70 °C), %: - в диапазоне от 5 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 %	±6,0
- в диапазоне св. 20 % до 80 % включ.	±5,0