

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«20» *сентября* 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи измерительные ЗТ-03

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-919-2025

Москва
2025

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи измерительные ЗТ-03 (далее по тексту – термопреобразователь или ТС) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки (далее – поверка).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

При подтверждении метрологических требований термометров в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021.

В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,2
Единица младшего разряда измерений температуры, °С, не более	0,001

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Примечание – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- мм рт.ст от 630 до 800

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16
	Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 3-го разряда в соответствии ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
	Средства воспроизведения и поддержания температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионные серии ТПП-1, рег. № 33744-07
	Персональный компьютер, смартфон, планшет, работающие на базе операционных систем Windows или Android с установленным ПО	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый ТС и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают наличие и четкость маркировки, соответствие внешнего вида, приведенному в описании типа, комплектности ТС, а также отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению.

7.2 Результат проверки считается положительным, если выполняются все вышеперечисленные требования. При возможности оперативного устранения недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Условия поверки должны соответствовать указанным в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий проверки используются средства поверки, приведенные в таблице 3.

8.2 Подготовка к поверке средств измерений

8.2.1 Все ТС и средства поверки выдерживают в лаборатории, где проводится поверка, не менее 2 часов.

8.3 Опробование

8.3.1 Установить ПО SiamService на смартфон, планшет или персональный компьютер, работающий на базе операционных систем Windows или Android и имеющий модуль Bluetooth LE (далее – устройство).

8.3.2 Согласно руководству пользователя SiamService в меню «Поиск устройств» найти и подключить прибор к устройству.

8.3.3 В Панели управления необходимо выбрать прибор ZT-3.1. В меню панели прибора убедиться, что текущее значение температуры, отображаемое на устройстве, соответствует температуре, указанной в п. 3 настоящей методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки программного обеспечения (далее – ПО) необходимо установить ПО SiamService на персональный компьютер, смартфон или планшет.

9.2 Подключить термопреобразователь к персональному компьютеру, смартфону или планшету, используя установленную программу SiamService согласно п. 4.3 «Руководства пользователя SiamService 3.1».

9.3 Осуществить проверку идентификационных данных для проверки встроенного и внешнего ПО согласно п. 4.11 и п. 5.1.7 руководства пользователя «SiamService 3.1».

9.3 Термопреобразователь допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные встроенного и внешнего ПО соответствуют указанным в описании типа сведениям.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят не менее чем в пяти контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры, включая два крайних значения диапазона, при помощи эталонного термометра, переливных термостатов (далее – термостат) и измерительного прибора (далее – МИТ).

10.1.2 При поверке в термостате погрузить на одну глубину (по конструктивной возможности) поверяемый ТС вместе с эталонным термометром.

Поверяемый термопреобразователь погружать до резьбовой части (в диапазоне от начала до конца резьбы) конструктивного крепления прибора.

10.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией установить на термостате первую температурную точку. После установления заданной температуры и достижения теплового равновесия между эталонным термометром, ТС и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и ТС) снять показания температуры эталонного термометра, индицируемое на дисплее МИТ, и поверяемого ТС, отображаемое на ПК с установленным ПО SiamService.

10.1.4 Повторить операции по п. 10.1.3 для остальных контрольных точек.

10.1.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры для каждого заданного значения температуры по формуле 1:

$$\Delta = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение испытываемым ТС, °С;

$t_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

10.1.6 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры в каждой контрольной точке не превышает пределов допускаемой погрешности, указанной в таблице 1.

Если полученные значения абсолютная погрешность измерений температуры превышают предельно допустимые значения, поверяемый термометр бракуют.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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

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

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

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»





Н.М. Юстус

А.Е. Нестер