

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
« 5 » 04 2018 г.

Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT

МП 57947-14

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

С изменением №1

2018 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные серии iTEMP TMT (далее – по тексту преобразователи), изготовленные фирмой «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками для преобразователей измерительных серии iTEMP TMT:

- 5 лет - для преобразователей TMT82/84/85/112/122/142/162/182;
- 3 года - для преобразователей TMT80/111/121/125/127/128/180/181/187/188.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм.№1)

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Определение основной погрешности	5.2	да	да

2 Средства поверки (Измененная редакция, Изм.№1)

2.1 При проведении поверки приборов применяют средства измерений и оборудование, приведенные в таблице 2.

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Компаратор напряжений P3003	регистрационный № 7476-91
Мера электрического сопротивления многозначная P3026-1	регистрационный № 56523-14
Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные ИКСУ-260	регистрационный № 35062-07
Термометры лабораторные электронные ЛТ-300	регистрационный № 61806-15

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования безопасности (Измененная редакция, Изм.№1)

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);

3.2 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации термометров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Условия поверки и подготовка к поверке

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 45 до 80;

- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- напряжение питания, В от 187 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 48 до 52

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 P3030 (далее – КС) и прецизионный преобразователь «ТЕРКОН», а также многозначную меру электрического сопротивления P3026 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 6651).

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения 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_i) прибора в режиме работы с термопреобразователями сопротивления вычисляют по формуле:

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

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 Δ_i 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:

$$\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{нсx}), \quad (2)$$

где γ_x - показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора);

$\gamma_{нсx}$ – значение сопротивления или милливольтового сигнала, подаваемого с P3026-1 или P3003, или же значение сопротивления или ТЭДС (в температурном эквиваленте) в

контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751/ ГОСТ 6651 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 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 (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 P3026.

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°C.

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 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 P3003.

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 °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:

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

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

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

Значения $\Delta_{\text{компенс}}$ 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 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 (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 P3003.

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

6 Оформление результатов поверки (Измененная редакция, Изм.№1)

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.2 Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Разработал:

Инженер отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Бочкарева

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов