

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

«09» сентября 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Датчики давления Метран-75

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-068-2022

2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления Метран-75 (далее по тексту - датчики) и определяет их методику первичной и периодической поверки

1.2 Датчики обеспечивают прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 23-2010 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2653 от 20.10.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» методом прямых измерений;

- ГЭТ 101-2011 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2900 от 06.12.2019 г. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па;

- ГЭТ 95-2020 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1904 от 31.08.2021 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений от  $1 \cdot 10^5$  Па».

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных выходных сигналов.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная	периодическая
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10	да	да
4.1 Определение приведенной к диапазону измерений (избыточного/абсолютного/разности) давления(ий) погрешности	10.2	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки датчик бракуют и его поверку прекращают, а на датчик оформляют извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

2.3 Допускается в соответствии с заявлением владельца СИ проведение поверки датчиков на перенастроенный диапазон измерений в пределах, установленных в эксплуатационной документации.

2.4 Допускается в соответствии с заявлением владельца СИ проводить поверку датчиков с несколькими выходными сигналами, соответствующими одной и той же входной измеряемой величине, только по одному выходному сигналу.

2.5 Соответствующая информация об объеме проведенной поверки должна быть отражена в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и свидетельстве о поверке.

### 3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (23±2) °С;
- относительная влажность окружающей среды (не более 80) %;
- атмосферное давление (от 84 до 106) кПа;
- напряжение питания и сопротивление нагрузки – в соответствии с эксплуатационной документацией;
- рабочая среда – воздух или нейтральный газ при поверке датчиков с верхними пределами измерений, не превышающими 2,5 МПа, и жидкость при поверке датчиков с верхними пределами измерений более 2,5 МПа. Допускается использовать жидкость при поверке датчиков с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии тщательного заполнения жидкостью всей системы поверки. Допускается использовать воздух или нейтральный газ при поверке датчиков с верхними пределами измерений более 2,5 МПа при условии соблюдения соответствующих правил безопасности.

3.2 При поверке датчиков разности давлений с приемными камерами для подвода большего давления («плюсовая» камера) и меньшего давления («минусовая» камера) значение измеряемой величины (разности давлений) устанавливают, подавая соответствующее значение избыточного давления в «плюсовую» камеру датчика, при этом «минусовая» камера сообщается с атмосферой. Допускается также проведение испытаний датчиков разности давлений при сообщении плюсовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в минусовую камеру.

3.3 При поверке датчиков разности давлений с малыми пределами измерений для уменьшения влияния на результаты поверки не устраненных колебаний давления окружающего воздуха «минусовая» камера датчика может соединяться с камерой эталона, сообщающейся с атмосферой, если это предусмотрено в конструкции СИ. При поверке датчиков разности давлений в «минусовой» камере может поддерживаться постоянное опорное давление, создаваемое другим эталонным задатчиком или основным задатчиком измеряемой величины с дополнительным блоком опорного давления.

3.4 Допускается проведение поверки датчиков на месте эксплуатации при выполнении условий поверки по 3.1.

### 4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки.

4.2 К поверке допускаются лица в количестве одного и более человек, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
1	2	3
Эталоны и средства измерения		

8; 10	Средства измерений избыточного давления в диапазоне значений от минус 100 кПа до 68000 кПа с допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений избыточного давления погрешностью $\pm 0,02\%$ и измерений абсолютного давления в диапазоне значений от 0 кПа до 1000 кПа с допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений абсолютного давления погрешностью $\pm 0,02\%$	Модули давления эталонные Метран-518 (рег. № 39152-12)
8; 10	Средства измерений избыточного давления в диапазоне значений до 40 кПа с допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений избыточного давления погрешностью $\pm 0,02\%$	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух (рег. № 42701-09)
8; 10	Средство измерений абсолютного давления в диапазоне значений от 5 до 2800 гПа с пределами допускаемой абсолютной погрешностью $\pm 10$ Па	Барометр образцовый переносной БОП-1М-3 (рег. № 26469-17)
8; 10	Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне значений от 0 до 20 мА с пределами допускаемой абсолютной погрешностью $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-6})$ мА, где $I_x$ – измеренное значение. и измерений напряжения постоянного тока от минус 10 до плюс 10 В, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm(3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5})$ В, где $U_x$ – измеренное значение.	Вольтметр универсальный GDM-79061 (рег. № 76322-19)
8; 10	Средство воспроизведения сопротивления напряжению электрического тока с номинальным значением 250 Ом, КТ 0,002	Мера эталонная однозначная МС3050М (рег. № 46843-11)
Вспомогательное оборудование		
8; 10	Средство воспроизведения сопротивления с верхним пределом 111111,1 Ом	Магазин сопротивления ПрофКиП Р4834
8; 10	Средство воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне значений от 10 до 55 В	Источник питания постоянного тока GPR-76030D
3;8;10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
3;8;10	Средство для связи с датчиком по цифровому каналу и для обмена данными по протоколу HART	HART-модем
8;9;10	Персональный компьютер, с установленным программным обеспечением Windows	

