

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального  
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО



И.о. директора УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 Е.П. Собина

« 30 » 06 2021 г.

Коммуникаторы Трех

Методика поверки  
МП 70-26-2019

г. Екатеринбург  
2021

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

2 ИСПОЛНИТЕЛИ: Ахмеев А.А., Оглобличева Е.С.

3 СОГЛАСОВАНА УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»:

« 30 » 06 2021 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....   | 4  |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....   | 4  |
| 3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ .....   | 5  |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....                                       | 5  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....                             | 5  |
| 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....                   | 6  |
| 7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ<br>ПОВЕРКИ .....        | 7  |
| 8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....  | 7  |
| 9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                         | 7  |
| 10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....  | 8  |
| 11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ....                  | 8  |
| 12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ<br>ТРЕБОВАНИЯМ ..... | 13 |
| 13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....   | 14 |

Дата введения в действие: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на коммуникаторы Тгех (далее – коммуникаторы), изготавливаемые R. STAHL HMI Systems GmbH, Германия, по технической документации фирмы-изготовителя, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок коммуникаторов. Поверка коммуникаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость коммуникаторов:

- к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457;

- к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091.

1.3 В настоящей методике реализована поверка методами прямых и косвенных измерений.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

|  |  |
|--|--|
| Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н  | «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»  |
| ГОСТ 12.2.007.0-75   | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.   |
| ГОСТ 12.3.019-80   | ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.  |
| Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457 | «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»           |
| Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 | «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1^{-16}$ до 100 А» |

### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок коммуникаторов должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции   | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                               | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений   | 8                             | да                      | да                    |
| Подготовка к поверке и опробование  | 9                             | да                      | да                    |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                      | 10                            | да                      | да                    |
| Определение метрологических характеристик средства измерений              | 11                            | да                      | да                    |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 12                            | да                      | да                    |

3.2 В соответствии с письменным заявлением владельца коммуникатора допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении ее результатов согласно п. 13 настоящей методики поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки коммуникаторов должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность, % до 70;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 87 до 106 (от 650 до 800).

### 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К поверке коммуникаторов допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства пользователя коммуникаторов и средств поверки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе на установках до 1000 В, прошедшие обучение в качестве поверителей средств электрических измерений.

## 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки коммуникаторов рекомендуется применять средства поверки согласно таблице 2.

Таблица 2 – Перечень рекомендуемых средств поверки

| Наименование   | Метрологические и технические требования, необходимые для проведения поверки  |
|--|---|
| Калибратор давления портативный Метран-517,<br>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39151-12                               | диапазон воспроизведений постоянного напряжения от -45 до +45 В, погрешность $\pm (0,02 \% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$<br>диапазон воспроизведений силы постоянного тока (4 – 20) мА, погрешность $\pm (0,02 \% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$                                 |
| Мультиметр цифровой 34401А,<br>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54848-13   | диапазон воспроизведений постоянного напряжения от -45 до +45 В, погрешность $\pm (0,02 \% \text{ ИВ} + 0,0002 \text{ В})$<br>диапазон измерений силы постоянного тока от 10 мА до 3 А, погрешность от 0,0015 %   |
| Калибратор токовой петли Fluke 705, Fluke 707, Fluke 715, мод. Fluke 705,<br>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29194-05 | диапазон воспроизведений силы постоянного тока (4 – 20) мА, погрешность $\pm (0,0002 \text{ ИВ} + 0,002 \text{ мА})$<br>диапазон измерений силы постоянного тока (3 – 22,5) мА, погрешность $\pm (0,0002 \text{ ИВ} + 0,002 \text{ мА})$  |
| Магазин сопротивлений Р4831,<br>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6332-77   | кл. т. 0,02,<br>диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току (250 – 5250) Ом   |
| Блок питания Б5-47   | диапазон выходного постоянного напряжения от 0,1 до 24 В  |
| Термогигрометр   | диапазон измерений температуры от +15 до +25 °С, погрешность $\pm 0,4 \text{ °С}$<br>диапазон измерений влажности от 10 до 70 % отн.влажн., погрешность $\pm 2 \text{ \%}$ отн.влажн. при +25 °С<br>диапазон измерений давления от 870 до 1060 гПа, погрешность $\pm 3 \text{ гПа}$ |

6.2 Эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны удовлетворять требованиям по точности соответствующих государственных поверочных схем.

