

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
27 апреля 2012 г.



Датчики температуры CTR-ALW, STU-ALW

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 51742-12

2012 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры CTR-ALW, STU-ALW (далее – датчики), изготовленные по технической документации фирмы «APLISENS S.A.», Польша, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал: два года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении проверки датчиков должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- проверка электрического сопротивления изоляции (п.5.2);
- определение основной погрешности (п.5.3).

2 Средства поверки

2.1 При поверке используют следующие средства измерения и оборудование:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, $\pm 0,061$ °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;

- термометр сопротивления платиновый эталонный 3-го разряда типа ЭТС-100, с диапазоном измеряемых температур от минус 196 до 0 °С;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.1, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,02)$ °С;

- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 600 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005 \dots 0,02)$ °С;

- сосуд Дьюара с азотом;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом;

- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,001;

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне измерений 0-10 В: $\pm(0,003 \%$ (от $U_{\text{изм}}$) + $0,0003 \%$ (от $U_{\text{макс}}$);

- мегомметр М 4100/1, напряжение до 500 В.

2.2 Допускается применение других контрольно-измерительных приборов и оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

2.3 Эталонные средства измерения, применяемые при проверках датчиков, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться «правила технической эксплуатации электроустановок» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные ГОСЭНЕРГОНАДЗОРОм, а также требования, установленные ГОСТ 12.2.007-75 и ГОСТ 12.3.019-80.

3.2 К работе на поверочном оборудовании допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие технические описания и инструкции по эксплуатации на средства поверки и оборудование.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 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.

4.2 Электрическое питание калибраторов и термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

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

4.4 При работе калибраторов и термостатов при воспроизведении температур св.+100 °С включают местную вытяжную вентиляцию.

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

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

4.8 При установке датчиков в калибраторы температуры (термостаты сухоблочные) для обеспечения лучшего теплового контакта используют теплопередающие металлические вставки.

4.9 Для уменьшения погрешности при измерениях вследствие теплопередачи из зоны нагрева по защитной арматуре выступающую из калибратора часть датчики теплоизолируют.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу датчиков и на качество поверки.

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции датчиков

Проверку проводят по методике, приведенной в ГОСТ 6651-2009.

5.3 Определение основной погрешности датчиков

5.3.1 Основную погрешность датчиков находят в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах) или в сухоблочных калибраторах температуры.

5.3.2 При поверке датчика в криостате (термостате) погружают на одну глубину в криостат (термостат) поверяемый датчик вместе с эталонным термометром, используя при этом металлические выравнивающие блоки.

5.3.3 При поверке датчика в калибраторе температуры используют двухканальные металлические блоки.

При поверке в калибраторах необходимо не допускать перегрева соединительной головки датчика.

5.3.3.1 При поверке датчика с термопреобразователем сопротивления в калибраторе опускают эталонный термометр и датчик до упора в дно блока, а при поверке датчика с термоэлектрическим преобразователем его опускают на глубину, соответствующую середине чувствительного элемента эталонного термометра сопротивления (примерно 20 мм от дна).

5.3.4 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на криостате, термостате или в калибраторе температурную точку.

5.3.5 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и датчика) снимают не менее 10 показаний (в течение 10 минут) температуры эталонного термометра t_d , индицируемой на дисплее приборов МИТ 8.10 или ДТ-1000, цифрового выходного сигнала ($t_{i \text{ ц}}$) со встроенного индикатора датчика температуры, или аналогового сигнала ($I_{\text{вых } i}$) поверяемого датчика.

Значение температуры, соответствующее измеренному аналоговому выходному сигналу $I_{\text{вых } i}$ рассчитывают по формуле:

$$t_{ia} = \frac{I_{\text{вых } i} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \times (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) + t_{\text{min}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{вых } i}$ – значение выходного тока, соответствующее измеряемой температуре, мА;
 I_{min} , I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока, мА;
 t_{min} , t_{max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, согласно заказу, °С.

5.2.7 Операции по 5.2.5, 5.2.6 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

5.2.8 Основную абсолютную погрешность датчика вычисляют по формулам:

- для цифрового выходного сигнала

$$\Delta_{0ц} = t_{iц} - t_d, \text{ °С} \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала

$$\Delta_{0а} = t_{ia} - t_d, \text{ °С} \quad (3)$$

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных выходных сигналов.

Примечание: Если датчик работает только с цифровым выходным сигналом, при поверке допускается определять основную абсолютную погрешность цифрового сигнала по формуле (2). При этом полученная погрешность сравнивается с допускаемой основной погрешностью цифрового сигнала датчика.

Результаты измерений заносят в журнал наблюдений.

5.2.9 Датчик считается выдержавшим испытание, если значение основной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в технической документации на датчики температуры.

6 Оформление результатов поверки

6.1 При положительных результатах поверки на датчик выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При отрицательных результатах поверки датчики к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94.

НС лаборатории термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов