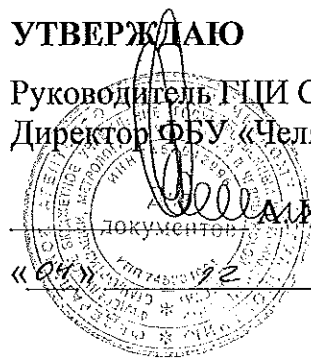


УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
Директор ФБУ «Челябинский ЦСМ»

  
А.М. Михайлов

«04» 12 2013 г.



Рекомендация

Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P**

Методика поверки

12.5314.000.00 МП

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P (далее по тексту – преобразователи) изготовленные по ТУ 4211-021-51453097-2013 или технической документации фирмы «Emerson Process Management».

Преобразователи предназначены для измерения и преобразования сигналов первичных преобразователей (далее – ПП) (термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических устройств, имеющих на выходе сигналы в виде изменения электрического сопротивления или электрического напряжения постоянного тока) в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА, в цифровой сигнал коммуникационных протоколов HART, Foundation fieldbus или Profibus PA (в зависимости от типа преобразователя).

Рекомендация устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) проверок преобразователей.

## **1 Операции проверки**

1.1 При проведении проверки должны быть выполнены следующие операции:

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

## **2 Средства проверки**

2.1 При проведении проверки преобразователей применяют следующие средства проверки:

- калибратор многофункциональный МС5-R, диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 500 мВ, пределы допускаемой основной погрешности 0,02 % показаний + 4 мкВ;
- мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, кл.0,002;
- прецизионный магазин сопротивлений Meatest M622-V1000, кл. 0,005;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная Р3030, кл. 0,002;
- мультиметр многоканальный прецизионный Метран-514-ММП, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0 до 1,1 В, от 0 до 200 мВ, пределы допускаемой основной погрешности 0,005 % ИВ\* + 2 мкВ.

\*ИВ – значение текущей измеряемой величины.

Вспомогательное оборудование:

- HART-коммуникатор Метран-650 или полевой коммуникатор модели 475;
- модем HART/USB Metran-682 и персональный компьютер с установленной программой AMS;

- Fieldbus Power Hub (для преобразователей с Foundation fieldbus или Profibus PA);

- источник питания Б5-45А.

2.2 При поверке могут применять 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, действующей 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 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> |
| - 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 преобразователя и на качество поверки.

#### 5.2 Определение основной погрешности преобразователя

5.2.1 Погрешность определяют на пяти значениях входного сигнала, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % от диапазона измерения.

5.2.2 Определение основной погрешности преобразователя в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (далее – ТС).

5.2.2.1 Подключают оборудование в соответствии со схемой 1 Приложения. Преобразователи устанавливают в режим работы с ТС. Устанавливают тип НСХ, диапазон измерений.

Подключают многозначную меру электрического сопротивления Р3026-1 или прецизионный магазин сопротивлений Meatest М622-V1000 к соответствующим клеммам преобразователя (в зависимости от схемы подключения ПП).

5.2.2.2 Устанавливают значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ).

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на однозначной мере электрического сопротивления (далее – ОМЭС) и вычисляют значение протекающего через нее тока.

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

5.2.2.4 Основную приведенную погрешность измерения и преобразования в температуру сигналов от ТС по токовому выходу вычисляют по формуле:

$$\gamma_1 = \pm \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}}{I_{\text{н}}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

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

$I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления (или ТЭДС для преобразователей термоэлектрических и устройств, имеющих на выходе сигналы в виде изменения напряжения постоянного тока) в контрольной точке согласно типу НСХ;

$I_{\text{н}}$  – нормирующее значение выходного сигнала (16 мА).

Примечание – Для преобразователей, поддерживающих HART-протокол, шины Foundation fieldbus или Profibus PA, допускается определять основную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = \pm (T_x - T_{\text{НСХ}}) \quad (2)$$

где  $T_x$  – значение температуры, считываемое с экрана встроенного дисплея преобразователя, дисплея коммуникатора или монитора компьютера;

$T_{\text{НСХ}}$  – значение имитируемой температуры в контрольной точке согласно типу НСХ.

5.2.2.5 Основная погрешность преобразователя в режиме работы с ТС в контрольных точках не должна превышать суммы значений погрешностей, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа средств измерений.

5.2.3 Определение основной погрешности в режиме работы с ПП, имеющим на выходе сигнал в виде изменения электрического сопротивления.

5.2.3.1 Подключают оборудование в соответствии со схемой 1 Приложения. Преобразователи устанавливают в режим работы с ПП, имеющими на выходе сигнал в виде изменения электрического сопротивления.

Подключают многозначную меру электрического сопротивления P3026-1 или прецизионный магазин сопротивлений Meatest M622-V1000 к соответствующим клеммам преобразователя (в зависимости от схемы подключения ПП).

5.2.3.2 Устанавливают значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на ОМЭС и вычисляют значение протекающего через нее тока.

5.2.3.3 Повторяют операции по п. 5.2.3.2 для остальных контрольных точек.