5.2 Все эталонные средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков в соответствии с критериями достоверности приведенными в п.8.1.

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности при работе с датчиками, указанные в эксплуатационной документации на датчики, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в эксплуатационной документации на эти средства.

6.2 Запрещается отсоединять датчик от источника давления без предварительного сброса давления до атмосферного.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида датчика и маркировки описанию и изображению, приведенному в описании типа и эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений и дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Датчики, не соответствующие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке устанавливаются следующие критерии достоверности поверки:

8.1.2 Допускаемые значения критериев достоверности принимают равными:  $\{P_{\text{взм}}\}_p = 0,20$ ;  $\{(\delta_m)_{\text{вз}}\}_p = 1,25$ .

$P_{\text{взм}}$  – наибольшая вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного экземпляра датчика;

$(\delta_m)_{\text{вз}}$  – отношение наибольшего возможного модуля основной погрешности экземпляра датчика, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности

8.1.3 Устанавливаются следующие параметры поверки:

$m$  – число поверяемых точек от нижнего до верхнего предела измерений,  $m \geq 5$ ; в обоснованных случаях и при отсутствии эталонов с необходимой дискретностью воспроизведения измеряемой величины, допускается уменьшать число поверяемых точек до 4 или 3;

$n$  – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек при изменениях входной измеряемой величины от меньших значений к большим (прямой ход) и от больших значений к меньшим (обратный ход),  $n = 1$ . Допускается увеличивать число наблюдений в поверяемых точках до 3 или 5, принимая при этом среднеарифметическое значение результатов наблюдений за достоверное значение в данной точке;

$\gamma_k$  – абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности;

$\alpha_p$  – отношение предела допускаемого значения погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности поверяемого датчика.

Значения  $\gamma_k$  и  $\alpha_p$  выбирают по таблице 3 (8.1.4) в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.



8.1.4 Выбор эталонов для определения основной погрешности поверяемых датчиков осуществляют, исходя из технических возможностей и технико-экономических предпосылок с учетом критериев достоверности поверки (8.1.2) и в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Параметры и критерии достоверности поверки

$\alpha_p$	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
$\gamma_k$	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$P_{\text{взм}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta_M)_{\text{ва}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица составлена в соответствии с критериями достоверности поверки по 8.1.2 и согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки».

Вместо использования значений таблицы 3, допускается  $\gamma_k$  рассчитывать по формуле (20) из МИ 188-86 ( $\gamma_k = (\delta_M)_{\text{ва}} - \alpha_p$ ). При этом, для проверки условия  $P_{\text{взм}} \leq 0,20$ , проверяют выполнения условия  $\gamma_k \leq 1 - 0,28 \cdot \alpha_p$ .

8.1.5 При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого датчика для каждой поверяемой точки должны быть соблюдены следующие условия:

1) для датчиков с выходным аналоговым сигналом постоянного тока:

$$\left( \frac{\Delta_p}{P_B - P_H} + \frac{\Delta_i}{I_B - I_H} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (1)$$

где  $\Delta_p$  – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входную величину (давление), кПа;

$P_B$  – верхний предел измерений поверяемого датчика, кПа;

$P_H$  – нижний предел измерений поверяемого датчика, кПа;

$\Delta_i$  – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего электрический выходной сигнал датчика, мА;

$I_H, I_B$  – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика, мА;

$\alpha_p$  – то же, что в 8.1.3;

$\gamma$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого датчика, % диапазона измерений.

