

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин
10 2011 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ УТА510

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2011 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные беспроводные УТА510 (далее – приборы) пр-ва фирмы Yokogawa Electric Corporation (Япония) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- определение основной погрешности прибора (п.6.2);

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства:

- компаратор напряжений Р3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, кл.0,002;
- цифровой прецизионный термометр сопротивления DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от минус 50 до плюс 300 °С: $\pm 0,03$ °С;

- программно-аппаратный комплекс, позволяющий визуализировать измеренную преобразователем температуру и перенастроить измерительный преобразователь на иной диапазон и тип первичного преобразователя.

2.2 При поверке могут применяться и другие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке допускают лиц, освоивших работу с датчиками и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику поверки, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для проведения работ по поверке и настройки приборов.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на датчики, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|--|--|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5 ; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 45 - 80; |
| - атмосферное давление, кПа | 84,0 - 106,7; |
| - напряжение питания, В | 220 $\begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix}$; |
| - частота питающей сети, Гц | 50 ± 2 . |

5.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

5.3 Подготавливают прибор к работе в соответствии с разделом 6 и п.8.3 Руководства по эксплуатации на преобразователи, регулировку входов («Нуль-Шкала») при этом не производят.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу преобразователей и на качество поверки. Также проверяют наличие пломб на приборе, обеспечивающих защиту программного обеспечения, установленного в преобразователе от несанкционированного доступа.

6.2 Определение основной погрешности

Погрешность определяют на пяти значениях выходного сигнала, соответствующих 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона изменения выходного сигнала.

6.2.1 Определение основной погрешности прибора в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС)

6.2.1.1 Через беспроводной интерфейс преобразователь устанавливают в режим работы с термопреобразователями сопротивления и устанавливают тип НСХ ТС.

Подключают многозначную меру электрического сопротивления Р3026 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с выбранной НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ 6651-2009).

После установления значения выходного сигнала снимают показания.

6.2.1.2 Повторяют операции по п.6.2.1.1 для остальных контрольных точек.

6.2.1.3 Основную погрешность (Δ_t) прибора в режиме работы с термопреобразователями сопротивления вычисляют по формуле:

$$\Delta_t = \pm(\gamma_x - \gamma_{нсх}) \quad (1),$$

где: γ_x - показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного или монитора ПК), °С;

$\gamma_{нсх}$ - значение сопротивления, подаваемого с Р3026-1 (в температурном эквиваленте) в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009, °С.

Значения Δ_t в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1.

6.2.2 Определение основной погрешности в режиме работы с омическими устройствами постоянного тока

6.2.2.1 Через беспроводной интерфейс преобразователь устанавливают в режим работы с омическими устройствами.

6.2.2.2 Подключают магазин сопротивлений Р3026-1 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала снимают показания.

6.2.2.3 Повторяют операции по п.6.2.2.2 для остальных контрольных точек.

6.2.2.4 Основную погрешность (Δ_R) прибора в режиме работы с омическими устройствами вычисляют по формуле (1) (в данном случае, $\gamma_{нсх}$ - значение сопротивления в контрольной точке, подаваемое с Р3026-1 (Ом)).

Значения Δ_R в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1.

6.2.3 Определение основной погрешности приборов в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП).

При первичной поверке значения основной погрешности прибора определяют в указанных контрольных точках для термопары с НСХ типа «К».

При периодической поверке в случае, когда комплектация прибора первичными термопреобразователями (датчиками) не известна, либо может изменяться в процессе эксплуатации прибора, поверку производят в указанных контрольных точках для каждого типа первичного термопреобразователя предусмотренных к применению в данном преобразователе.

6.2.3.1 Преобразователи устанавливают в режим работы с термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ, диапазон измерений) и устанавливают температуру компенсации свободных (холодных) концов термопары, равной 0 °С.

6.2.3.2 Подключают компаратор напряжений Р3003 к соответствующим клеммам прибора с помощью медных проводов, подают с него значение ТЭДС, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типами НСХ по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585-2001).

6.2.3.3 Повторяют операции по п.6.2.3.2 для остальных контрольных точек.

6.2.3.4 Основную погрешность (Δ_R) прибора в режиме работы с омическими устройствами вычисляют по формуле (1) (в данном случае, $\gamma_{нсх}$ – значение ТЭДС в контрольной точке, подаваемое с Р3003 (мВ)).

Значения Δ_i в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1.

6.2.4 Определение погрешности компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары (при первичной поверке).

Погрешность компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары определяют при помощи прецизионного цифрового термометра DTI-1000 и компаратора напряжений Р3003.

6.2.4.1 При помощи беспроводного интерфейса прибор устанавливают в режим измерений температуры термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ (например, «К»)) с включенной схемой компенсации холодных спаев.

