

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



А. Е. Коломин

«16» 11 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Терморегистраторы СИ-ЗК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-058-2021

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на терморегистраторы СИ-3К (далее - терморегистраторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Метрологические характеристики терморегистраторов приведены в Приложении 1.

Поверка терморегистраторов проводится методом непосредственного сличения с эталонными с термометрами.

Поверяемые терморегистраторы должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной поверки терморегистраторов СИ-3К 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-3 при приемлемом уровне качества (AQL) равным 2,5 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку терморегистраторов выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 50 включ.	3		
от 51 до 150 включ.	5		
от 151 до 500 включ.	8	1	2
от 501 до 3200 включ.	13		
от 3201 до 35000 включ.	20		
от 35001 до 50000 включ.	32	2	3

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 подлежат индивидуальной поверке в соответствии с операциями, указанными в таблице 1.3 настоящей методики.

1.3 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6	Да	Да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7.2	Да	Да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да

4. Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	9.1	Да	Да
Примечание: проведение поверки в сокращённом объёме не предусмотрено, но допускается проводить поверку в предустановленном диапазоне измерений «НОРМА» (см. Приложение 1), лежащим внутри полного диапазона измерений терморегистраторов, при этом делают соответствующую 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 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 термоиндикаторами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка терморегистраторов 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 руководством по эксплуатации и освоившими работу с терморегистраторами.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении первичной и периодической поверок применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 3.

Таблица 3

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
------------------	------------------	--	------------------------------------

<p>Определение абсолютной погрешности измерения температуры</p>	<p>Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные 3 разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч.1, ч.2)</p> <p>Измерители сопротивления прецизионные</p> <p>Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры)</p>	<p>Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С (не более)</p> <p>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</p> <p>Диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности</p>	<p>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.</p> <p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15), (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11)</p> <p>Камера климатическая MNU-800CSSA и др.</p>
---	---	---	--

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 других 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

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)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 N 903Н);
- 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, проверка продолжается по следующим операциям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Необходимо выдержать терморегистратор в комнатных условиях не менее 20 минут.

7.2 Опробование средства измерений и проверка работоспособности

7.2.1 Для опробования и проверки работоспособности терморегистратора необходимо однократно нажать тонким стержнем кнопку «СТАРТ/СТОП» на передней панели терморегистратора.

7.2.3 Проверка работоспособности терморегистраторов завершена успешно, если на ЖК-дисплее в течение 1 секунды отображаются все сегменты дисплея, после чего визуализируется надпись «ОЖИДАНИЕ» и начинается обратный отсчет времени до начала измерения.

8 Проверка программного обеспечения средств измерений

8.1. Подключить поверяемый терморегистратор к компьютеру через USB-разъем и запустить автономное программное обеспечение FS_Service. Во вкладке «Изделие» в поле «Версия микропрограммы» отображена информация об идентификационном номере встроенного программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	fsm
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	03.02.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

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

9.1.1. Определение абсолютной погрешности измерения температуры терморегистраторов выполняют методом сравнения 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).

9.1.2 Терморегистратор и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры. Поверяемый терморегистратор располагают в объеме климатической камеры таким образом, чтобы было возможным регистрировать результаты измерений через смотровое окно камеры или внутреннюю видеокамеру.

9.1.3 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого терморегистратора.

9.1.4 Через 45 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти -

десяти отсчетов показаний эталонного термометра (или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15)) и поверяемого терморегистратора в течение 10-ти минут.

9.1.5 Операции по п.п. 8.1.1-8.1.4 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Абсолютная погрешность поверяемого терморегистратора Δ_t ($^{\circ}\text{C}$) определяется как разность между средним значением показаний терморегистратора (t_n) и средним действительным значением температуры (t_s), измеренной по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений.

$$\Delta_t = t_n - t_s \quad (1)$$

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

Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений терморегистраторов, при этом делают соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

В случае применения терморегистраторов в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 55°C (и более) погрешность измерений определяется не менее, чем в четырех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также двум промежуточным точкам, лежащим внутри этого диапазона.

В случае применения терморегистраторов в интервале диапазона измерений менее 55°C погрешность измерений определяется не менее, чем в трех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, а также одной точке, лежащей внутри этого диапазона.

В случае применения терморегистраторов при контроле одного значения температуры (порогового значения) допускается их поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5°C выше и на 5°C ниже заявляемого порогового значения.

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 СИ-3К

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от исполнения)																										
	СИ-3К-Е	СИ-3К-Р	СИ-3К-Л																								
Диапазон измерений температуры, °С	от -5 до +50	от -30 до +60	от -40 до +70																								
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5																										
Программируемые варианты диапазона «НОРМА» ⁽¹⁾ , количество, шт.	10																										
Единица младшего разряда ж/к дисплея, °С	0,1																										
⁽¹⁾ С помощью автономного программного обеспечения FS_Service выбирается один из предложенных вариантов диапазон «НОРМА» или задается произвольный температурный интервал. Варианты диапазона «НОРМА»: <table border="1" data-bbox="486 772 1380 1048"> <thead> <tr> <th>Диапазон «НОРМА»</th> <th>Температурный интервал</th> <th>Диапазон «НОРМА»</th> <th>Температурный интервал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ниже -18 °С</td> <td>6</td> <td>от +2 до +30 °С</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>от -5 до -18 °С</td> <td>7</td> <td>от +8 до +15 °С</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>от +2 до +8 °С</td> <td>8</td> <td>от +8 до +25 °С</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>от +2 до +15 °С</td> <td>9</td> <td>от +15 до +25 °С</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>от +2 до +25 °С</td> <td>10</td> <td>не ниже +2 °С</td> </tr> </tbody> </table>				Диапазон «НОРМА»	Температурный интервал	Диапазон «НОРМА»	Температурный интервал	1	ниже -18 °С	6	от +2 до +30 °С	2	от -5 до -18 °С	7	от +8 до +15 °С	3	от +2 до +8 °С	8	от +8 до +25 °С	4	от +2 до +15 °С	9	от +15 до +25 °С	5	от +2 до +25 °С	10	не ниже +2 °С
Диапазон «НОРМА»	Температурный интервал	Диапазон «НОРМА»	Температурный интервал																								
1	ниже -18 °С	6	от +2 до +30 °С																								
2	от -5 до -18 °С	7	от +8 до +15 °С																								
3	от +2 до +8 °С	8	от +8 до +25 °С																								
4	от +2 до +15 °С	9	от +15 до +25 °С																								
5	от +2 до +25 °С	10	не ниже +2 °С																								