

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП ВНИИМС



Н.В. Иванникова

14 " мая 2018 г.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ 3051SMV
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 46317-15
с изменением № 1**

Москва
2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 3 |
| 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 3 |
| 4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ..... | 6 |
| 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ..... | 6 |
| 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 6 |
| 6.1. Внешний осмотр | 6 |
| 6.2. Опробование..... | 7 |
| 6.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения..... | 7 |
| 6.4. Определение погрешности при измерении давления..... | 8 |
| 6.5. Определение погрешности при измерении разности давлений | 8 |
| 6.6. Определение погрешности при измерении температуры | 10 |
| 6.7. Определение погрешности вычисления расхода..... | 11 |
| 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 11 |
| Приложение А | |
| (Измененная редакция, Изм. №1). | |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи многопараметрические 3051SMV (далее - преобразователи), находящиеся в эксплуатации и вновь выпускаемые, и устанавливает правила и методы их поверки.

(Измененная редакция, Изм. №1).

1.2 Многопараметрические преобразователи 3051SMV, предназначены для измерений массового, объемного и объемного, приведенного к стандартным условиям расхода жидкостей, пара или газов, а также разности давлений, абсолютного или избыточного давления и температуры.

Интервал между поверками:

- 5 лет для преобразователей, настроенных на диапазон измерений в пределах от 10 % до 100 % от верхней границы диапазона измерений, при условии корректировки нуля не реже 1 раза в 6 месяцев;

- 4 года для остальных преобразователей.

(Измененная редакция, Изм. №1).

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

| № | Наименование операции поверки | Номер пункта методики |
|----|---|-----------------------|
| 1. | Внешний осмотр | 6.1 |
| 2. | Опробование | 6.2 |
| 3. | Проверка идентификационных данных программного обеспечения | 6.3 |
| 4. | Определение погрешности | |
| 5. | • при измерении давления (при наличии такого канала измерения) | 6.4 |
| 6. | • при измерении разности давлений | 6.5 |
| 7. | • преобразования в аналоговый сигнал | 6.5.6 |
| 8. | • при измерении температуры (при наличии такого канала измерения) | 6.6 |
| 9. | • при вычислении расхода (при наличии и/или заказе такой функции под конкретную конфигурацию) | 6.7 |

(Измененная редакция, Изм. №1).

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

| № | Наименование средства поверки | Основные метрологические и технические характеристики средств поверки |
|----|--------------------------------------|--|
| 1. | Манометр абсолютного давления МПА-15 | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне (0...20) кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне (20...133) кПа; пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01\%$ от действительного значения измеряемого давления в диапазоне (133...400) кПа. |

| | | |
|-----|--|--|
| 2. | Микроманометр МКМ-4 | Класс точности 0,01. Диапазон измерений (0,1...4,0) кПа. |
| 3. | Микроманометр МКВ-250 | Пределы измерений (0...2,5) кПа; класс точности 0,02. |
| 4. | Портативный калибратор давления (избыточного, вакуумметрического и разности давлений) ПКД-10 | Пределы измерений (0,01...100) кПа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления. |
| 5. | Задатчик давления «Воздух-1600» | Пределы воспроизведения избыточного давления от 20 Па до 16 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от 20 до 500 Па - $\pm 0,1$ Па; свыше 500 Па и до 16 кПа - $\pm 0,02\%$ от задаваемого давления. В комплекте с блоком опорного давления (200, 300 и более Па) пределы воспроизведения разности давлений от 5 Па до 5 кПа; пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне до 500 Па - $\pm 0,14$ Па |
| 6. | Задатчик давления «Воздух-1,6» | Пределы воспроизведения избыточного давления от 1 до 160 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности - $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления. |
| 7. | Задатчик давления «Воздух – 2,5» | Пределы воспроизведения избыточного давления от 2,5 до 250 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от задаваемого давления. |
| 8. | Задатчик давления «Воздух – 6,3» | Пределы воспроизведения избыточного давления от 10 до 630 кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$. |
| 9. | Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83 | Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа. |
| 10. | Манометр грузопоршневой МП –6 I и II разрядов ; ГОСТ 8291-83 | Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,04 до 0,6 МПа. |
| 11. | Манометр грузопоршневой МП – 60 I и II разрядов; ГОСТ 8291-83 | Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,1 до 6 МПа. |
| 12. | Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов ; ГОСТ 8291-83 | Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02\%$, $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 1 до 60 МПа. |
| 13. | Манометр грузопоршневой МП – 2500 II разряда; ГОСТ 8291-83 | Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа. |
| 14. | Манометр грузопоршневой МВП-2.5 ГОСТ 8291-83 | Пределы измерений избыточного давления 0 – 0,25 МПа; вакуумметрического давления (разрежения) 0 – 0,1 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: ± 5 Па при давлении (избыточном или вакуумметрическом) в пределах 0 – 0,01 МПа и $\pm 0,05\%$ от измеряемого значения при давлении свыше 0,01 МПа |