2) для датчиков с выходным аналоговым сигналом постоянного тока и определением значений выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении:

$$\left( \frac{\Delta_p}{P_B - P_H} + \frac{\Delta_u}{U_B - U_H} + \frac{\Delta_R}{R_{\text{эт}}} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma \quad (2)$$

где  $\Delta_p, P_B, P_H, \alpha_p, \gamma$  – то же, что в формуле (1);

$\Delta_u$  – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал датчика по падению напряжения на эталонном сопротивлении, мВ или В;

$\Delta_R$  – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

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

$U_B, U_H$  – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений (мВ или В) на эталонном сопротивлении, определяемые по следующим формулам:

$$U_B = I_B \cdot R_{эм} \quad \text{и} \quad U_H = I_H \cdot R_{эм} \quad (3)$$

3) При поверке датчика с выходным цифровым сигналом:

$$\left( \frac{\Delta p}{P_B - P_H} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (4)$$

где все обозначения те же, что и в формуле (1).

8.2 Система должна обеспечивать необходимую герметичность в процессе проведения поверки. Рекомендуемая процедура периодической проверки герметичности системы приведена в пунктах 8.2.1 – 8.2.4.

8.2.1 Поверяемые датчики, эталонное и вспомогательное оборудование подключают согласно схемам, представленные в Приложении А

8.2.2 На место поверяемого датчика устанавливают заведомо герметичный датчик или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % от значений давления, соответствующих верхнему пределу измерений поверяемого датчика и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Создают давление в системе равное верхнему пределу измерений поверяемого датчика, после чего отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключают.

8.2.3 Проверку герметичности системы, предназначенной для испытаний датчиков с верхними пределами измерений разрежения от 100 до 84 кПа проводят при разрежении  $0,9 P_6$ , если  $P_в \geq P_6$  или  $0,9 P_в$ , если  $P_в < P_6$ , где  $P_6$  – атмосферное давление,  $P_в$  – верхний предел измерений разрежения.

8.2.4 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, а систему герметичной, если после 3-х минут выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений датчика, не наблюдают падения давления в течение последующих 2 минут. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

8.2.5 Перед определением основной погрешности проводят корректировку выходного сигнала, соответствующего нижнему пределу измерений, после подачи и сброса измеряемого параметра в пределах 80–100% от настроенного верхнего предела измерений.

8.2.6 Для датчиков абсолютного давления или разрежения с настроенным нижним пределом измерений менее  $0,95 P_6$  перед поверкой датчика корректируют значение выходного сигнала, соответствующее разрежению  $(0,90 - 0,95) P_6$ .

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

### 9.1 Идентификация программного обеспечения

Методика проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) датчика заключается в установлении номера версии ПО при помощи приёмного устройства, поддерживающего соответствующий цифровой коммуникационный протокол для считывания информации, и (или) цифрового индикатора.

Для считывания информации по цифровому сигналу к выходу датчика с выходным сигналом 4-20 мА/HART подключают HART-коммуникатор, или HART-модем с программным обеспечением для связи с персональным компьютером и считывания информации с цифрового выхода датчика. Могут использоваться другие устройства для считывания информации, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на датчик.

9.2 Датчики считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если считываемый (HART-коммуникатором, или HART-модемом с программным обеспечением для связи с персональным компьютером) номер версии ПО соответствует значению, указанному в описании типа на датчик.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверить герметичность датчика аналогично п. 8.2 методике проверки герметичности системы, но имеет следующие особенности: изменение давления определяют по изменению выходного сигнала или по изменению показаний на цифровом индикаторе поверяемого датчика в течение 30 с (не менее). Допускаемый спад давления не должен превышать 0,5 % от верхнего предела измерений поверяемого датчика.

В случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым датчиком следует проверить раздельно герметичность системы и датчика.

Допускается проверку герметичность совмещать с процессом определения основной погрешности

10.2 Определение приведенной к диапазону измерений давления погрешности проводят не менее чем при трех значениях (точках) давления, равномерно расположенных во всем диапазоне измерений. Точки рекомендуется выбирать из ряда предельно близких к значениям: 0-5; 20-30; 45-55; 70-80; 95-100 % диапазона измерений давления.

Поверку датчиков следует проводить при программной установке линейной зависимости выходного сигнала. После выполнения поверки датчик может быть перепрограммирован в соответствии с требуемой функцией преобразования входной измеряемой величины.

