

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



 А.Н. Щипунов

" 04 " 2017 г.

Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС, ТС Ех

Методика поверки

651-17-013

2017 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок термопреобразователей сопротивления из платины и меди ТС, ТС Ех (далее - ТС) с установленными нормирующими преобразователями сигналов, изготавливаемых ООО «НПО Спутник», г. Красноярск.

1.2 Интервал между поверками в зависимости от условий эксплуатации:

1 год;

3 года для ТС из платины - классов допуска А, В, С с температурой применения от - 50 до +300 °С включ.;

8 месяцев для ТС из платины - класса допуска АА с температурой применения от +150 до +250°С и для классов допуска А, В, С с температурой применения от +450 до +650 °С.

2 Операции поверки

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

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Определение метрологических характеристик ТС	8.2		
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2.1	да	да
2.2 Определение рабочего диапазона ТС	8.2.2	да	да
2.3 Определение приведенной погрешности измерений температуры	8.2.3	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

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
8.2.1	Мультиметр цифровой АМ-1083, диапазон измерений сопротивления от 200 Ом до 2000 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,8\%+3 \text{ ед.мл.разр.})$
8.2.2, 8.2.3	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип А, диапазон измерений температуры: от 0 до 660 °С, 1 разряд по ГОСТ 8.558-2009
8.2.2, 8.2.3	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, тип В, диапазон измерений температуры от минус 196 до плюс 0,01 °С, 1 разряд по ГОСТ 8.558-2009
8.2.2, 8.2.3	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0, с блоком сравнения, ТУ 4381-151-56835627-06, диапазон температур от 35 до 300 °С, нестабильность температуры, не более 0,005 °С
8.2.2, 8.2.3	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 с блоком сравнения ТУ 4381-151-56835627-06, диапазон температур от минус 70 до плюс 30 °С, нестабильность температуры не более 0,005 °С
8.2.2, 8.2.3	Калибратор температуры эталонный КТ-650Н с внешним эталонным термометром ТУ 4381-056-13282996-2010, диапазон воспроизведения температуры от 50 до 680 °С, нестабильность поддержания температуры t за 30 мин $\pm[0,007+0,006 \cdot (t/100)]$ °С
8.2.2, 8.2.3	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.15 ТУ 4211-102-56835627-10, диапазон измерений температуры от минус 200 до плюс 962 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,014$ °С
8.2.2, 8.2.3	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ, диапазон измерений силы тока I от 0 до 30 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm[0,0001 \cdot I+1]$ мкА
8.2.2, 8.2.3	Измеритель температуры и влажности ИТВ 1522D ТУ 4227-004-34913634-00, диапазон измерений температур: от минус 50 до плюс 100 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %

3.2 При поверке допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик ТС с требуемой точностью.

Все средства и оборудование, используемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке и быть аттестованы.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию инженера, ознакомленные с эксплуатационными документами на ТС и средства измерений,

руководствующиеся «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и аттестованные в качестве поверителей.

5 Требования безопасности

- 5.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Гостехнадзором.

6 Условия поверки

- 6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- | | |
|---|---------------|
| температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 35; |
| относительная влажность окружающего воздуха, %, | от 45 до 75; |
| атмосферное давление, кПа; | от 86 до 106. |
- 6.2 Операции, производимые со средствами поверки и с поверяемыми ТС должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

7 Подготовка к поверке

- 7.1 Средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 7.2 Проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 6.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

- 8.1.1 Комплектность, упаковка и маркировка ТС должны соответствовать требованиям паспорта.
Корпус не должен иметь механических повреждений и дефектов.
- 8.1.2 ТС, не удовлетворяющие требованиям, изложенным выше, бракуют и дальнейшим операциям поверки не подвергают.