6.3 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.4 Допускается применение других средств поверки, отличающихся от приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими требуемой точности передачи единиц величин поверяемому коммуникатору.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

7.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, а также требования эксплуатационной документации на коммуникаторов и средства поверки.

## **8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие коммуникатора следующим требованиям:

- внешний вид коммуникатора должен соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность должна соответствовать перечню, указанному в паспорте коммуникатора. Допускается не предоставлять на поверку кабель USB (USB и микро-USB) для подключения к компьютеру, комплект соединительных проводов (для подключения к полевым устройствам), диск DVD с ПО и документацией на коммуникатор, сумку-чехол, ремешок на руку;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно, а также соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- заводской номер коммуникатора и заводской номер расширенного модуля должны читаться и восприниматься однозначно, и соответствовать указанным в паспорте коммуникатора;
- разъемы коммуникатора для присоединения внешних электрических цепей должны быть в исправном состоянии;
- корпус и сенсорный экран коммуникатора не должны иметь механических повреждений;
- соединительные провода не должны иметь внешних повреждений и повреждений изоляции.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре коммуникатора выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

## **9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 Подготовить к работе коммуникатор и средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на коммуникатор и средства поверки, в том числе проверить заряд модуля питания коммуникатора.

9.2 Опробование проводить в соответствии с руководством пользователя коммуникатора.

Результаты опробования считаются положительными, если:

- после включения коммуникатора загорается сенсорный экран и загружается рабочий стол;

- при нажатии на иконки «Настройки» → «Больше» → «Сведения», номер, указанный в поле «имя \ TREX» соответствует заводскому номеру коммуникатора;

- на рабочем столе присутствует ярлык «Диагностика токовой петли» («Loop Diagnostics») – для коммуникаторов, обеспечивающих обмен данными с устройствами по протоколу HART, и ярлык «Диагностика Fieldbus» («Fieldbus Diagnostics») – для коммуникаторов, обеспечивающих обмен данными с устройствами по протоколу FOUNDATION Fieldbus.

9.3 Коммуникатор считается выдержавшим опробование, если он соответствует приведенным в п. 9.2 требованиям.

## **10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

10.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) коммуникатора просмотреть версии установленных приложений, нажав на рабочем столе коммуникатора на иконки «Настройки» → «Больше» → «Установленные приложения». Отобразится список приложений коммуникатора и их версии.

10.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если версии установленного ПО «Диагностика Fieldbus (Fieldbus Diagnostics)» и «Диагностика токовой петли (Loop Diagnostics)» соответствуют приведенным в описании типа на коммуникатор.

## **11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **11.1 Определение погрешности измерений постоянного напряжения (разъемы HART и HART+pwr)**

11.1.1 На разъем коммуникатора HART от калибратора давления портативного Метран-517 (см. рисунок 1) подать сигнал постоянного напряжения  $U_{э}$ , В. Считать показания в окне «Напряжение» коммуникатора  $U_{изм}$ , В.

Провести измерения постоянного напряжения  $U_{изм j}$  для значений постоянного напряжения  $U_{э j}$ , равных: минус 45 В (только для общепромышленного исполнения), минус 30 В, минус 3 В, плюс 1 В, плюс 3 В, плюс 30 В, плюс 45 В (только для общепромышленного исполнения).

11.1.2 Результаты измерений по п. 11.1.1 распространяются на разъемы HART и HART+pwr.



