



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Янши

25 октября 2004 г.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
248, 644, 3144P, 3244MV**

фирм

Rosemount, Inc., США,

Emerson Process Management Temperature GmbH, Германия,  
Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd, Сингапур

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

2004 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные 248, 644, 3144P, 3244MV (далее – приборы) изготовленных по технической документации фирмы «Emerson Process Management», «Rosemount Inc.», США фирмами: «Rosemount, Inc.», США; «Emerson Process Management Temperature GmbH», Германия; «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур, и устанавливает методику их поверки.

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 сопротивления DTI-1000, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры в диапазоне от –50 до 300 °С:  $\pm 0,03$  °С;
- коммуникатор HART или FOUNDATION Fieldbus, или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, FOUNDATION Fieldbus или Profibus PA, позволяющий визуализировать измеренную преобразователем температуру и перенастроить измерительный преобразователь на иной диапазон и тип первичного преобразователя;
- 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, °С            | 20 ± 5;  |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 45 - 80;   |
| - атмосферное давление, кПа                      | 84,0 - 106,7;                                      |
| - напряжение питания, В                          | 220 $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ ; |
| - 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 термопреобразователями сопротивления (ТС).*

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

Подключают однозначную меру электрического сопротивления R3030 (далее – КС) и прецизионный преобразователь «ТЕРКОН», а также многозначную меру электрического сопротивления R3026 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с НСХ Pt100, Pt200, Pt500 по МЭК 751 / ГОСТ 6651).

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

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

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 751 / ГОСТ 6651.

$I_n$  – нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

Значения  $\Delta_i$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в технической документации.

*Примечание:*

(\*) Для преобразователей, поддерживающих HART-протокол и шины FOUNDATION-Fieldbus и Profibus-PA допускается определять основную погрешность по формуле  $\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{нсх})$ , где  $\gamma_x$  – показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора);  $\gamma_{нсх}$  – значение сопротивления или милливольтового сигнала, подаваемого с R3026-1 или R3003, или же значение сопротивления или ТЭДС (в температурном эквиваленте) в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 751 / ГОСТ 6651 или по МЭК 584-1-95 / 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 HART 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 P3026 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 ( $\Delta_R$ ) прибора в режиме работы с омическими устройствами вычисляют по формуле (1), где  $I_{расч}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления, подаваемого с P3026.

Значения  $\Delta_R$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в технической документации.

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 HART 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 P3003 к соответствующим клеммам прибора с помощью медных проводов, подают с него значение ТЭДС, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типами НСХ по МЭК 584-1-95 / 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 584-1-95/ГОСТ Р 8.585.

5.2.3.5 Основная погрешность прибора в контрольных точках не должна превышать значений погрешности, указанной в технической документации.

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

Погрешность компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары определяют при помощи прецизионного термометра сопротивления DTI-1000 и компаратора напряжений P3003.

5.2.4.1 При помощи коммуникатора HART 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 584-1-95 / 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:

$$\Delta_{\text{компенс}} = \pm(t_x - t_{\text{обр}}),$$

где  $t_x$  – показание прибора,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $t_{\text{обр}}$  – показание DTI-1000,  $^{\circ}\text{C}$

Значение  $\Delta_{\text{компенс}}$  не должно превышать значения, указанного в технической документации на данный тип преобразователя.

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 HART 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 P3003 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  $I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению милливольтового сигнала в заданной контрольной точке, подаваемое с P3003.

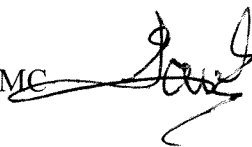
Значения  $\Delta_U$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в технической документации.

## 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.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ ВНИИМС



Е.В. Васильев