Расчетные значения выходного сигнала испытываемого датчика для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют следующим образом:

1) для датчиков с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины по формуле (5):

$$I_{расч} = I_H + \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (5)$$

где  $I_{расч}$  – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;  
 $P$  – действительное значение входной измеряемой величины, кПа;  
 $P_B, P_H, I_B$  и  $I_H$  – то же, что в формуле (1)

2) для датчиков с линейно убывающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины по формуле (6):

$$I_{расч} = I_B - \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (6)$$

где  $I_{расч}$  – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;  
 $P$  – действительное значение входной измеряемой величины, кПа;  
 $P_B, P_H, I_B$  и  $I_H$  – то же, что в формуле (1)

3) для датчиков с выходным сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении  $R_{эт}$  по формуле (7):

$$U_{расч} = R_{эт} \cdot I_{расч}, \quad (7)$$

где  $U_{расч}$  – расчётное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, мВ, В;  
 $I_{расч}$  – то же, что и в формуле (5) и (6);  
 $R_{эт}$  – то же, что и в формуле (2).

4) для датчиков с цифровым выходным сигналом расчетные значения выходного сигнала ( $N_{расч}$ ) совпадают с номинальными значениями входной измеряемой величины ( $P$ ):



$$N_{расч} = P \quad (8)$$

Определение основной погрешности датчиков абсолютного давления допускается проводить с использованием эталонов разрежения и избыточного давления, с учетом действительного значения атмосферного давления в помещении, где проводят поверку. При этом погрешность измерения атмосферного давления должна учитываться при выборе эталонов.

Вблизи нуля абсолютного давления датчик испытывают, создавая на его входе разрежение по формуле (9):

$$P_i = (0,90 \dots 0,95) \cdot P_{атм}, \quad (9)$$

где  $P_{атм}$  – атмосферное давление в помещении, где проводится поверка.

Приведенную к диапазону измерений давления погрешность определяют по формулам (10) – (12):

$$\gamma_{\partial} = \frac{I - I_{расч}}{I_B - I_H} \cdot 100 (\%), \quad (10)$$

где  $\gamma_{\partial}$  – рассчитанная основная приведенная к диапазону измерений давления погрешность, %;

$I$  – значение аналогового выходного сигнала постоянного тока, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины, мА

$I_{расч}$  – то же, что и в формуле (4).

$I_H, I_B$  – то же, что и в формуле (1)

$$\gamma_{\partial} = \frac{U - U_{расч}}{U_B - U_H} \cdot 100 (\%), \quad (11)$$

$U$  – значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, полученное экспериментально при измерении выходного сигнала и номинальном значении входной измеряемой величины (давления), мВ или В

$U_{расч}$  – то же, что и в формуле (6)

$U_B, U_H$  – то же, что и в формуле (2).

$$\gamma_{\partial} = \frac{N - N_{расч}}{P_m} \cdot 100 (\%), \quad (12)$$

где  $\gamma_{\partial}$  – рассчитанная основная приведенная к диапазону измерений давления погрешность, %;

$N$  – значение цифрового выходного сигнала преобразователя, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины, кПа;

$N_{расч}$  – расчетное значение выходного сигнала, кПа;

$P_m$  – диапазон измерений испытываемого датчика, кПа.

## 10.2 Определение вариации выходного сигнала

Вариацию выходного сигнала определяют по формулам (13) - (15) при каждом значении измеряемой величины, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам

измерений, по данным, полученным экспериментально при определении основной приведенной к диапазону значений давления погрешности.

Вариацию выходного сигнала вычисляют по формулам, зависящим от выбранного способа испытаний по пункту 10.1

$$V = \frac{[I_{np} - I_{обр}]}{I_B - I_H} \cdot 100 (\%), \quad (13)$$

где  $V$  – вариация выходного сигнала, %;

$I_{np}$ ,  $I_{обр}$  – значения выходного сигнала силы постоянного тока при одном и том же номинальном значении, входной измеряемой величины, полученные при прямом и обратном ходе соответственно, мА.

$I_B$ ,  $I_H$  – то же, что и в формуле (1)

$$V = \frac{[U_{np} - U_{обр}]}{U_B - U_H} \cdot 100 (\%), \quad (14)$$

где  $V$  – вариация выходного сигнала, %;

$U_{np}$ ,  $U_{обр}$  – значения выходного сигнала напряжения постоянного тока при одном и том же номинальном значении, входной измеряемой величины, полученные при прямом и обратном ходе соответственно, В.