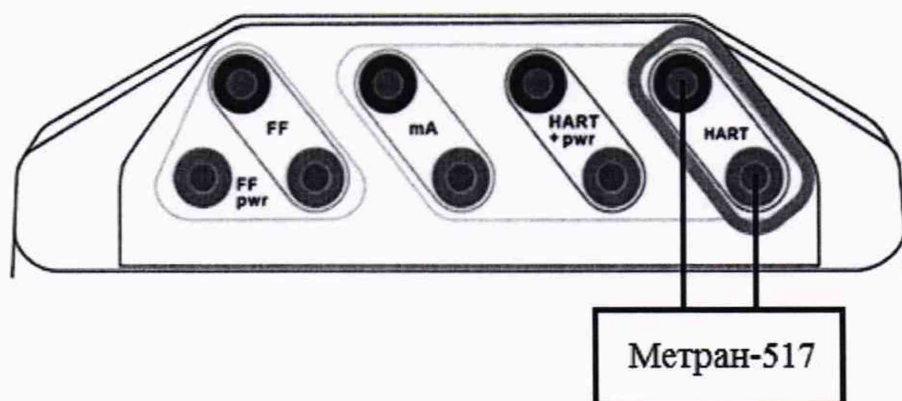


Рисунок 1 – Схема подключения средств поверки к разъему коммуникатора HART при определении погрешности измерений постоянного напряжения

## 11.2 Определение погрешности измерений постоянного напряжения (разъемы FF и FF+pwr)

11.2.1 На разъем коммуникатора FF от калибратора давления портативного Метран-517 (см. рисунок 2) подать сигнал постоянного напряжения  $U_{э}$ , В. Считать показания в окне «Напряжение» коммуникатора  $U_{изм}$ , В.

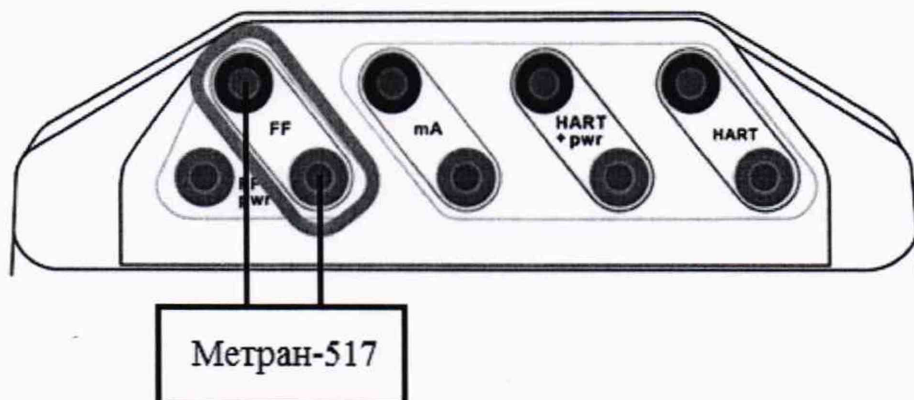


Рисунок 2 – Схема подключения средств поверки к разъему коммуникатора FF при определении погрешности измерений постоянного напряжения

Провести измерения постоянного напряжения  $U_{изм j}$  для значений постоянного напряжения  $U_{э j}$ , равных: минус 35 В (только для общепромышленного исполнения), минус 30 В (только для взрывозащищенного исполнения), минус 25 В, минус 3 В, 0 В, плюс 3 В, плюс 25 В, плюс 30 В (только для взрывозащищенного исполнения), плюс 35 В (только для общепромышленного исполнения).

11.2.2 Результаты измерений по п. 11.2.1 распространяются на разъемы FF и FF+pwr.

## 11.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока (разъем HART+pwr)

Определение погрешности допускается проводить одним из двух способов: по п. 11.3.1 или п. 11.3.2.

11.3.1 На разъем коммуникатора HART+pwr от калибратора Fluke 705 (см. рисунок 3) в режиме «симуляция» («Simulate») подать сигнал постоянного тока  $I_{э}$ , мА. Считать показания в окне «Измеренный ток» коммуникатора  $I_{изм}$ , мА.

