

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«04» 09 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Измерители-регуляторы температуры цифровые  
взрывозащищенные РТДС**

**МП 207-048-2023**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на Измерители-регуляторы температуры цифровые взрывозащищенные PTDC (далее по тексту – регуляторы или приборы), изготовленные Wuhu Jiahong New Material Co., Ltd., Китай, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод непосредственного сличения.

Прослеживаемость поверяемого прибора к государственным первичным эталонам 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» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений температуры, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23 декабря 2022 г.;

Прослеживаемость поверяемого прибора к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014 «Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3456 от 30 декабря 2019 г.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А настоящей методики.

## 1 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Подготовка к поверке	Да	Да	7.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик	Да	Да	9
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечания: 1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается. 2. Методикой поверки не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений.			

## 2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С 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, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

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

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

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 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 руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

## 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Средства поверки

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 $\pm 3$ %.	Прибор комбинированный Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13; Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18 и др.
п. 9 Определение метрологических характеристик	Эталон единицы электрического сопротивления 4-го разряда (и выше) в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13 и др.
	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 2-3-го разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 № 3253.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ, рег. № 57690-14; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ, рег. № 32777-06 и др.

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456.	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11; измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, рег. № 46432-11 и др.
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, рег. № 33744-07; термостаты жидкостные Термотест рег. № 25190-03 и др.
	Калибраторы температуры сухоблочные (жидкостные) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К», рег. № 80030-20 и др.
	Калибраторы температуры сухоблочные с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R, рег. № 46576-11 и др.
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.</li> <li>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.</li> </ol>		

## 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;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации приборов;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

## **6 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре устанавливают:

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

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 Контроль условий поверки**

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 Подготовка прибора к поверке**

- Изучить руководство по эксплуатации на поверяемый прибор и эксплуатационные документы на применяемые средства поверки;
- Выдержать прибор не менее 2 часов в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики, если иное не указано в технической документации на регулятор;
- подготовить к работе поверяемый прибор и применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

### **7.3 Опробование средства измерений**

В соответствии с Руководством по эксплуатации на прибор подключают регулятор к источнику питания. После включения и самодиагностики регулятор автоматически переходит в режим отображения измеренного значения температуры.

Приборы считают прошедшими проверку, если на цифровом индикаторе прибора визуализируются значение температуры, близкие к значениям окружающей среды.

## **8 Проверка программного обеспечения средства измерений**

8.1 Проверка программного обеспечения проводится путем сличения данных, представленных в Руководстве по эксплуатации и в описании типа регуляторов.

8.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют сведениям, приведенным в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии ПО, не ниже	1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры**

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры регулятора выполняют методом сравнения с показаниями калибратора, имитирующего выходные сигналы термометра сопротивления (далее - ТС).

9.1.2 Погрешность измерений температуры определяют в пяти точках диапазона измерений температуры регулятора, включая начальное и конечное значение.

9.1.3 Калибратор подключают к регулятору.

9.1.4 В соответствии с эксплуатационной документацией на калибратор устанавливают требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений поверяемого прибора.

9.1.5 Далее снимают показания поверяемого прибора и заносят их в журнал наблюдений.

9.1.6 Операции по п. 9.1.4-9.1.5 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.1.7 Далее, рассчитывают абсолютную погрешность в соответствии с п. 10.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при помощи ТС, поставляемого в комплекте с регулятором

9.2.1 Определение абсолютной погрешности регулятора выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме жидкостного термостата или сухоблочного калибратора.

9.2.2 Погрешность измерений температуры определяют в пяти точках диапазона измерений температуры регулятора, включая начальное и конечное значение.

9.2.3 Эталонный термометр и термопреобразователь сопротивления регулятора погружают в рабочий объем термостата или в сухоблочный калибратор.

9.2.4 В соответствии с эксплуатационной документацией на термостат или калибратор устанавливают требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений поверяемого прибора.

9.2.5 После установления теплового равновесия между поверяемым прибором, эталонным термометром и термостатирующей средой снимают показания эталонного термометра при помощи измерителя МИТ и испытываемого прибора и заносят их в журнал наблюдений.

9.2.6 Операции по п. 9.2.4-9.2.5 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.2.7 Далее, рассчитывают абсолютную погрешность в соответствии с п. 10.

## **10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

10.1 Абсолютную погрешность измерений температуры прибора рассчитывают по формуле 1:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{э}} \quad (1)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым прибором в °С;  
 $t_{\text{э}}$  – значение температуры, измеренное эталоном (калибратором), °С.

10.2 Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают допустимых нормированных значений, приведенных в Приложении А настоящей методики.

## **11 Оформление результатов поверки**

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

11.2 Регуляторы, 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.

Заместитель начальника отдела 207  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.С. Черноусова

Начальник отдела 207  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Таблица А1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +600
Диапазон измерений температуры при использовании в комплекте с прибором штатного ТС, °С	от -60 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (без ТС), °С	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -60 °С до +200 °С при использовании в комплекте с прибором штатного ТС, °С	±3,0