

Общие положения

Настоящая методика распространяется на измерители-регистраторы температуры однократного применения iLog.St (далее – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Поверка измерителей проводится методом непосредственного сличения с эталонными термометрами.

Поверяемые измерители 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 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки

1.1 Первичную поверку измерителей проводят на основании выборочной поверки в соответствии с операциями, указанными в таблице 2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану при усиленном контроле для общего уровня контроля I при приемлемом уровне качества (AQL) равным 0,25 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 измерителей 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 25 включ.	3	0	1
от 26 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1200 включ.	32	0	1
от 1201 до 3200 включ.	50	0	1
от 3201 до 5000 включ.	80	0	1

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию измерителей. 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 измерители из данной партии признаются непригодными к применению.

1.2 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
Внешний осмотр	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	7.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	8
Определение метрологических характеристик: - определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	9 9.1
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	11
Примечания: при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается		

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 измерителями должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка измерителей 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 измерителями.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3

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	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13 и др.
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13 и д.р.
п. 8 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 32777-06 и др.
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11 и др.
	Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры): - диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности (в течении 15-ти мин.) - диапазон воспроизводимых значений относительной влажности от 5 до 95 %, нестабильность поддержания заданного значения относительной влажности не более 1/5 допускаемой осн. погрешности (в течение 15-ти мин.)	Камера климатическая MNU-800CSSA и др.

	Термостаты жидкостные или криостаты, диапазон воспроизводимых температур от минус 85 до плюс 70 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности	Термостаты жидкостные Термотест, рег. № 39300-08; Термостаты жидкостные ТКС-Теккноу, рег.№ 89732-23 и др.
--	---	--

Примечания:

1. Все средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталона), применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), 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 визуально устанавливают отсутствие повреждений, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу измерителей и на качество поверки.

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 Опробование средства измерений и проверка работоспособности

7.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации необходимо однократно нажать кнопку запуска и по светодиодным индикаторам (для моделей iLog.St, iLog.St Light) или по информации, отображаемой на дисплее (для модели iLog.St Dry Ice), определить работоспособность поверяемого измерителя.

7.2.2 Проверка работоспособности измерителей моделей iLog.St, iLog.St Light завершена успешно в случае одновременного мигания зеленого и красного светового индикатора мигают в течение 3 секунд.

7.2.3 Проверка работоспособности измерителей модели iLog.St Dry Ice завершена успешно в случае отображения на дисплее символа «READY».

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

В руководстве по эксплуатации на измеритель отображена информация об идентификационном номере программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать указанным в таблицах 4-5.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО измерителей-регистраторов температуры однократного применения iLog.St моделей iLog.St, iLog.St Light

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО измерителей-регистраторов температуры однократного применения iLog.St модели iLog.St Dry Ice

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Перед определением абсолютной погрешности измерений в соответствии с руководством по эксплуатации и с помощью автономного ПО необходимо установить интервал регистрации измерений равный 1 минуте (рекомендуемое значение). Допускается использовать текущие настройки измерителя, в случае если они позволяют выполнить все пункты настоящей методики.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры измерителей выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры, либо рабочем объеме термостатов с использованием защитных средств, предназначенных для защиты от попадания жидкости.

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

9.1.1. Поверяемый измеритель и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры, либо погружают в рабочий объем термостата с использованием специальных защитных средств.

9.1.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры или термостата требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого измерителя.

9.1.3 Через 30 минут после выхода камеры или термостата на заданный режим выполняют не менее десяти отсчетов показаний эталонного термометра (или запускают режим записи показаний измерительного прибора (МИТ 8.15)).

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

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

10.1.1 Подключить поверяемый измеритель к ПК после чего автоматически сформируется отчет с таблицей зависимости результатов измерений температуры от времени отсчета.

10.1.2 Абсолютная погрешность поверяемого измерителя Δt ($^{\circ}\text{C}$) определяется как разность между средним значением показаний измерителя (t_n) и средним действительным

значением температуры (t_3), измеренной по эталонному термометру, соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений:

$$\Delta t = t_{II} - t_3 \quad (1)$$

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

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 Измерители, 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:

Начальник отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Ведущий инженер отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»



М.В. Константинов

Таблица П1.1 - Метрологические характеристики измерителей-регистраторов температуры однократного применения iLog.St моделей iLog.St, iLog.St Light

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	iLog.St	iLog.St Light
Диапазон измерений температуры, °C	от -35 до +70	от -25 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,7 (в диапазоне от -35 °C до -20 °C не вкл.) ±0,5 (в диапазоне от -20 °C до +70 °C)	
Разрешающая способность измерителя (при измерении и регистрации температуры), °C	0,1	

Таблица П2.2 - Метрологические характеристики измерителей-регистраторов температуры однократного применения iLog.St модели iLog.St Dry Ice

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -85 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,7 (в диапазоне от -85 °C до -20 °C не включ.) ±0,5 (в диапазоне от -20 °C до +50 °C)
Разрешающая способность измерителя (при измерении и регистрации температуры), °C	0,1