| | | |
|-----|--|---|
| 15. | Барометр М67 | Пределы измерений (610...900) мм рт. ст.; погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт. ст. |
| 16. | Манометр для точных измерений МТИ | Пределы измерений от 0,25 до 160 МПа. Класс точности 0,6. |
| 17. | Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050 | Класс точности 0,001. Номинальное значение сопротивления 250 Ом |
| 18. | Магазин сопротивлений Р4831. | Класс точности 0,02/2·10. Сопротивление до 111111,1 Ом |
| 19. | Мультиметр 3458А | Предел измерений 10 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$, где D – значение измеряемого напряжения, E – предел измерений. |
| 20. | Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) | Госреестр № 52489-13 |
| 21. | Источник постоянного тока Б5-8 или Б5-45 | Наибольшее значение напряжения на выходе 50 В. Допускаемое отклонение $\pm 0,5\%$ от установленного значения напряжения. |
| 22. | HART-USB модем | Преобразователь интерфейса HART – USB для связи преобразователя с компьютером (для преобразователей с протоколами HART и WirelessHART) |
| 23. | Полевой коммуникатор 475 или коммуникатор Трех (с базовым или расширенным модулем подключения к полевым устройствам) | Устройство для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по протоколам HART, WirelessHART, Foundation Fieldbus |
| 24. | Источник питания | Выходное напряжение 9–32 В (для преобразователей с протоколом Foundation Fieldbus) |
| 25. | Fieldbus Power Hub | Распределительная коробка с блоком питания для сегмента шины Foundation Fieldbus |
| 26. | Модем USB полевой шины Fieldbus | Преобразователь интерфейса Fieldbus – USB для связи преобразователя с компьютером (например, NI USB-8486) |
| 27. | Персональный компьютер | Компьютер с аппаратным обеспечением и операционной системой, удовлетворяющий требованиям программного обеспечения фирмы-изготовителя для конфигурирования преобразователя. |
| 28. | ПО Engineering Assistant | Программное обеспечение фирмы-изготовителя, позволяющее отображать измеренные параметры. Для преобразователей с функцией расчета расхода - с возможностью в тестовом режиме задавать значения давления, температуры и перепада и отображать рассчитанный расход, а также задавать тестовое значение токового выходного сигнала. |

(Измененная редакция, Изм. №1).

Таблицы 3, 4 (Исключены, Изм. №1).

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

(Измененная редакция, Изм. №1).

3.3. Эталоны единиц величин должны иметь действующие свидетельства об аттестации. Средства измерения, применяемые при поверке, должны иметь действующие результаты поверки **(Измененная редакция, Изм. №1)**.

4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами пожарной безопасности, действующими на предприятии.

4.2 К работе с преобразователями допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на преобразователь и имеющих группу допуска по электрической безопасности не ниже II.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 23 ± 3;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- напряжение питания постоянного тока, В от 12 до 42;
- колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны и другие возможные воздействия на преобразователь не должны приводить к выходу за допускаемые значения метрологических характеристик.

(Измененная редакция, Изм. №1).

5.2 Подготовительные операции

5.2.1 Выдерживают преобразователь не менее 3ч при температуре, указанной в пункте 5.1.