$U_B$ ,  $U_H$  – то же, что и в формуле (2).

$$V = \frac{[P_{np} - P_{обр}]}{P_B - P_H} \cdot 100 (\%), \quad (15)$$

где  $V$  – вариация выходного сигнала, %;

$P_{np}$ ,  $P_{обр}$  – значения входной измеряемой величины (давления), полученные экспериментально при прямом и обратном ходе и при одном и том же номинальном значении входного сигнала, кПа;

$P_B$ ,  $P_H$  – то же, что в формуле (1).

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Датчик признают годным при первичной поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности  $|\gamma\partial| \leq \gamma_k \cdot |\gamma|$ , а значение вариации  $\gamma\gamma$  в каждой точке измерений не превышает предела ее допускаемого значения.

11.2 Датчик признают негодным при первичной поверке, если хотя бы в одной поверяемой точке модуль основной погрешности  $|\gamma\partial| > \gamma_k \cdot |\gamma|$ , или значение вариации  $\gamma\gamma$  превышает предел ее допускаемого значения.

11.3 Датчик признают годным при периодической поверке, если на всех поверяемых точках при первом или втором цикле поверки выполняются условия, изложенные в 11.1.

11.4 Датчик признают негодным при периодической поверке:

- если при первом цикле поверки хотя бы в одной поверяемой точке модуль основной погрешности  $|\gamma\partial| > (\delta\text{м})_{\text{ва тах}} \cdot |\gamma|$  или значение вариации  $\gamma\gamma$  превышает предел ее допускаемого значения;

- если при втором цикле поверки хотя бы в одной поверяемой точке модуль основной погрешности  $|\gamma\partial| > \gamma_k \cdot |\gamma|$  или значение вариации  $\gamma\gamma$  превышает предел ее допускаемого значения.

Обозначения:  $(\delta\text{м})_{\text{ва тах}}$  – по п.10.1.2;  $\gamma_k$  – по п. 10.1.3;  $\gamma$  – по п.10.1.5.

11.5 Допускается вместо вычислений по экспериментальным данным значений погрешности  $\gamma_d$  и вариации  $\gamma_t$  контролировать их соответствие предельно допускаемым значениям.

## **12 Оформление результатов поверки**

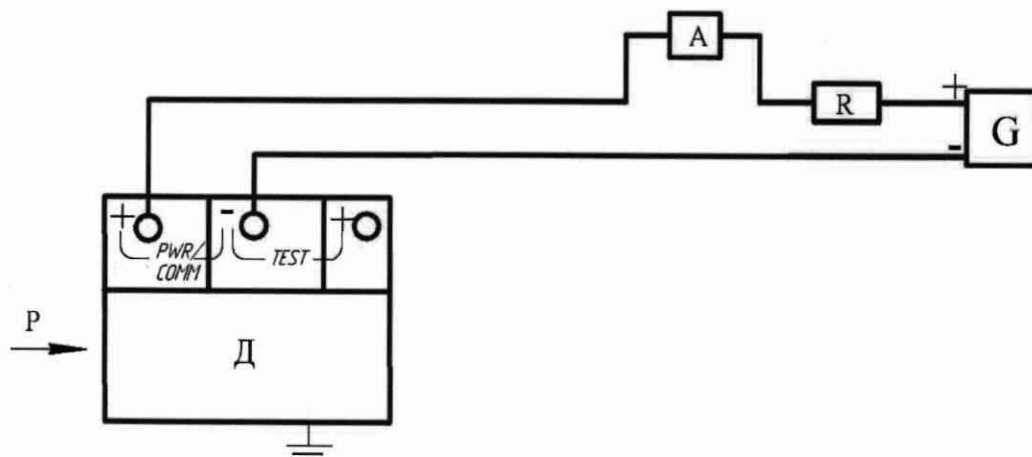
12. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

12.2 Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. При отрицательных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Схемы включения датчиков при поверке

Схема 1 включения датчика с аналоговым выходным сигналом постоянного тока 4-20 мА при измерении выходного сигнала непосредственно миллиамперметром.



