Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы
(ВНИИМС)
Госстандарта России

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ

Методика поверки
с помощью цифровых микропроцессорных калибраторов
температуры серии ATC-R фирмы AMETEK,
Дания

МИ 2672 - 2001

Москва 2001

gost.e-ecolog.ru

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система
обеспечения единства измерений. МИ 2672 - 2001

Датчики температуры
с унифицированным выходным сигналом
Методика поверки с помощью микропро-
цессорных калибраторов температуры серии
АТС-R фирмы АМЕТЕК, Дания

Настоящая рекомендация предназначена для поверки датчиков температуры с унифицированным токовым выходным сигналом (далее - датчики с наружным диаметром защитной арматуры не более 10 мм с длиной погружаемой части не менее 160 мм и устанавливает методику их периодической поверки в диапазоне температур от минус 24 до 650 ^{0}С.

Межповерочный интервал - согласно эксплуатационной документации на датчики конкретных типов, но не более двух лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны осуществляться следующие операции:
внешний осмотр (6.1);
опробование (6.2);
проверка электрического сопротивления изоляции (6.3);
определение основной приведенной погрешности датчика (6.4).

2.СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При поверке датчиков применяются следующие средства поверки:

калибратор температуры цифровой АТС-155В, диапазон (-24 ... .55) ^{0}С, погрешность 0,06 ^{0}С*, стабильность 0,02 ^{0}С;

калибратор температуры цифровой АТС-320В, диапазон (50 ... 320) ^{0}С, погрешность 0,07 ^{0}С*, стабильность 0,02 ^{0}С;

калибратор температуры цифровой АТС-650В, диапазон (50 ... 650) ^{0}С, погрешность 0,11 ^{0}С*, стабильность 0,03 ^{0}С;

сменные металлические блоки сравнения с двумя симметрично расположенными несквозными каналами, обеспечивающими минимальный зазор при погружении в них эталонного и поверяемого термометров;

персональный компьютер с процессором не ниже 486 с ПО "AmeCal-Temperature" (Ver.1.00) для калибраторов температуры серии АТС-R;

мегаомметр М4100/1 ГОСТ 23706-79, напряжение 100 В

* Погрешность канала измерений температуры калибратора в комплекте с внешним эталонным термопреобразователем сопротивления углового типа.

Все используемые средства поверки должны быть поверены органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2 Калибраторы температуры для поверки датчиков конкретных типов должны удовлетворять следующим условиям:

$$\left(\frac{\Delta t}{t_{max}} + \frac{\Delta I}{I_{max} - I_{min}} \right) 100 < c\gamma,$$

где Δt - погрешность канала измерений температуры калибратора в комплекте с внешним эталонным термопреобразователем сопротивления углового типа, °С;

t_{max} - верхний предел диапазона измерений температуры поверяемого датчика, °С;

ΔI - предел допускаемой абсолютной погрешности канала измерений постоянного тока калибратора, мА;

I_{max}, I_{min} - верхнее и нижнее предельные значения выходного токового сигнала поверяемого датчика, мА;

c - коэффициент, равный 1/3;

γ - предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого датчика, %.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 При проведении поверки соблюдают "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2 При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

3.3 К поверке допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию и обученых правилам техники безопасности и изучивших настоящую рекомендацию.

3.4 Во избежание возможных ожогов необходимо соблюдать осторожность при извлечении из калибраторов термометров, нагретых до высоких температур.

3.5 Запрещается класть нагретые до высоких температур термометры на легковоспламеняющиеся поверхности.

3.6 Не допускается перегревать головку датчика с измерительным преобразователем выше температуры 30 °С.

3.7 После окончания работы калибраторы температуры охлаждают до температуры 50 °С перед помещением их в футляр для хранения.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность окружающего воздуха, %	30 - 80;
атмосферное давление, кПа	84,0 – 106,7;
напряжение питания, В	220^{+10}_{-15};
частота питающей сети, Гц	50 ± 1.

4.2 Средства поверки и термометры должны быть защищены от вибраций и ударов.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Датчики должны быть выдержаны при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С не менее 1 часа.

5.2 Проверяют наличие руководства по обслуживанию или другого эксплуатационного документа, содержащего схемы подключения датчика.

5.3 Калибраторы, применяемые при поверке, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра датчика проверяют отсутствие механических повреждений, соответствие схемы подключения датчика, приведенной в эксплуатационной документации, маркировки измерительного преобразователя датчика препятствующих его применению. При наличии указанных недостатков датчик не подлежит дальнейшей поверке.

6.2 Опробование

6.2.1 Подключают датчик к калибратору в соответствии со схемами, приведенными в эксплуатационной документации, помещают его в блок сравнения и устанавливают в калибраторе температуру, находящуюся в диапазоне измерений поверяемого датчика.

6.2.2 При опробовании осуществляется проверка наличия выходного токового сигнала, соответствующего заданному значению температуры в калибраторе при помещении.

6.2.3 При отсутствии выходного токового сигнала датчик не подлежит дальнейшей поверке.

6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку проводят при замкнутых между собой клеммах для подключения питания датчика и корпусом датчика при помощи мегаомметра М4100/1 с напряжением постоянного тока 100 В. Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, проводят по истечении одной минуты после приложения напряжения к испытываемой цепи датчика или меньшего времени, за которое показание средств измерений практически установится. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.4 Определение основной приведенной погрешности датчика

Основную погрешность датчика определяют в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений датчика, включая начало и конец диапазона, методом сравнения с эталонным термометром.

6.4.1 Помещают эталонный термопреобразователь сопротивления углового типа и поверяемый датчик в двухканальный металлический блок сравнения калибратора температуры, обеспечивающий кольцевой зазор между внутренними стенками каналов и вводимой частью термопреобразователя и датчика не более 0,1 мм.

При поверке датчика с чувствительным элементом резистивного типа его погружаемую часть помещают на полную глубину канала металлического блока сравнения.

При поверке датчика с чувствительным элементом термопарного типа его погружаемую часть помещают на глубину, соответствующую середине участка канала, для которого нормирован градиент температуры по вертикали сменного блока.

6.4.2 Устанавливают температуру в калибраторе, соответствующую первой поверяемой температурной точке в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации на калибратор.

После выдержки датчика в течение времени, обеспечивающего установление теплового равновесия, снимают не менее 4-х отсчетов с индикаторного устройства калибратора.

6.4.3 Повторяют операцию по п.6.4.2 при остальных поверяемых температурных точках.

7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 По измеренным значениям выходного токового сигнала поверяемого датчика ($I_п$, мА) рассчитывают значения соответствующих температур ($t_п$, °С) по формуле:

$$t_п = (I_п - I_{min}) \frac{t_{max} - t_{min}}{I_{max} - I_{min}} + t_{min},$$

где: t_{max}, t_{min} – максимальное и минимальное значение диапазона измерений поверяемого датчика соответственно, °С;

I_{max}, I_{min} – верхнее и нижнее предельные значения выходного токового сигнала поверяемого датчика соответственно, мА.

7.2 Основную приведенную погрешность датчиков (γ, %) определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{t_п - t_э}{t_{max} - t_{min}} \cdot 100\ \%,$$

где: $t_п$, $t_э$ – значение температуры поверяемого датчика и эталонного термопреобразователя сопротивления углового типа соответственно, °С;

t_{max}, t_{min} – максимальное и минимальное значение диапазона измерений поверяемого датчика соответственно, °С.

7.3 Полученные значения основной приведенной погрешности γ для всех поверяемых температурных точек не должны превышать предела допускаемой основной погрешности, установленного в технической документации для датчиков конкретного типа.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

gost.e-ecolog.ru