5.2.2 Проверяют на герметичность систему, состоящую из средств поверки и средств для подключения эталонов к поверяемому преобразователю.

(Добавлен новый пункт, Изм. №1).

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- на преобразователе не должно быть механических повреждений, влияющих на его работоспособность;
- резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток;
- надписи и обозначения на преобразователе должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;

– наличие паспорта.

(Измененная редакция, Изм. №1).

(Исключен пункт 6.2, Изм. №1).

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют работоспособность преобразователя при измерении давления, разности давлений, температуры (при наличии соответствующих каналов).

6.2.2 Опробование при измерении давления, разности давлений и температуры проводят следующим образом:

6.2.2.1 Подключают к преобразователю:

- систему, состоящую из средств поверки и средств для подключения эталонов к поверяемому преобразователю (при опробовании по каналу давления или разности давлений);
- магазин сопротивлений (при опробовании по каналу температуры).

Схемы подключения преобразователя при поверке приведены в приложении А.

Устанавливают значение соответствующего параметра, которое не должно быть больше значения настроенного верхнего предела измерения параметра и меньше настроенного нижнего предела измерения параметра.

При опробовании по каналу давления испытательное давление подавать одновременно на вход высокого (H) и низкого давления (L).

(Добавлена ссылка на приложение А и уточнение, Изм. №1).

6.2.2.2 Увеличивают или уменьшают задаваемое значение так, чтобы оно не выходило за пределы настроенного диапазона.

6.2.2.3. Результаты опробования считают положительными, если:

- при возрастании (убывании) задаваемого сигнала, измеренное преобразователем значение возрастает (убывает).

6.2.3 Сбрасывают измеряемую величину и при необходимости, проводят корректировку значения выходного сигнала, соответствующего нижнему и верхнему предельному значению измеряемого параметра.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.3.1 В качестве идентификатора программного обеспечения (далее – ПО) принимается идентификационный номер ПО. Методика проверки идентификационного номера ПО преобразователя заключается в установлении версии ПО прибора, которую можно установить при помощи подключённого к преобразователю полевого коммуникатора 475, или коммуникатора Trex (протоколы HART, WirelessHART, Foundation Fieldbus), или HART-USB модема (протоколы HART, WirelessHART), или преобразователя интерфейса Fieldbus – USB с программным обеспечением для связи с персональным компьютером и считывания информации с цифрового выхода преобразователя. Могут использоваться другие устройства для считывания информации, предусмотренные технической документацией на преобразователь.

Подробное меню преобразователя с указанием пункта об идентификационном номере ПО представлено в Руководстве по эксплуатации.

Подключение коммуникатора или HART-USB модема к беспроводному преобразователю на базе протокола WirelessHART производится через com-клеммы преобразователя.

6.3.2 Преобразователи считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если идентификатор ПО соответствует значению, указанному в описании типа на

преобразователь. Если данные требования не выполняются, то преобразователь считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

(Добавлен новый пункт с подпунктами Изм. №1).

6.4 Определение погрешности при измерении давления

6.4.1 Определение погрешности при измерении абсолютного/избыточного давления проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных от $P_{\text{МИН}}$ до $P_{\text{МАКС}}$, ($P_{\text{МИН}}$ и $P_{\text{МАКС}}$ соответствуют нижнему и верхнему пределу диапазона настройки). В диапазон включаются крайние точки. Если в преобразователе на канале измерения давления установлена отсечка нуля выше значения $P_{\text{МИН}}$, то для проведения поверки, функцию отсечки нуля необходимо отключить, но после проведения поверки восстановить прежнее значение.

При поверке по каналу давления испытательное давление подавать одновременно на вход высокого (H) и низкого давления (L).

(Добавлено уточнение, Изм. №1).