6.2.4.2 Подключают компаратор напряжений с помощью медных проводов к соответствующим клеммам преобразователя и помещают прибор вместе зондом термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

6.2.4.3 Подают с компаратора значение ТЭДС, равное 0,000 мВ.

6.2.4.4 Снимают показание температуры окружающей среды (в пассивном термостате), которое индицируется на дисплее монитора ПК, или на встроенном индикаторе прибора.

6.2.4.5 Основную абсолютную погрешность компенсации свободных (холодных) концов термопары ($\Delta_{\text{компенс}}$) вычисляют по формуле 2:

$$\Delta_{\text{иккомпен}} = \pm(t_x - t_{\text{обр}}), \quad (2)$$

где: t_x – показание прибора, °С; $t_{\text{обр}}$ – показание DTI-1000, °С

Значение $\Delta_{\text{иккомпенс}}$ не должно превышать $\pm 0,5$ °С.

6.2.5 Определение основной погрешности в режиме работы с милливольтовыми устройствами постоянного тока.

6.2.5.1 При беспроводного интерфейса преобразователь устанавливают в режим работы с милливольтовыми устройствами постоянного тока.

6.2.5.2 Подключают компаратор напряжений Р3003 к соответствующим клеммам прибора, подают с него значение милливольтового сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала снимают показания.

6.2.5.3 Повторяют операции по п.6.2.5.2 для остальных контрольных точек.

6.2.5.4 Основную погрешность (Δ_U) прибора вычисляют по формуле (1) (в данном случае, $\gamma_{нсх}$ – значение напряжения в контрольной точке, подаваемое с Р3003 (мВ)).

Значения ΔU в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1.

6.3 Настройка преобразователя

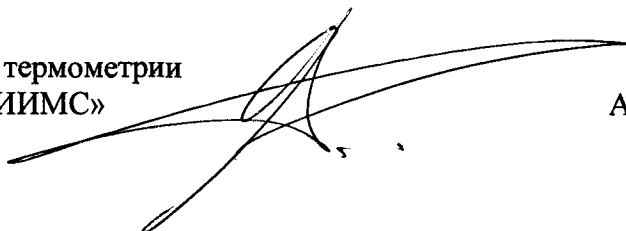
В случае если полученные значения погрешности превысят предельно допустимые значения, необходимо провести настройку входов в соответствии с п.7.3.11 Руководства по эксплуатации и после завершения данной процедуры, необходимо повторить операции поверки по п.6.2

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

Разработал:
НС лаборатории МО термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Основные технические и метрологические характеристики

Тип первичного преобразователя, диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности, минимальный интервал измерений преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип первичного преобразователя		Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
1		2	3
Преобразователь термоэлектрический	В	от плюс 100 °С до плюс 300 °С	± 5,0 °С
		от плюс 300 °С до 400 °С	± 2,0 °С
		от плюс 400 °С до плюс 1820 °С	± 1,5 °С
	Е	от минус 200 °С до плюс 1000 °С	± 0,4 °С
	Ј	от минус 200 °С до плюс 1200 °С	± 0,5 °С
	К	от минус 200 °С до плюс 1372 °С	± 0,6 °С
	Н	от минус 200 °С до плюс 1300 °С	± 0,6 °С
	R	от минус 50 °С до плюс 100 °С	± 1,7 °С
		от плюс 100 °С до плюс 1768 °С	± 0,8 °С
	S	от минус 50 °С до плюс 100 °С	± 1,7 °С
		от плюс 100 °С до плюс 1768 °С	± 0,8 °С
	T	от минус 200 °С до плюс 400 °С	± 0,5 °С
Термопреобразователь сопротивления	Pt100	от минус 200 °С до плюс 850 °С	± 0,3 °С
	Pt200	от минус 200 °С до плюс 850 °С	± 0,6 °С
	Pt500	от минус 200 °С до плюс 850 °С	± 0,5 °С
мВ		от минус 10 мВ до плюс 100 мВ	± 0,03 мВ
Ом		от 0 Ом до 2000 Ом	± 1 Ом

Примечание к таблице 2:

Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751 (2008, 07)/ ГОСТ 6651-2009 и МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней схемы компенсации холодного спая термопары, °С: ± 0,5

Диапазон частот, МГц: от 2400 до 2483,5

Время обновления показаний (период опроса), с: от 1 до 3600

Преобразователи могут использоваться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °С (без индикатора) и от минус 30 до плюс 80 °С (для преобразователей со встроенным индикатором) и относительной влажности воздуха до 100 %.

Номинальное напряжение питания преобразователя
(от 2-х аккумуляторных батарей), В: 7,2