5.2.3.4 Основную погрешность измерения вычисляют по формулам (1) или (2).

5.2.3.5 Основная погрешность преобразователя в режиме работы с ПП, имеющим на выходе сигнал в виде изменения электрического сопротивления, в контрольных точках не должна превышать суммы значений погрешностей, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа средств измерений.

5.2.4 Определение основной погрешности преобразователя в режиме работы с преобразователями термоэлектрическими (далее – ТП).

5.2.4.1 Подключают оборудование в соответствии со схемой 2 Приложения. Калибратор многофункциональный подключают с помощью медных проводов. Преобразователи устанавливают в режим работы с ТП. Устанавливают тип НСХ, диапазон измерений.

5.2.4.2 Устанавливают значение ТЭДС, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ).

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на ОМЭС и вычисляют значение протекающего через нее тока.

5.2.4.3 Операции по п. 5.2.4.2 повторяют для остальных контрольных точках.

5.2.4.4 Основную погрешность измерения и преобразования в температуру сигналов от ТП вычисляют по формуле (1) или (2) – для преобразователей поддерживающих HART-протокол, шины Foundation fieldbus или Profibus PA.

5.2.4.5 Основная погрешность преобразователя в режиме работы с ТП в контрольных точках не должна превышать суммы значений погрешностей, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа средств измерений.

5.2.5 Определение основной погрешности в режиме работы с ПП, имеющим на выходе сигнал в виде изменения электрического напряжения постоянного тока.

5.2.5.1 Подключают оборудование в соответствии со схемой 2 Приложения. Калибратор многофункциональный подключают с помощью медных проводов. Преобразователи устанавливают в режим работы с ПП, имеющим на выходе сигнал в виде изменения электрического напряжения постоянного тока.

5.2.5.2 Устанавливают значение милливольтового сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на ОМЭС и вычисляют значение протекающего через нее тока.

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

5.2.5.4 Основную погрешность измерения вычисляют по формулам (1) или (2).

5.2.5.5 Основная погрешность преобразователя в режиме работы с ПП, имеющим на выходе сигнал в виде изменения электрического напряжения постоянного тока, в контрольных точках не должна превышать суммы значений погрешностей, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа средств измерений.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки на преобразователи оформляются в соответствии с ПР 50.2.006 поверительным клеймом в паспорте или свидетельством о поверке.

6.2 При отрицательных результатах поверки преобразователи к применению не допускаются и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Согласовано:

Директор Глобального  
инженерного центра  
ЗАО «ПГ «Метран»



А. В. Дружинин

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА  
«МЕТРАН»  
GLOBAL ENGINEERING CENTER  
ЧЕЛЯБИНСК

Приложение: Схемы включения преобразователей при поверке.

Информационные данные:

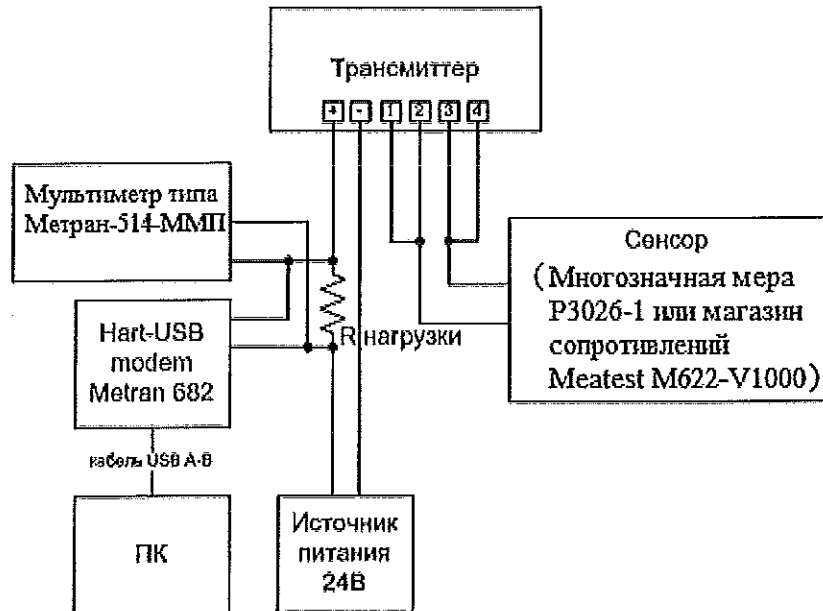
1. Настоящая рекомендация разработана ЗАО «ПГ «Метран».
2. Утверждена ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в *Августе* 2013 г.