P – входная измеряемая величина;

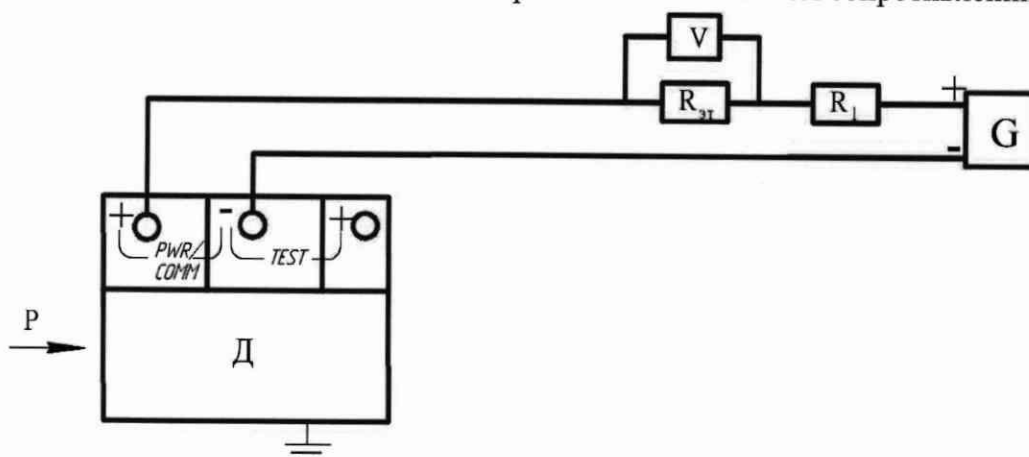
Д – поверяемый датчик;

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

A – цифровой миллиамперметр или универсальный вольтмиллиамперметр;

R – нагрузочное сопротивление, например, резистор МЛТ или магазин сопротивлений, указанный в таблице 2; значение сопротивления – в соответствии с условиями поверки (р. 3).

Схема 2 включения датчика с аналоговым выходным сигналом постоянного тока 4-20 мА при измерении выходного сигнала по падению напряжения на эталонном сопротивлении.

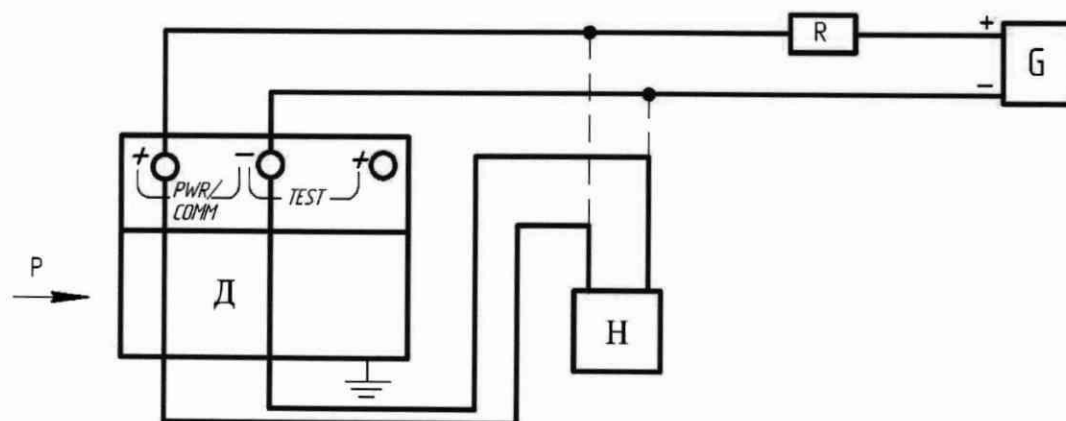


V – цифровой вольтметр, указанный, например, в таблице 2;

R<sub>эт</sub> – эталонное сопротивление, например, образцовая катушка сопротивления или мера электрического сопротивления, указанные в таблице 2;

R<sub>1</sub> – нагрузочное сопротивление – например, указанный в таблице 1 магазин сопротивлений; сумма значений сопротивлений R<sub>эт</sub> + R<sub>1</sub> = R, где значение R сопротивления нагрузки при поверке указано в р.3.

Схема 3 включения датчика с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART и считывании информации по цифровому каналу при помощи портативного коммуникатора или при помощи другого HART-мастера.



Н – портативный HART-коммуникатор (например, один из указанных в таблице 2) или другое цифровое устройство, поддерживающее коммуникационный HART-протокол. Остальные обозначения указаны в схеме 1.