



УТВЕРЖДАЮ  
руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМС»

В.Н. Яншин  
2010г.

10

## ИНСТРУКЦИЯ

### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ SITRANS T

#### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№.р. 4522-10

г.Москва - 2010 г.

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

Межпроверочный 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 Р3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, кл. 0,002;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная Р3030, 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 сопротивления 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) Р4831 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  $23 \pm 5$ ;
- 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  $50 \pm 2$ .

- 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 ( $\Delta_t$ ) прибора в режиме работы с термопреобразователями сопротивления вычисляют по формуле:

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

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

$I_{расч}$  – 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  $\Delta_t$  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  $\Delta = \pm(\gamma x - \gamma_{ncx})$ , где  $\gamma x$  – показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора);  $\gamma_{ncx}$  – значение сопротивления или милливольтового 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 напряжение на КС.

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

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

Значения  $\Delta_R$  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 °C.

При определении основной погрешности преобразователи моделей, где не предусмотрено отключение схемы компенсации, помещают вместе 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 (компенсаций) на температуру окружающей среды (в милливольтах), 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 первичным преобразователем температуры прецизионного термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

5.2.4.3 Подают с компаратора значение ТЭДС, соответствующее 0 °C 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 ( $\Delta_{t_{компенс}}$ ) вычисляют по формуле:

$$\Delta_{t\text{компен}} = \pm(t_X - t_{\text{обр}}),$$

где  $t_X$  – показание прибора, °C;

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

Значения  $\Delta_{t\text{компен}}$  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 ( $\Delta_U$ ) прибора вычисляют по формуле (1), где  $I_{расч}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению милливольтового сигнала в заданной контрольной точке, подаваемое с Р3003.

Значения  $\Delta_U$  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