Допускается при поверке канала абсолютного давления вместо средств поверки абсолютного давления применять средства поверки избыточного давления, определяя значение задаваемого абсолютного давления $P_{\text{ЭТАЛОН}}$ как сумму значений избыточного и атмосферного (барометрического) давлений. В этом случае, абсолютная погрешность средства поверки давления, используемого при оценке критериев достоверности поверки Δ_3 , рассчитывается как арифметическая сумма абсолютных погрешностей эталона избыточного давления и прибора, используемого для определения атмосферного давления. Приведенная погрешность средства поверки определяется как Δ_3 , деленное на значение настроенного диапазона (D_H) измерений абсолютного/избыточного давления поверяемого преобразователя.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.4.2 На вход преобразователя подают давление $P_{\text{ЭТАЛОН}}$ и считывают с ЖКИ преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или коммуникатора измеренное давление $P_{\text{ИЗМ}}$.

6.4.3 Рассчитывают погрешность по следующей формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{\text{ИЗМ}} - P_{\text{ЭТАЛОН}}}{D_H} \times 100\% \quad (1)$$

6.4.4 Результаты поверки считают положительными, если полученное значение погрешности γ_p поверяемого преобразователя во всех точках не выходит за пределы допустимых значений указанных в паспорте на преобразователь.

(Исключен пункт 6.4.5, Изм. №1).

6.5 Определение погрешности при измерении разности давлений

6.5.1 Поверку каналов измерения разности давлений проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных от нижнего ($\Delta P_{\text{МИН}}$) до верхнего ($\Delta P_{\text{МАКС}}$) предела диапазона настройки, включая крайние точки.

Если в преобразователе в канале измерения разности давлений установлена отсечка нуля выше значения $\Delta P_{\text{мин}}$, то для проведения поверки, функцию отсечки нуля отключают, но после проведения поверки прежнее значение отсечки восстанавливают.

6.5.2 При поверке канала измерений разности давлений эталонное значение давления $\Delta P_{\text{эталон}}$ подается на вход Н преобразователя, а вход L соединяется либо с опорной камерой датчика давления (это предпочтительно), либо с атмосферой. Погрешность определяют в каждой поверяемой точке при приближении к точке поверки уменьшением и увеличением значения задаваемой разности давлений.

Считывают с ЖКИ преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или коммуникатора измеренную разность давлений $\Delta P_{\text{изм}}$.

6.5.3 Погрешность измерения разности давлений определяют по формуле:

$$\gamma_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{\text{изм}} - \Delta P_{\text{эталон}}}{D_n} \times 100\% \quad (2)$$

6.5.4 Для преобразователей с погрешностью, в % от измеряемого значения разности давлений (Ultra for Flow), рассчитывают значение измеренной погрешности преобразователя $\delta_{\Delta P}$ по формуле:

$$\delta_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{\text{изм}} - \Delta P_{\text{эталон}}}{\Delta P_{\text{эталон}}} \times 100\% \quad (3)$$

6.5.5 Результаты поверки считают положительными, если полученное значение погрешности $\gamma_{\Delta P}$ и $\delta_{\Delta P}$ поверяемого преобразователя во всех точках не выходит за пределы допускаемых значений, указанных в паспорте на преобразователь.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.5.6 Определение погрешности преобразования в аналоговый сигнал

Проверку проводят с помощью подключенного персонального компьютера с ПО Engineering Assistant или коммуникатора. Схемы подключения преобразователя приведены в приложении А.

Расчетные значения выходного аналогового сигнала определяют по формуле:

$$I_{\text{расч}} = I_{\text{мин}} + \frac{i}{m} (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}), \quad (4)$$

где $I_{\text{расч}}$ - расчётное значение выходного аналогового сигнала постоянного тока, мА;

$I_{\text{мин}}$, $I_{\text{макс}}$ – соответственно нижнее (4 мА) и верхнее (20мА) предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА;

i – принимает значения 0, 1, 2, 3, 4;

$m=4$.

При определении значений выходного аналогового сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении $R_{\text{эт}}$:

$$U_{\text{расч}} = R_{\text{эт}} \cdot I_{\text{расч}}, \quad (5)$$

где $U_{\text{расч}}$ – расчетное значение напряжения на эталонном сопротивлении, мВ;

$I_{\text{расч}}$ – расчетное значение выходного аналогового сигнала постоянного тока, мА, определяемое по формуле (4).

$R_{\text{эт}}$ – значение эталонного сопротивления, Ом.

