

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель департамента  
ООО «ТМС РУС»



А.Т. Али-Заде

М.П.

« 20 »

2018 г.

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные PR. Методика поверки

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ТМС-007/18

г. Воскресенск  
2018 г.

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнитель:


Руководитель направления ООО «ТМС РУС»

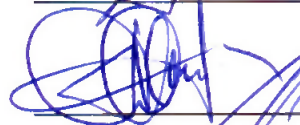
Согласовано:

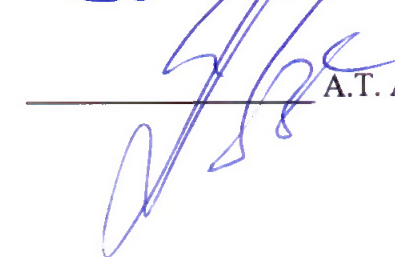
Главный метролог ООО «ТМС РУС»

Утверждена:

Руководитель департамента ООО «ТМС РУС»

  
\_\_\_\_\_ А.А. Борисенко

  
\_\_\_\_\_ А.А. Саморуков

  
\_\_\_\_\_ А.Т. Ади-Заде

Введена в действие « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
2	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	4
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
6	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
6.1	Внешний осмотр, проверка документации.....	5
6.2	Опробование.....	5
6.3	Определение метрологических характеристик преобразователей.....	6
7	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные PR (далее - преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками преобразователей измерительных PR составляет 2 года

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№	Наименование операций	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
		первичной	периодической	
1	Внешний осмотр, проверка документации	да	да	6.1
2	Опробование	да	да	6.2
3	Определение метрологических характеристик преобразователя	да	да	6.3
4	Оформление результатов поверки	да	да	7

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

№	Наименование	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	Мультиметр 3458А	25900-03
2	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012	56318-14
3	Калибратор многофункциональный CALIBRO 142	39949-15

*Примечание. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.*

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверку Преобразователей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми преобразователями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-80, ГОСТ 22261-94, указания по безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на преобразователи, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 20 до 28;
- относительная влажность, % не более 95;
- напряжение питания постоянного тока, В от 22 до 35.

*Примечание. Нормальные условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.*

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого преобразователя, эталонов и вспомогательного оборудования, настоящую методику поверки.

5.3 Перед проведением поверки преобразователя, эталоны и вспомогательное оборудование подготовить к работе в соответствии с указаниями Руководств по эксплуатации.

5.4 По согласованию с заказчиком допускается проведение поверки преобразователей по ограниченному количеству диапазонов или измеряемых величин с указанием соответствующей информации в свидетельстве о поверке.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр, проверка документации

#### 6.1.1 Внешний осмотр

6.1.1.1 При проведении внешнего осмотра преобразователя проверяется отсутствие механических повреждений корпуса и контактов, наличие и соответствие маркировки.

6.1.1.2 Проверяется соответствие заводского номера нанесенного на корпус преобразователя с заводским номером, указанным на печатной плате.

6.1.1.3 Преобразователи, внешний вид которых не соответствует требованиям технической документации, к поверке не допускаются.

#### 6.1.2 Проверка документации

##### 6.1.2.1 Проверить наличие следующих документов:

- свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- паспорта на преобразователь;
- технической документации и свидетельств о поверке/аттестации эталонов (в случае использования при поверке эталонов заказчика).

### 6.2 Опробование

6.2.1 Поверяемый преобразователь, эталоны и вспомогательное оборудование после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.2.2 Поверяемый преобразователь подключают к ПК, HART коммуникатору или мультиметру 3458А (далее – мультиметр).

6.2.3 При опробовании проверяется работоспособность преобразователя в следующей последовательности:

- в зависимости от настроек аналогового входа поверяемого преобразователя подключают калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (далее – ИКСУ-2012) или калибратор многофункциональный CALIBRO 142 (далее – калибратор).

- от ИКСУ-2012 или калибратора на вход измерительного канала подается сигнал, соответствующий значению от 50 до 75% настроенного диапазона измерений;

- наблюдается наличие соответствующей реакции.

### 6.3 Определение метрологических характеристик преобразователей

#### 6.3.1 Определение приведенной погрешности преобразований сигналов первичных термопреобразователей

Измерения проводят при помощи мультиметра и ИКСУ-2012, в не менее чем 4-х точках  $t_i$ , равномерно распределенных внутри настроенного диапазона преобразований, включая значения 0 и 100 % в следующей последовательности:

- 1) Поверяемый преобразователь подключают к ПК или HART коммуникатору;
- 2) ИКСУ-2012 переводят в режим воспроизведения сигналов первичных термопреобразователей с НСХ Pt100;
- 3) ко входу преобразователя, подключают ИКСУ-2012;
- 4) к выходу преобразователя подключают мультиметр в режиме измерения силы постоянного тока;
- 5) последовательно устанавливают на ИКСУ-2012 значения сопротивлений, эквивалентных НСХ Pt100 в точках  $t_i$ ;
- 6) на мультиметре фиксируют измеренные значения  $I_{измi}$  для каждого значения  $t_i$ ;
- 7) на ПК или HART коммуникаторе фиксируют измеренные значения  $t_{измi}$ ;
- 8) рассчитывают значения выходного сигнала  $I_i$  по формуле 1 (формуле 2 для инверсного преобразования):

$$I_i = \frac{16 \text{ мА}}{t_{max} - t_{min}} \cdot (t_i) + 4 \text{ мА}; \quad (1)$$

$$I_i = 20 \text{ мА} - \frac{16 \text{ мА}}{t_{max} - t_{min}} \cdot (t_i), \quad (2)$$

где  $t_{max}$  – максимум диапазона преобразований, °С;  
 $t_{min}$  – минимум диапазона преобразований, °С.

