



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМС»

В.Н. Яншин
10 2010г.

ИНСТРУКЦИЯ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ SITRANS T

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

л.р. 45922-10

г.Москва - 2010 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные SITRANS T (далее – приборы) разработанные и изготовленные фирмами «Siemens Production Automatisations S.A.S.», Франция, «Siemens d. d. IIA», Хорватия и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- определение основной погрешности прибора (п.5.2);

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства:

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл. 0,002;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002.
- прецизионный преобразователь сигналов «ТЕРКОН», предел допускаемой абсолютной погрешности мВ-сигнала $\pm (0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} U)$ мВ.
- цифровой прецизионный сопротивление DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры в диапазоне от –50 до +400 °C: $\pm 0,031$ °C;
- ПК с модемом, HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS PA, позволяющий визуализировать измеренные преобразователем величины и перенастроить измерительный преобразователь на иной диапазон и тип входного сигнала.
- магазин сопротивлений (нагрузка для коммуникатора) P4831 кл. 0,02;
- источник питания Б5-45А.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 При проведении поверки соблюдают общие правила выполнения работ в соответствии с технической документацией по требованиям безопасности, действующий на данном предприятии.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|--|--|
| - температура окружающего воздуха, °C | 23 ± 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. |

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

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

5.2 Определение основной погрешности прибора

Погрешность определяют на шести значениях выходного сигнала, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона изменения выходного сигнала.

5.2.1 *Определение основной погрешности прибора в режиме работы с термометрами сопротивления (ТС)).*

5.2.1.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с термометрами сопротивления (устанавливают тип НСХ, диапазон (интервал) измерений).

Подключают однозначную меру электрического сопротивления Р3030 (далее – КС) и прецизионный преобразователь «ТЕРКОН», а также 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 НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ Р 8.625).

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжение на КС.

5.2.1.2 Повторяют операции по п.5.2.1.1 для остальных контрольных точек.

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

$$\Delta_t = \pm \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}}{I_n} * 100\% (*), \quad (1)$$

где: $I_{\text{изм}}$ – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке;

$I_{\text{расч}}$ – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ Р 8.625;

I_n – нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

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

Примечание:

(*) Для преобразователей, поддерживающих HART-протокол и шины FOUNDATION-Fieldbus и PROFIBUS-PA допускается определять основную погрешность по формуле $\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{\text{НСХ}})$, где γ_x – показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора); $\gamma_{\text{НСХ}}$ – значение сопротивления или милливольтного сигнала, подаваемого с Р3026-1 или Р3003, или же значение сопротивления или ТЭДС (в температурном эквиваленте) в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751/ ГОСТ Р 8.625 или по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585.

5.2.2 *Определение основной погрешности в режиме работы с омическими устройствами постоянного тока.*

5.2.2.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с омическими устройствами.

5.2.2.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и магазин сопротивлений Р3026 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на КС.

5.2.2.3 Повторяют операции по п.5.2.2.2 для остальных контрольных точек.

5.2.2.4 Основную погрешность (Δ_R) прибора в режиме работы с омическими устройствами вычисляют по формуле (1), где $I_{расч}$ – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления, подаваемого с Р3026.

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

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

5.2.3.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ, диапазон измерений) и устанавливают температуру компенсации свободных (холодных) концов термопары, равной 0 °С.

При определении основной погрешности преобразователи моделей, где не предусмотрено отключение схемы компенсации, помещают вместе с первичным преобразователем температуры прецизионного термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

5.2.3.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и 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). Для моделей без отключения схемы компенсации – подают значение ТЭДС с учетом ввода поправки (компенсации) на температуру окружающей среды (в милливольтках), измеренную прецизионным термометром DTI-1000.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на КС.

5.2.3.3 Операции по п.5.2.3.2 повторяют в остальных контрольных точках.

5.2.3.4 Основную погрешность прибора в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями определяют по формуле (1), где $I_{расч}$ – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее нормированному значению ТЭДС по НСХ, приведенному в МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585.

5.2.3.5 Основная погрешность прибора в контрольных точках не должна превышать значений погрешности, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

5.2.4 Определение погрешности компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары.

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

5.2.4.1 При помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA прибор устанавливают в режим измерений температуры термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ (например, «К»; диапазон измерений) с автоматической (внутренней) схемой компенсации свободных концов ТП.

5.2.4.2 Подключают компаратор напряжений с помощью медных проводов к соответствующим клеммам преобразователя и помещают вместе с первичным преобразователем температуры прецизионного термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

5.2.4.3 Подают с компаратора значение ТЭДС, соответствующее 0 °С в температурном эквиваленте (в соответствии с типом НСХ «К» по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585).

5.2.4.4 Снимают показание температуры, которое индицируется на дисплее коммуникатора или монитора ПК, или на встроенном индикаторе прибора.

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

$$\Delta_{\text{иккомпен}} = \pm(t_{\text{х}} - t_{\text{обр}}),$$

где $t_{\text{х}}$ – показание прибора, °С;

$t_{\text{обр}}$ – показание DTI-1000, °С

Значения $\Delta_{\text{иккомпен}}$ не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

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

5.2.5.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с милливольтовыми устройствами постоянного тока.

5.2.5.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и компаратор напряжений Р3003 к соответствующим клеммам прибора, подают с него значение милливольтового сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжение на КС.

5.2.5.3 Повторяют операции по п.5.2.5.2 для остальных контрольных точек.

5.2.5.4 Основную погрешность (Δ_U) прибора вычисляют по формуле (1), где $I_{\text{расч}}$ – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению милливольтового сигнала в заданной контрольной точке, подаваемое с Р3003.

Значения Δ_U в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

6 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.

НС лаборатории термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