Перед определением погрешности проверить в режиме Loop Test и, при необходимости, выполнить корректировку нижнего (4 мА) и верхнего (20мА) предельных значений выходного аналогового сигнала в режиме Analog Trim (Digital to Analog Trim) согласно Руководства по эксплуатации.

Поверку проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных в диапазоне изменения выходного аналогового сигнала, включая крайние точки. Задают значения аналогового выходного сигнала $I_{расч}$ в режиме Loop Test согласно Руководства по эксплуатации и производят измерение выходного аналогового сигнала. В обоснованных случаях допускается увеличивать число измерений в поверяемых точках до трех измерений, принимая при этом среднеарифметическое значение результатов измерений за достоверное значение в данной точке.

Погрешность преобразования в аналоговый выходной сигнал γ в % диапазона изменения выходного аналогового сигнала, определяют по формулам:

$$\gamma = \frac{I_{изм} - I_{расч}}{I_{макс} - I_{мин}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

$$\gamma = \frac{U_{изм} - U_{расч}}{U_{макс} - U_{мин}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где обозначения те же, что и в формулах (4, 5)

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности преобразования в выходной аналоговый сигнал поверяемого преобразователя не выходят за пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,005$ %.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.6 Определение погрешности при измерении температуры

6.6.1 Поверку каналов измерения температуры проводят не менее чем в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерения, включая крайние точки.

6.6.2 К преобразователю подключают магазин сопротивлений (меру электрического сопротивления многозначную) и устанавливают на нем сопротивление R_3 имитирующее задаваемую температуру T_3 . Считывают с ЖКИ преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера или коммуникатора измеренную температуру $T_{изм}$. Значения сопротивлений устанавливаемых на магазине сопротивлений выбирают в соответствии с НСХ типа Pt100 ($\alpha = 0,00385^\circ\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.6.3 Рассчитывают погрешность ΔT для каждой точки по следующей формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_3 \quad (8)$$

6.6.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная погрешность ΔT во всех точках не более $\pm 0,37$ °С (при наличии в преобразователе канала измерения температуры).

6.7 Определение погрешности вычисления расхода

6.7.1 Определение погрешности вычисления расхода при применении стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.1,2,5-2005, осредняющих напорных трубок Annubar Diamond II+, Annubar 485, 585, 285, MSL, MSR, диафрагм Rosemount 405, 1195 и 1595 проводят с помощью программного обеспечения фирмы-изготовителя, либо коммуникатора, при наличии в нем функций задания тестовых значений давления, разности давления и температуры, для преобразователей в которых реализована функция расчета расхода.

6.7.2 С помощью программного обеспечения ПО Engineering Assistant или коммуникатора, в преобразователь вводят значения температуры и давления, равномерно распределенные в диапазоне измерения, не менее трех значений по каждому параметру.

Для каждой пары значений температуры и давления вводят значения разности давления (не менее трех) равномерно распределенные по всему настроенному диапазону измерения разности давления.

Вычисленное значение расхода $G_{\text{выч}}$ считывают с коммуникатора, с дисплея преобразователя или дисплея подключенного персонального компьютера.

Рассчитывают погрешность δG по следующей формуле:

$$\delta G = \frac{G_{\text{выч}} - G_{\text{расч}}}{G_{\text{расч}}} \times 100\% \quad (9)$$

Значения $G_{\text{расч}}$ рассчитывают в соответствии с НД РФ на первичный преобразователь (сенсор) расхода. Для стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005 для ОНТ Annubar по МИ 2667-2011, для прочих первичных преобразователей – в соответствии с нормативной документацией на данный преобразователь. Свойства сред рассчитывают в соответствии с ГОСТ 30319.1-2015, 30319.2-2015, 30319.3-2015 (для природного газа) и ГСССД 98-2000 (для воды и водяного пара), для прочих сред – в соответствии с нормативной документацией на данные среды.

Величина $G_{\text{расч}}$ рассчитывается вручную или при помощи вспомогательных средств (компьютер, калькулятор, и т.п.). Используемое программное обеспечение для расчета значений $G_{\text{расч}}$ должно быть сертифицировано в установленном порядке.