Провести измерения силы постоянного тока  $I_{изм j}$  для значений силы постоянного тока  $I_{э j}$ , равных 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

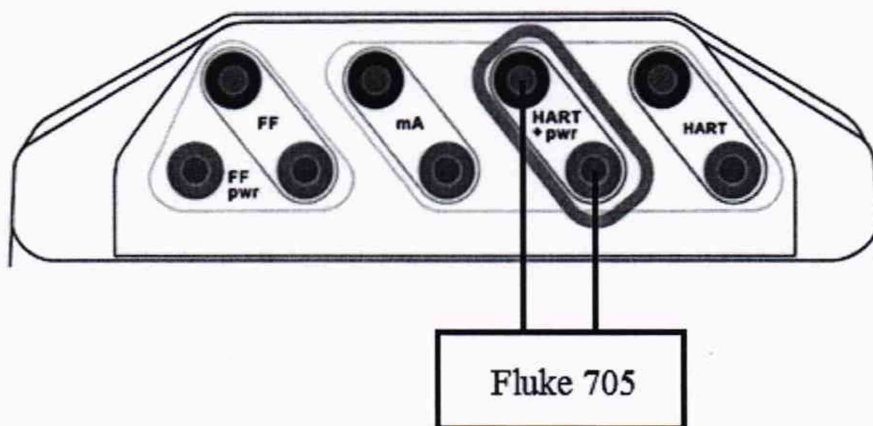


Рисунок 3 – Схема подключения средств поверки к разъему коммуникатора HART+power при определении погрешности измерений силы постоянного тока (способ 1)

11.3.2 К разъему коммуникатора HART+power подключить последовательно магазин сопротивлений (см. рисунок 4). К клеммам магазина сопротивлений подключить мультиметр цифровой 34401А.

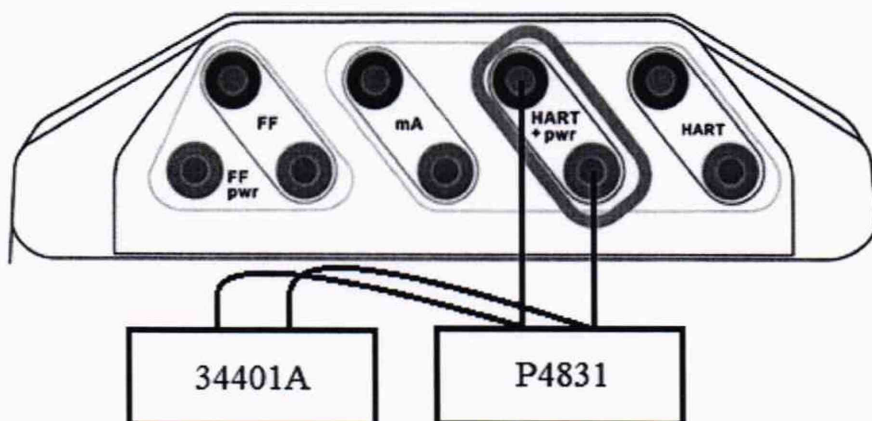


Рисунок 4 – Схема подключения средств поверки к разъему коммуникатора HART+power при определении погрешности измерений силы постоянного тока (способ 2)

Установить значение сопротивления на магазине сопротивлений, равное 5,25 кОм, подать с коммуникатора TREX сигнал постоянного напряжения.

Считать показания в окне «Измеренный ток» коммуникатора  $I_{изм}$ , мА, считать показания рабочего эталона  $I_э$ , мА.

Провести считывание показаний силы постоянного тока  $I_{изм j}$  и  $I_{э j}$ , при выставленных значениях сопротивлений на магазине сопротивлений равных 5,25 кОм, 2,41 кОм, 1,47 кОм, 1,00 кОм, 0,71 кОм.

#### 11.4 Определение погрешности измерений силы постоянного тока (разъем mA)

На разъем коммуникатора mA от калибратора давления портативного Метран-517 (см. рисунок 5) подать сигнал постоянного тока  $I_z$ , mA. Считать показания в окне «Измеренный ток» коммуникатора  $I_{изм}$ , mA.

