

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н. В. Иванникова
«15» 03 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термоиндикаторы электронные ФС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-034-2021

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термоиндикаторы электронные ФС (далее - термоиндикаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Метрологические характеристики термоиндикаторов приведены в Приложении 1.

Поверка термоиндикаторов проводится методом непосредственного сличения эталонными с термометрами.

Прослеживаемость поверяемых термоиндикаторов 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 термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-1, ФС-2 допускается проводить выборочную поверку термоиндикаторов 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 термоиндикаторов 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

1.2 При проведении первичной поверки термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-3, ФС-3К, ФС-4ДК допускается проводить выборочную поверку термоиндикаторов 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 термоиндикаторов выбирается согласно таблице 1.2.

Таблица 1.2

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		
от 501 до 3200 включ.	13	1	2
от 3201 до 35000 включ.	20		
от 35001 до 50000 включ.	32	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию термоиндикаторов. 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 термоиндикаторы из данной партии признаются непригодными к применению (только для исполнений ФС-1, ФС-2) или все термоиндикаторы из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с операциями, указанными в таблице 1.3 настоящей методики (только для исполнений ФС-3, ФС-3К, ФС-4ДК).

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

Таблица 1.3

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6
2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	8.1
Примечание: - периодическая поверка выполняется только для термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-3, ФС-3К, ФС-4ДК; - проведение поверки в сокращённом объёме не предусмотрено, но допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений термоиндикаторов.	

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

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 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 40 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 40 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности измерительного канала поверяемого комплекса	Камера климатическая МНУ-800СССА 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 термоиндикатора описанию типа, технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность термоиндикатора.

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

7.1.1 Проверка работоспособности термоиндикаторов электронных ФС исполнения ФС-1 завершена успешно в случае мигания всех светодиодов с периодом 1 минута.

7.1.2 Проверка работоспособности термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-3К, ФС-4ДК завершена успешно, если поочередно с периодом 1 минута не ЖК-дисплее высвечиваются и гаснут используемые символы.

7.1.3 Проверка работоспособности термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-2, ФС-3 завершена успешно, если на ЖК-дисплее в течение 3 секунд отображаются все сегменты дисплея, после чего визуализируется надпись «ИЗМЕРЕНИЕ № XX» и начинается обратный отсчет времени до начала измерения.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

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

8.1.1. Определение абсолютной погрешности измерения температуры термоиндикаторов выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры.

Погрешность измерений определяют не менее, чем в пяти точках диапазона измерений температур поверяемого термоиндикатора (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона измерений температур).

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

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

8.1.4 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 термоиндикатора в течение 10-ти минут.

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

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Абсолютная погрешность поверяемого термоиндикатора Δ_t (°C) определяется как разность между средним значением показаний термоиндикатора (t_n) и средним действительным значением температуры (t_s), измеренной по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений.

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

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

При периодической поверке (только для термоиндикаторов электронных ФС исполнений ФС-3, ФС-3К, ФС-4ДК) по согласованию с заказчиком допускается проводить поверку в диапазоне измерений температуры, лежащим внутри нормируемого полного диапазона измерений, исходя из конкретных условий применения термоиндикаторов. При этом делают соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

В случае применения термоиндикаторов в интервале (разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений) диапазона измерений 70 °С (и более) погрешность измерений определяется не менее, чем в пяти 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 термоиндикаторов в интервале диапазона измерений менее 70 °С 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 термоиндикаторов при контроле одного значения температуры (порогового значения) допускается их поверка при конкретном значении температуры, а также в двух температурных точках, соотв., на 5 °С выше и на 5 °С ниже заявляемого порогового значения.

10 Оформление результатов поверки


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

10.2 Термоиндикаторы, 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.

10.3 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 термоиндикаторов электронных ФС

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)	
	ФС-2Е, ФС-3Е, ФС-2В, ФС-3В, ФС-1, ФС-3К, ФС-4ДК	ФС-2Р, ФС-3Р, ФС-2L, ФС-3L
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +50	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5	
Разрешающая способность, °С	0,1	