В качестве исходных данных о параметрах среды, первичных преобразователей расхода и измерительного трубопровода, рекомендуется использовать данные с места эксплуатации преобразователя.

(Измененная редакция, Изм. №1).

6.7.3 Результаты поверки вычисления расхода преобразователем считают положительными, если рассчитанная погрешность δG во всех точках не превышает фактического значения погрешности указанного в паспорте на преобразователь, но не более $\pm 3\%$.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Преобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт (формуляр).

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

7.3 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, принятой в организации, осуществляющей поверку.

7.4 По требованию заказчика допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений, и/или для сокращенного количества измерительных каналов/функций, исходя из конкретных условий применения преобразователей, делая при этом соответствующую запись в свидетельстве о поверке или паспорте.

(Измененная редакция, Изм. №1).

Начальник отдела 202

Ведущий инженер отдела 202

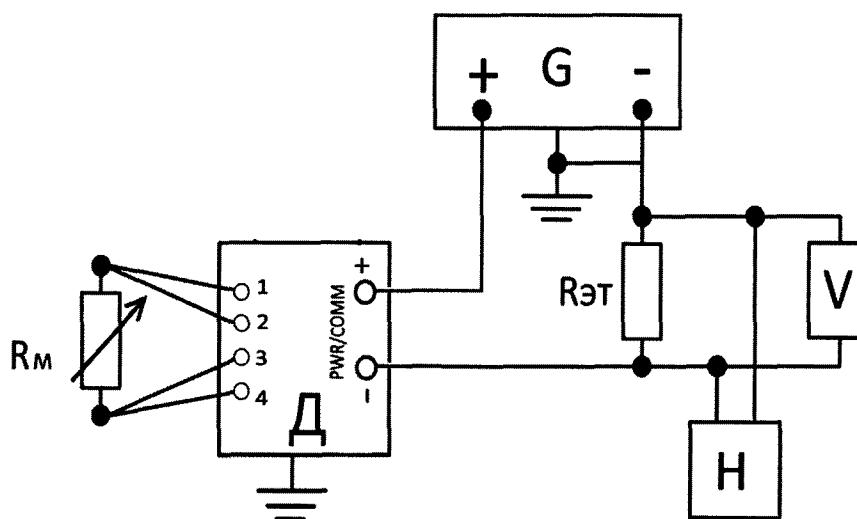


Е.А. Ненашева

Е.В. Николаева

Приложение А
к МП 46317-15
(обязательное)

Схемы включения преобразователей при проверке



Д –веряемый преобразователь;

G – источник питания постоянного тока (например, указанный в табл.2, если иное не указано в технической документации);

Rэт – эталонное сопротивление, например, мера электрического сопротивления, указанная в табл. 2; значение сопротивления 250 Ом;

Rм – магазин сопротивлений, указанный в таблице 2

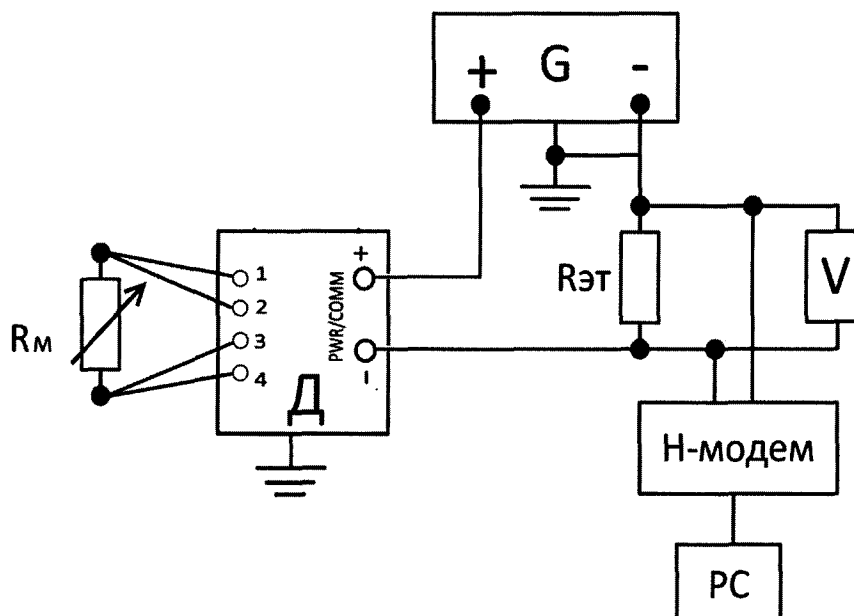
V – цифровой мультиметр, указанный в табл. 2;

H – коммуникатор, указанный в табл. 2.