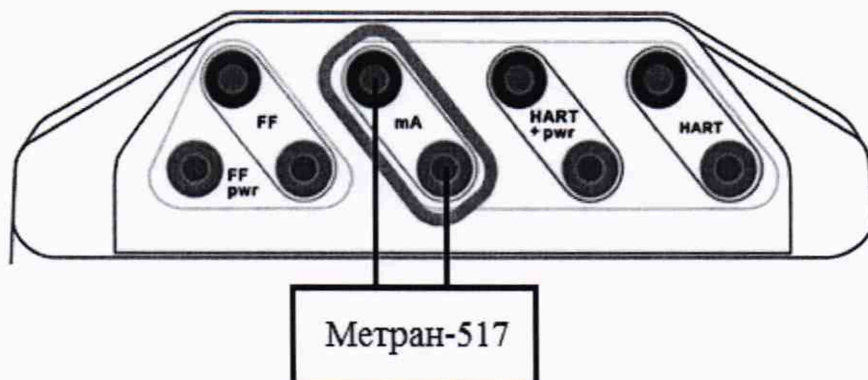


Рисунок 5 – Схема подключения средств поверки к разьему коммуникатора mA при определении погрешности измерений силы постоянного тока

Провести измерения силы постоянного тока  $I_{изм j}$  для значений силы постоянного тока  $I_{э j}$ , равных 4 mA, 8 mA, 12 mA, 16 mA, 20 mA.

#### 11.5 Определение погрешности воспроизведений силы постоянного тока (разъем HART)

К разьему коммуникатора HART подключить последовательно соединенные магазин сопротивления и блок питания (см. рисунок 6). К клеммам магазина сопротивления подключить мультиметр цифровой 34401A.

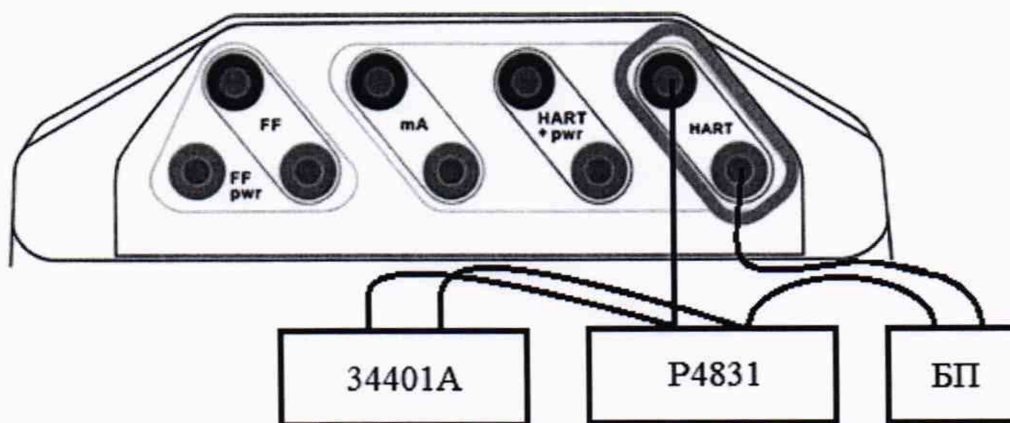


Рисунок 6 – Схема подключения средств поверки к разьему коммуникатора HART при определении погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Установить значение сопротивления на магазине сопротивлений, равное 250 Ом, подать с источника питания напряжение постоянного тока 24 В. Установить на коммуникаторе значение воспроизводимой силы постоянного тока  $I_{воспр}$ , mA, считать показания эталона  $U_z$ , В.

Провести измерения постоянного напряжения  $U_{3j}$  для значений воспроизводимой силы постоянного тока  $I_{воспрj}$ , равных 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

### 11.6 Определение погрешности воспроизведений силы постоянного тока (разъем HART+pwr)

К разъему коммуникатора HART+pwr подключить магазин сопротивлений (см. рисунок 7). К клеммам магазина сопротивлений подключить мультиметр цифровой 34401А в режиме вольтметра.

