

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н. В. Иванникова

«18» 01 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
**Термоиндикаторы регистрирующие однократного применения
«ТермоКоп» («ТермоСоп»)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-001-2021

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термоиндикаторы регистрирующие однократного применения «ТермоКоп» («ТермоСоп») (далее - терморегистраторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Метрологические характеристики терморегистраторов приведены в Приложении 1.

Поверка терморегистраторов проводится методом непосредственного сличения эталонными с термометрами.

Прослеживаемость поверяемых терморегистраторов к государственным первичным эталонам (ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2010) обеспечивается применением эталонов, соответствующих требованиям ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной поверки допускается проводить выборочную поверку терморегистраторов в соответствии с п.п.6.1-6.2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для специального уровня контроля S-2 при приемлемом уровне качества (AQL) равным 4,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

В зависимости от объема 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 2 до 25 включ.	2	0	1
от 26 до 150 включ.	3	0	1
от 151 до 1200 включ.	5	0	1
от 1201 до 35000 включ.	8	1	2
от 35001 до 50000 включ.	13	1	2

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию терморегистраторов. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или 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 признаются непригодными к применению.

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

Таблица 1.2

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6
2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	8.1
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

2.2 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

2.3 Поверяемые приборы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

2.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми терморегистраторами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка приборов должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с терморегистраторами.

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.

4.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Таблица 4.1

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение абсолютной погрешности измерения температуры	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные 3 разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч.1, ч.2)	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 30 до плюс 70 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С (не более)	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10), утвержденные эталоны СИ температуры 3 разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч.1, ч.2) и др.
	Измерители сопротивления прецизионные	Измерение электрического сопротивления с погрешностью не более $\pm 0,005$ °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)
	Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры)	Диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности измерительного канала поверяемого комплекса	Камера климатическая МНУ-800ССА и др.

Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) 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:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие заводского номера;
- соответствие внешнего вида, комплектности терморегистратора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность терморегистратора.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 *Подготовка к поверке*

7.1.1 Извлечь терморегистратор из защитной упаковки

7.2 *Опробование средства измерений и проверка работоспособности*

7.2.1 Для проверки работоспособности терморегистратора необходимо кратковременно нажать кнопку «СТАРТ/СТОП» (для моделей «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСоп ТЛ-01»), «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСоп ТЛ-03В»)), или кнопку «СТАРТ» (для модели «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСоп ТЛ-02»)).

7.2.2 Проверка работоспособности завершена успешно в случае одновременного однократного мигания обоих светодиодов.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры терморегистраторов выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объёме климатической камеры с «пассивным» термостатом (при необходимости).

Погрешность измерений определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

8.1.1 Включить режим записи на поверяемом терморегистраторе, нажав и удерживая кнопку «СТАРТ/СТОП» (для моделей «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСоп ТЛ-01»), «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСоп ТЛ-03В»)) или «СТАРТ» (для модели «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСоп ТЛ-02»)). Отпустить кнопку «СТАРТ/СТОП» через 5-6 секунд после нажатия, сразу же после удвоения частоты мигания светодиодов (для моделей «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСоп ТЛ-01»), «ТермоКоп

ТЛ-03Б» («ТермоСоп ТЛ-03В»)) или отпустить кнопку «СТАРТ», когда частота мигания светодиодов увеличится до 2 раз в секунду (для модели «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСоп ТЛ-02»)).

Примечание: допускается включать режим записи на поверяемом терморегистраторе модели «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСоп ТЛ-03В»), нажав «СТАРТ» в мобильном приложении «ТермоСоп online», устанавливаемом на мобильные устройства, работающие под управлением операционной системы Android.

8.1.2 Терморегистраторы и эталонный термометр помещают в «пассивный» термостат, устанавливаемый в центре рабочего объема климатической камеры.

8.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора.

8.1.4 Через 45 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют регистрацию показаний эталонного термометра через промежуток времени, соответствующий установленному промежутку времени регистрации данных терморегистраторов при их программировании, или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15).

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.3-8.1.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подключить поверяемый терморегистратор к компьютеру с помощью встроенного USB-разъема (для моделей «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСоп ТЛ-01»), «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСоп ТЛ-02»)). После подключения в памяти терморегистратора автоматически сформируется pdf-отчет с данными измерений, при этом повторное использование терморегистратора будет невозможно). Для модели «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСоп ТЛ-03В») pdf-отчет формируется в мобильном приложении.

Для каждого из заданных значений температуры определяют абсолютную погрешность поверяемого терморегистратора ΔT (°C) по формуле (1).

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по массиву измеренных данных поверяемого терморегистратора, °C;

$T_{\text{эт}}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по измеренным данным эталонного прибора, °C.

9.2 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔT во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, приведенных в Приложении 1.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Поверка 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 температуры в «.pdf» формате.

Терморегистратор считается поверенным, если его идентификационные данные совпадают с данными указанными в таблицах 10.1-10.3.

Таблица 10.1 - Идентификационные данные встроенного ПО терморегистраторов модели «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСор ТЛ-01»)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 10.2 - Идентификационные данные встроенного ПО терморегистраторов модели «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСор ТЛ-02»)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.1.11
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 10.3 - Идентификационные данные встроенного ПО терморегистраторов модели «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСор ТЛ-03В»)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.5
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

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.

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.

Разработчики настоящей методики:

Ведущий инженер отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

М.В. Константинов

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Метрологические характеристики терморегистраторов
моделей «ТермоКоп ТЛ-01» («ТермоСор TL-01»), «ТермоКоп ТЛ-03Б» («ТермоСор TL-03В»)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в зависимости от диапазона измерений), °С	±1,0 (от -30 до -20 °С включ.) ±0,5 (св. -20 до +50 °С включ.) ±1,0 (св. +50 до +60 °С включ.)
Разрешающая способность, °С	0,1
Класс точности по ГОСТ Р 56940-2016/EN 12830:1999 в диапазоне температур свыше -20 до +50 °С включ.	2

Метрологические характеристики терморегистраторов
модели «ТермоКоп ТЛ-02» («ТермоСор TL-02»)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в зависимости от диапазона измерений), °С	±0,8 (от -30 до -5 °С включ.) ±0,5 (св. -5 до +30 °С включ.) ±1,0 (св. +30 до +70 °С включ.)
Разрешающая способность, °С	0,1
Класс точности по ГОСТ Р 56940-2016/EN 12830:1999 в диапазоне температур свыше -20 до +50 °С включ.	2