8.2 Определение метрологических характеристик ТС

- 8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции
Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при комнатной температуре. Подать измерительное напряжение между соединенными между собой выводами и защитным чехлом ТС. Провести измерение с прямой и обратной полярностью тока и зафиксировать минимальное значение сопротивления.
Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции не меньше 100 МОм.
- 8.2.2 Определение рабочего диапазона измерений температуры проводить одновременно с определением приведенной погрешности по п. 8.2.3.
Определение нижнего значения диапазона измерений температуры проводить при температуре $T_{\text{мин}}$. Контрольная температура $T_{\text{мин}}$ не должна превышать более чем на 5 °С нижний предел измерения температуры поверяемого ТС. Если нижний предел

измерения температуры поверяемого ТС составляет минус 196 °С, то определение нижнего значения диапазона измерений температуры проводить при температуре кипения жидкого азота.

Проверку верхнего значения рабочего диапазона измерений температуры проводить при температуре $T_{\text{макс}}$. Контрольная температура $T_{\text{макс}}$ не должна быть ниже более чем на 5 °С верхнего предела измерения температуры поверяемого ТС.

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности в контрольных точках находятся в допусках, указанных в паспорте поверяемого ТС.

8.2.3 Определение приведенной погрешности измерений температуры

8.2.3.1 Определение погрешности проводить для трех значений температуры: температура нижнего предела измерений; 0 °С, температура верхнего предела измерений. Если температура верхнего или нижнего предела измерений равна 0 °С, то второе измерение делается при среднем значении температуры между нижним и верхним пределами измерений.

Значения контрольных температур в термостатах должны отличаться от указанных выше не более, чем на ± 5 °С и не выходить за пределы рабочего диапазона.

Измерения температуры с помощью ТС и эталонных средств измерений производить при достижении в термостатах (калибраторах) стационарного состояния и в момент минимального дрейфа температуры, не превышающего $0,1 \cdot \Delta / \text{мин}$, где Δ – выраженный в градусах допуск для поверяемого ТС.

При проведении поверки необходимо обеспечить минимально необходимую величину погружения $L_{\text{мин}}$ эталонного средства и поверяемого ТС. Под $L_{\text{мин}}$ понимается глубина погружения такая, что при дальнейшем погружении показания эталонного средства и ТС изменяются не более чем на 0,02 °С.

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности в контрольных точках находятся в допусках, указанных в паспорте поверяемого ТС.

8.2.3.2 При определении приведенной погрешности измерений температуры ТС измерения проводить при значениях контрольных температур, описанных выше.

Задать в термостате первое значение контрольной температуры T_1 и включить ТС.

После установления стационарного температурного режима произвести измерение температуры T_1 с помощью эталонного средства ($T_{\text{э1}}$) и значения температуры по показаниям ТС ($T_{\text{изм}}$).

Значение температуры t_x , измеренное ТС, определять по формуле (1).

$$t_x = t_{\text{мин}} + (t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}) \cdot (i_x - i_{\text{мин}}) / \Delta i \quad , \quad (1)$$

где $t_{\text{мин}}$, $t_{\text{макс}}$ - минимальное и максимальное значения температуры рабочего диапазона ТС, °С;

$i_{\text{мин}} = 4$ мА - минимальное значение выходного тока;

i_x - значение выходного тока ТС (мА);

$\Delta i = 16$ мА - диапазон изменения выходного тока ТС.

Определить абсолютную погрешность Δt по формуле (2):

$$\Delta t = |t_x - t_0| \quad . \quad (2)$$

Определить приведенную погрешность γ по формуле (3):

$$\gamma = 100\% (\Delta t) / (t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}) \quad . \quad (3)$$

Повторить измерения для двух других контрольных температур.

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности находятся в пределах, указанных в паспорте поверяемого ТС.

9 Оформление результатов поверки

- 9.1 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.
- 9.2 В случае отрицательных результатов поверки ТС не допускается к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, владельцу выписывается извещение о непригодности установленной формы или делается соответствующая запись в эксплуатационной документации.

Начальник лаборатории 310
ФГУП «ВНИИФТРИ»


С.М. Осадчий

Научный сотрудник НИО-3
ФГУП «ВНИИФТРИ»


А.А. Петухов