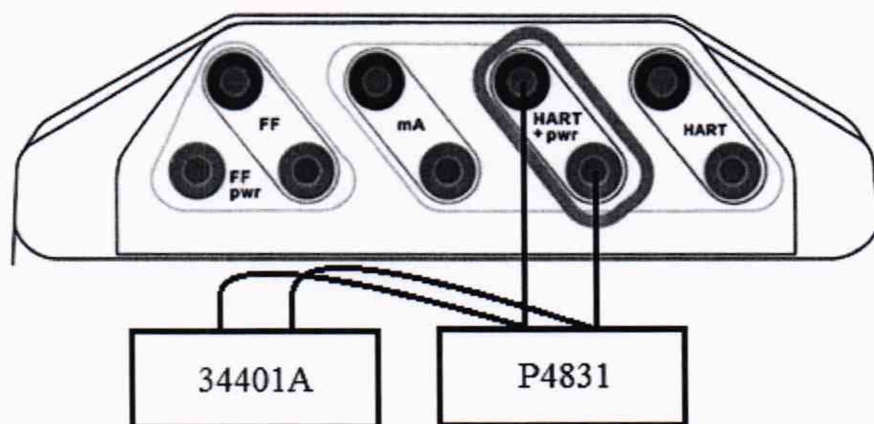


Рисунок 7 – Схема подключения средств поверки к разъему коммуникатора HART+pwr при определении погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Установить значение сопротивления на магазине сопротивлений, равное 250 Ом. Установить на коммуникаторе значение воспроизводимой силы постоянного тока  $I_{воспр}$ , мА, считать показания эталона  $U_3$ , В.

Провести измерения постоянного напряжения  $U_{3j}$  для значений воспроизводимой силы постоянного тока  $I_{воспрj}$ , равных 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

## 12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 12.1 Определение погрешности измерений постоянного напряжения (разъемы HART и HART+pwr)

Относительную погрешность измерений постоянного напряжения  $\delta$ , %, вычислить по формуле

$$\delta = \frac{U_{\text{изм } j} - U_{\text{э } j}}{U_{\text{э } j}} \cdot 100, \quad (1)$$

для значений постоянного напряжения, равных минус 45 В (только для общепромышленного исполнения), минус 30 В, плюс 30 В, плюс 45 В (только для общепромышленного исполнения).

Абсолютную погрешность измерений постоянного напряжения  $\Delta$ , В, вычислить по формуле

$$\Delta = U_{\text{изм } j} - U_{\text{э } j}, \quad (2)$$

для значений постоянного напряжения, равных минус 3 В, плюс 1 В, плюс 3 В.

### 12.2 Определение погрешности измерений постоянного напряжения (разъемы FF и FF+pwr)

Относительную погрешность измерений постоянного напряжения  $\delta$ , %, вычислить по формуле (1) для значений постоянного напряжения, равных минус 35 В (только для общепромышленного исполнения), минус 30 В (только для взрывозащищенного исполнения), минус 25 В, плюс 25 В, плюс 30 В (только для взрывозащищенного исполнения), плюс 35 В (только для общепромышленного исполнения).

Абсолютную погрешность измерений постоянного напряжения  $\Delta$ , В, вычислить по формуле (2) для значений постоянного напряжения, равных минус 3 В, 0 В, плюс 3 В.

### 12.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока (разъем HART+pwr)

Основную приведенную погрешность измерений силы постоянного тока  $\gamma_{\text{изм}}$ , %, вычислить по формуле

$$\gamma_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{изм } j} - I_{\text{н } j}}{I_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{\text{н}} = 16$  мА – нормирующее значение.

### 12.4 Определение погрешности измерений силы постоянного тока (разъем mA)

Основную приведенную погрешность измерений силы постоянного тока  $\gamma_{\text{изм}}$ , %, вычислить по формуле (3).

### 12.5 Определение погрешности воспроизведений силы постоянного тока (разъем HART)

Основную приведенную погрешность воспроизведений силы постоянного тока  $\gamma_{\text{воспр}}$ , %, вычислить по формуле

$$\gamma_{\text{воспр}} = \frac{I_{\text{воспр } j} - \left(\frac{U_{\text{э } j}}{R}\right) \cdot 1000}{I_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $I_{\text{н}} = 16$  мА – нормирующее значение,

$R = 250$  Ом – сопротивление нагрузки.

## 12.6 Определение погрешности воспроизведений силы постоянного тока (разъем HART+рwr)

Основную приведенную погрешность воспроизведений силы постоянного тока  $\gamma_{воспр}$ , %, вычислить по формуле (4).

12.7 Коммуникатор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении его типа, если полученные по формулам (1) – (4) значения погрешностей по модулю не превышают значений, указанных в описании типа на коммуникатор.

## 13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Заведующий отделом 26



А.А. Ахмеев

Ведущий инженер отдела 26



Е.С. Оглобличева