

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«07» 09 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Измерители-регуляторы температуры
взрывозащищенные РН-3003-2001**

МП 207-046-2023

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Общие положения

Настоящая методика распространяется на Измерители-регуляторы температуры взрывозащищенные RH-3003-2001 (далее по тексту – регуляторы или приборы), изготавливаемые Right Heat Electric (Shanghai) 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 следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики приборов

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	±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -60 °С до +200 °С при использовании в комплекте с прибором штатного ТС, °С	±5,0

1 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – 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 средства измерений	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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
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
<p>Примечания:</p> <p>1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается.</p> <p>2. Методикой поверки не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений.</p>			

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 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
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 %.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, 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	Эталоны единицы электрического сопротивления 4-го разряда (и выше) в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-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.
	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 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.

Примечания:

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.
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;
- 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 на регуляторы.

8.2 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют сведениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	REV
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 при использовании штатного термопреобразователя сопротивления (ТС) в комплекте с прибором

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

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

9.1.3 Эталонный термометр и термопреобразователь сопротивления RH-3005-0001 погружают в рабочий объем термостата или в сухоблочный калибратор.

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

9.1.5 После установления теплового равновесия между поверяемым прибором, эталонным термометром и термостатирующей средой снимают показания эталонного термометра при помощи прецизионного измерителя температуры и испытуемого 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.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (без ТС)

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

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

9.2.3 Калибратор подключают к регулятору.

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

9.2.5 Далее снимают показания поверяемого 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.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры при использовании штатного ТС в комплекте с прибором

10.1.1 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 испытуемым прибором в °С;

$t_{\text{э}}$ - значение температуры, измеренное эталоном, °С.

10.1.2 Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают $\pm 5,0$ °С.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры (без ТС)

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитывают по формуле 2:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{к}} \quad (2)$$

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

$t_{\text{к}}$ - значение температуры, заданное на калибраторе, °С.

10.2.2 Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности срабатывания реле не превышают $\pm 3,0$ °С.

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 На прибор, прошедший поверку с положительным результатом, по заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) вносится запись о проведённой поверке в паспорт прибора.

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