- 9) за оценку приведенной погрешности преобразований в силу постоянного тока  $\gamma_i$  принимают значение, вычисляемое по формуле 3:

$$\gamma_i = \frac{I_{измi} - I_i}{16 \text{ мА}} \cdot 100\% \quad (3)$$

- 10) за оценку приведенной погрешности преобразований в цифровой код  $\gamma_j$  принимают значение, вычисляемое по формуле 4:

$$\gamma_j = \frac{t_{измi} - t_i}{t_{max} - t_{min}} \cdot 100\% \quad (4)$$

- 11) за оценку приведенной погрешности преобразователя, в процентах от измеряемой величины, принимают максимальное по модулю из  $\gamma_i$  и  $\gamma_j$  значение.

Преобразователь считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если приведенная погрешность преобразований сигналов первичных термопреобразователей не превышает 0,05 %

### 6.3.2 Определение приведенной погрешности преобразований сигналов напряжения постоянного тока

Измерения проводят при помощи мультиметра и калибратора, в не менее чем 4-х точках  $U_i$ , равномерно распределенных внутри настроенного диапазона преобразований, включая значения 0 и 100 % в следующей последовательности:

- 1) Поверяемый преобразователь подключают к ПК или HART коммуникатору;
- 2) калибратор переводят в режим воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока;
- 3) ко входу преобразователя, подключают калибратор;
- 4) к выходу преобразователя подключают мультиметр в режиме измерения силы постоянного тока;
- 5) последовательно устанавливают на калибраторе значения напряжения  $U_i$ ;
- 6) на мультиметре фиксируют измеренные значения  $I_{измi}$  для каждого значения  $U_i$ ;
- 7) на ПК или HART коммуникаторе фиксируют измеренные значения  $U_{измi}$ ;
- 8) рассчитывают значения выходного сигнала  $I_i$  по формуле 5 (формуле 6 для инверсного преобразования):

$$I_i = \frac{16 \text{ мА}}{U_{max} - U_{min}} \cdot (U_i) + 4 \text{ мА}; \quad (5)$$

$$I_i = 20 \text{ мА} - \frac{16 \text{ мА}}{U_{max} - U_{min}} \cdot (U_i), \quad (6)$$

где  $U_{max}$  – максимум настроенного диапазона преобразований, В;  
 $U_{min}$  – минимум настроенного диапазона преобразований, В.

9) за оценку приведенной погрешности преобразований в силу постоянного тока  $\gamma_i$  принимают значение, вычисляемое по формуле 3:

10) за оценку приведенной погрешности преобразований в цифровой код  $\gamma_j$  принимают значение, вычисляемое по формуле 7:

$$\gamma_j = \frac{U_{измi} - U_i}{U_{max} - U_{min}} \cdot 100\% \quad (7)$$

11) за оценку приведенной погрешности преобразователя, в процентах от измеряемой величины, принимают максимальное по модулю из  $\gamma_i$  и  $\gamma_j$  значение.

Преобразователь считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если приведенная погрешность преобразований сигналов напряжения постоянного тока не превышает 0,05 %

### 6.3.3 Определение приведенной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току

Измерения проводят при помощи мультиметра и калибратора, в не менее чем 4-х точках  $R_i$ , равномерно распределенных внутри настроенного диапазона преобразований, включая значения 0 и 100 % в следующей последовательности:

- 1) Поверяемый преобразователь подключают к ПК или HART коммуникатору;
- 2) калибратор переводят в режим воспроизведения сигналов сопротивления постоянному току;
- 3) ко входу преобразователя, подключают калибратор;

4) к выходу преобразователя подключают мультиметр в режиме измерения силы постоянного тока;

5) последовательно устанавливают на калибраторе значения сопротивления  $R_i$ ;

6) на мультиметре фиксируют измеренные значения  $I_{измi}$  для каждого значения  $R_i$ ;

7) на ПК или HART коммуникаторе фиксируют измеренные значения  $R_{измi}$

8) рассчитывают значения выходного сигнала  $I_i$  по формуле 8 (формуле 9 для инверсного преобразования):

$$I_i = \frac{16 \text{ мА}}{R_{max} - R_{min}} \cdot (R_i) + 4 \text{ мА}; \quad (8)$$

$$I_i = 20 \text{ мА} - \frac{16 \text{ мА}}{R_{max} - R_{min}} \cdot (R_i), \quad (9)$$

где  $R_{max}$  – максимум настроенного диапазона преобразований, Ом;

$R_{min}$  – минимум настроенного диапазона преобразований, Ом.

9) за оценку приведенной погрешности преобразований в силу постоянного тока  $\gamma_i$  принимают значение, вычисляемое по формуле 3:

10) за оценку приведенной погрешности преобразований в цифровой код  $\gamma_j$  принимают значение, вычисляемое по формуле 10:

$$\gamma_j = \frac{R_{измi} - R_i}{R_{max} - R_{min}} \cdot 100\% \quad (10)$$

11) за оценку приведенной погрешности преобразователя, в процентах от измеряемой величины, принимают максимальное по модулю из  $\gamma_i$  и  $\gamma_j$  значение.

Преобразователь считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если приведенная погрешность преобразований сигналов напряжения постоянного тока не превышает 0,05 %

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 По результатам поверки оформляется протокол в свободной форме согласно требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025.

7.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 При отрицательных результатах поверки преобразователя выписывается извещение о непригодности к применению согласно приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.