

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

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»**



Ф.В. Бульгин

2018 г.

Датчики температуры термисторного типа серий STO, STR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-015-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на датчики температуры термисторного типа серий STO, STP (далее по тексту – датчики), изготовленные фирмой «Schneider Electric Industries SAS», Франция (завод-изготовитель «Senpro Sensortechnik GmbH», Германия), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

Основные метрологические характеристики датчиков приведены в Приложении А настоящей методики.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности	6.3	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.1.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки (или регистрационный №)
6.3	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10/8.15(М) (Регистрационный № 19736-11); Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03); Термостаты жидкостные прецизионные переливного типа серии ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07). Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -40 до +90 °С и нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме $\pm(0,05...0,15)$ °С.
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

3 Требования к квалификации поверителей

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 датчиком.

4 Требования безопасности

4.1 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.

5 Условия поверки и подготовка к поверке

5.1 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.);
- частота питающей сети: $(50 \pm 0,5)$ Гц.

5.2 Электрическое питание термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

5.3 Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм².

5.4 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.5 При работе термостатов включают местную вытяжную вентиляцию.

5.6 Поверяемые датчики и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

5.7 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми датчиками должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности датчика технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводов;
- прочность соединения проводов, отсутствие следов коррозии.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование

6.2.1 Для опробования датчиков их подключают к мультиметру в соответствии со схемой подключения, указанной в технической документации и определяют работоспособность СИ. При нагревании датчика его измеренное сопротивление должно плавно снижаться.

При отрицательных результатах опробования датчик признают непригодным к применению и дальнейшую поверку не проводят.

6.3 Определение абсолютной погрешности

6.3.1 Непосредственно перед определением абсолютной погрешности поверяемый датчик подключают к мультиметру в соответствии со схемой подключения, указанной в технической документации.

6.3.2 Определение погрешности датчиков серии STP

6.3.2.1 Определение погрешности поверяемых датчиков серии STP выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах. Показания поверяемого датчика в температурном эквиваленте получают путем расчета температуры по его измеренному сопротивлению по формуле (1).

Погрешность датчиков температуры определяют в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее, чем в трех температурных точках.

6.3.2.2 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в термостате первую контрольную точку. Далее погружаемые части эталонного термометра сопротивления и поверяемого датчика помещают в рабочую зону термостата и выдерживают до установления теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемым датчиком и термостатирующей средой, но не менее 10-ти мин. Затем снимают показания эталонного термометра и поверяемого датчика (в режиме измерения сопротивления) и заносят их в журнал наблюдений.

6.3.2.3 Операции по п. 6.3.2.2 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела.

6.3.3 Определение погрешности датчиков серии STO

6.3.3.1 Определение погрешности датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры в нескольких равномерно расположенных температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее чем в трех температурных точках.

Показания поверяемого датчика в температурном эквиваленте получают путем расчета температуры по его измеренному сопротивлению по формуле (1).

6.3.3.2 Поверяемый датчик и погружаемую часть эталонного термометра сопротивления помещают в центр рабочего объема климатической камеры.

6.3.3.3 В соответствии с документацией устанавливают в рабочем объеме камеры первую контрольную точку.

6.3.3.4 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти отсчетов (с интервалами не менее 5 минут) показаний эталонного термометра и поверяемого датчика в режиме измерения сопротивления (время между отсчетами следует сохранять одинаковым) и заносят их в журнал наблюдений.

6.3.3.5 Операции по п. 6.3.3.3 – 6.3.3.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела.

6.4 Обработка результатов поверки

6.4.1 Рассчитывают по формуле (1) и заносят в журнал наблюдений показания в температурном эквиваленте поверяемого датчика.

$$t=1/(A + B \cdot \ln R_T + C \cdot (\ln R_T)^3) - 273,15, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где: t – значение измеряемой температуры, $^\circ\text{C}$;

R_T – сопротивление датчика, Ом;

A, B, C – коэффициенты, значения которых приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Значение постоянных A, B, C градуировочной характеристики датчиков

Номинальное сопротивление при температуре $+25 \text{ } ^\circ\text{C}$, кОм	A	B	C
10,0	$1,12767 \cdot 10^{-3}$	$2,3436 \cdot 10^{-4}$	$8,67594 \cdot 10^{-8}$

6.4.2 Рассчитывают по формуле (2) и заносят в журнал наблюдений абсолютную погрешность датчика:

$$\Delta t_i = t_1 - t_2, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где t_1 – расчетное значение температуры датчика, $^\circ\text{C}$;

t_2 – показания эталонного термометра, $^\circ\text{C}$.

6.4.3 Полученные значения погрешности не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А настоящей методики поверки.

7 Оформление результатов поверки

Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. В соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015г. на них оформляется свидетельство о поверке и (или) делается соответствующая запись и ставится знак поверки в паспорт.

При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник отдела
метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблице А1.

Таблица А1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С - STO - STP (в зависимости от модификации): - STP200-50, STP200-100 - STP200-150, STP200-200, STP200-250, STP200-300, STP200-400	от -40 до +90 от -40 до +100 от -40 до +150
Номинальное значение сопротивления при температуре +25 °С, кОм	10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С (в зависимости от поддиапазона измерений): - от -40 до -35 °С включ. - св. -35 до -30 °С включ. - св. -30 до -20 °С включ. - св. -20 до -10 °С включ. - св. -10 до 0 °С не включ. - от 0 до +50 °С включ. - св. +50 до +70 °С включ. - св.+70 до +90 °С включ. - св.+90 до +100 °С включ. - св.+100 до +120 °С включ. - св.+120 до +150 °С	±0,7 ±0,6 ±0,5 ±0,4 ±0,3 ±0,2 ±0,3 ±0,4 ±0,5 ±0,6 ±0,7
Показатель тепловой инерции в водной среде (τ_{90}) для датчиков серии STP, с, не более	7,0
Диаметр защитной крышки датчиков STO, мм, не более	140
Габаритные размеры корпуса датчиков (Д×В×Ш), мм, не более - STO - STP	84×65×38 84×65×46
Диаметр монтажной части датчиков серии STP, мм, не более	6
Длина монтажной части датчиков серии STP, мм, не более (в зависимости от модификации датчика): - STP200-50 - STP200-100 - STP200-150 - STP200-200 - STP200-250 - STP200-300 - STP200-400	63 113 163 213 263 313 413
Масса, г, не более - STO - STP	210 130
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - STO - STP - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +90 от -40 до +130 98