## Приложение к 12.5314.000.00 МП

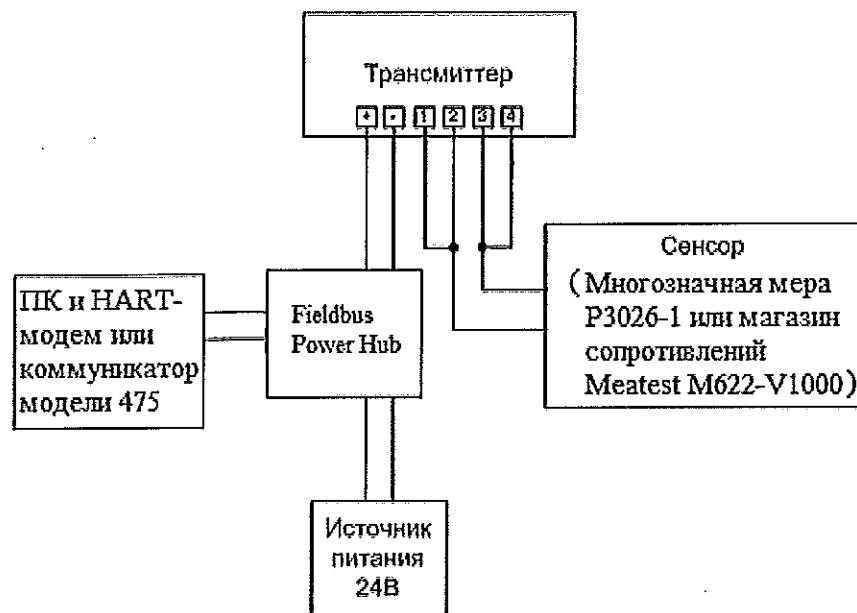
(обязательное)

### Схемы включения преобразователей при поверке

Схема 1 соединений для преобразователей, имеющих на выходе сигнал в виде изменения электрического сопротивления, и ТС



а) для преобразователей с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART

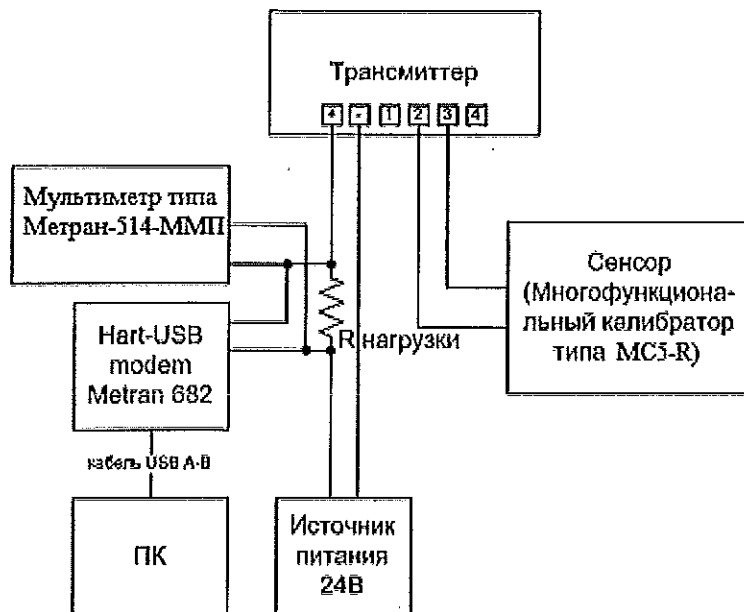


б) для преобразователей с цифровым выходным сигналом Foundation fieldbus или Profibus PA

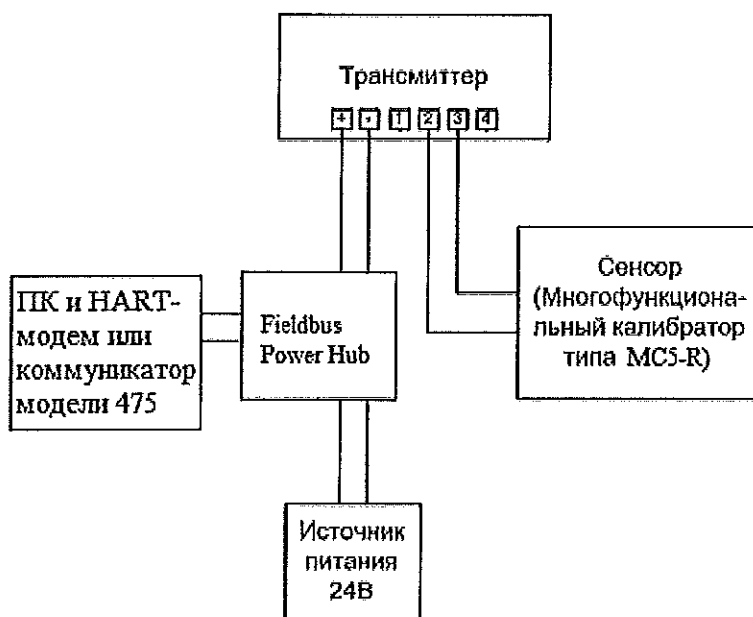
где  $R_{нагрузки}$  – однозначная мера электрического сопротивления эталонная Р3030 номиналом 500 Ом;

ПК – персональный компьютер

Схема 2 соединений для преобразователей, имеющих на выходе сигнал в виде изменения электрического напряжения постоянного тока, и ТП



а) для преобразователей с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART



б) для преобразователей с цифровым выходным сигналом Foundation fieldbus или Profibus PA

где  $R_{\text{нагрузки}}$  – однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030 номиналом 500 Ом;

ПК – персональный компьютер.