Примечания:

- а) Заземление корпуса преобразователя, клемма «-» и клемма заземления источника питания подключены совместно.
- б) Для считывания цифрового сигнала Rэт должно быть не менее 250 Ом.

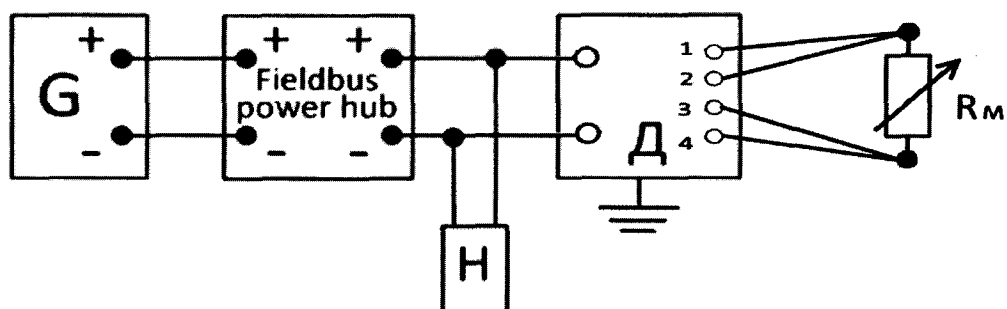
Рис. 1. Схема включения преобразователя при измерении выходного сигнала на базе HART-протокола с помощью коммуникатора, проверки преобразования в выходной аналоговый сигнал и измерении температуры.



H-модем – HART–USB модем, указанный в табл. 1, для связи преобразователя с компьютером;
 PC – персональный компьютер с установленным программным обеспечением ПО Engineering Assistant;

Остальные обозначения приведены на рис. 1.

Рис. 2. Схема включения преобразователя при измерении выходного сигнала на базе HART-протокола при считывании информации по цифровому каналу с помощью персонального компьютера, проверки преобразования в выходной аналоговый сигнал и измерении температуры.

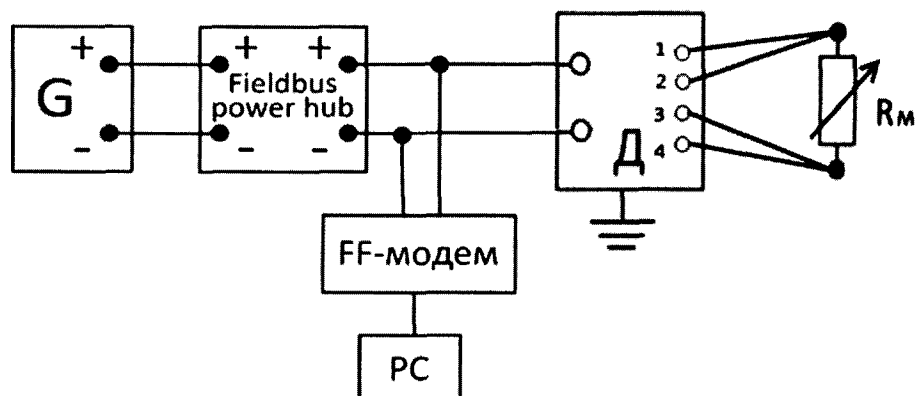


Fieldbus power hub – Распределительная коробка для сегмента шины Foundation Fieldbus;

G – блок питания постоянного тока из комплекта для Fieldbus power hub

Остальные обозначения приведены на рис. 1.

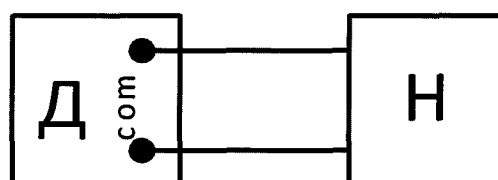
Рис. 3 Схема включения преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протокола Foundation Fieldbus при считывании информации по цифровому каналу при помощи коммуникатора и измерении температуры.



FF-модем – Преобразователь интерфейса Fieldbus – USB для связи преобразователя с компьютером.

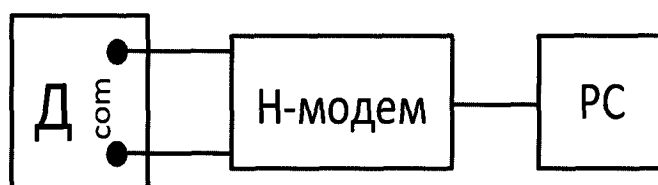
Остальные обозначения приведены на рис. 1, 2, 3.

Рис. 4 Схема включения преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протокола Foundation Fieldbus при считывании информации по цифровому каналу с помощью персонального компьютера и измерении температуры.



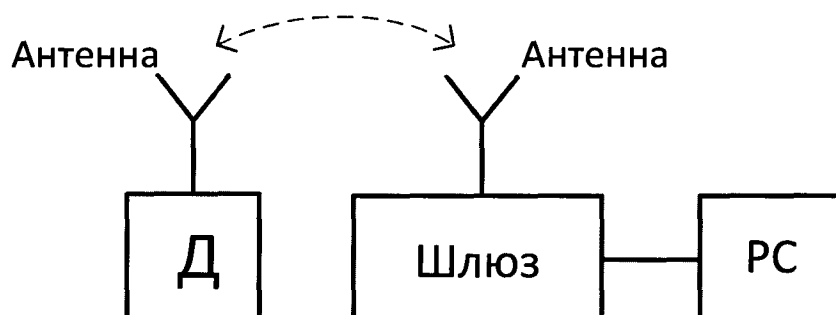
Обозначения приведены на рис. 1.

Рис. 5 Схема включения беспроводного преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протокола WirelessHART при считывании информации по цифровому каналу с помощью коммуникатора (подключение через com-клеммы преобразователя).



Обозначения приведены на рис. 1 и 2.

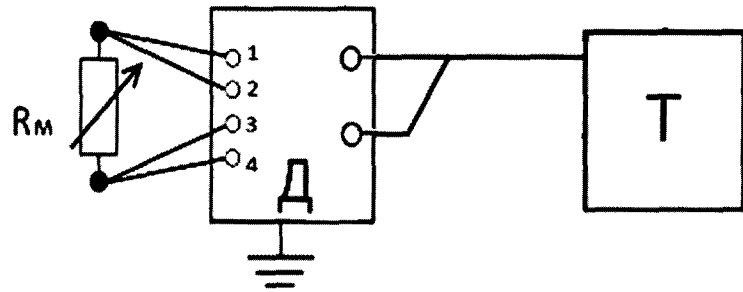
Рис. 6 Схема включения беспроводного преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протокола WirelessHART при считывании информации по цифровому каналу с помощью персонального компьютера (подключение через com-клеммы преобразователя).



Шлюз – Устройство для беспроводной связи с преобразователем по цифровому каналу WirelessHART (например, беспроводной шлюз 1420, указанный в табл.2);

Остальные обозначения приведены на рис. 1 и 2.

Рис. 7 Схема включения беспроводного преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протокола WirelessHART при считывании информации по цифровому каналу с помощью беспроводного устройства (беспроводной шлюз) связи с персональным компьютером



Т – коммутатор Тгех с расширенным модулем подключения к полевым устройствам для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по протоколам HART, Foundation Fieldbus.

Остальные обозначения приведены на рис. 1.

Рис. 8 Схема включения преобразователя с цифровым выходным сигналом на базе протоколов HART и Foundation Fieldbus при считывании информации по цифровому каналу с помощью коммутатора Тгех и измерении температуры.