

Утверждаю
Директор РУП «Витебский ЦСМС»
П.Л. Яковлев
« 12 » 2015 г.



Система обеспечения
единства измерений
Республики Беларусь

Датчики давления ИД

Методика поверки

МРБ МП.2477-2015

2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. N	убл.	Подпись и дата

Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки.....	4
2 Средства поверки.....	4
3 Требования безопасности.....	6
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Условия поверки.....	6
6 Подготовка к поверке.....	6
7 Проведение поверки.....	7
8 Оформление результатов поверки.....	14
Приложение А Схема включения датчиков при поверке.....	16
Приложение Б Форма протокола поверки.....	18

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. Л. бл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
			<i>С.И.М.</i>	
			<i>Лобач</i>	
			<i>Бурч</i>	
			<i>Рачицкая</i>	

МРБ.МП.2477-2015



Датчики давления ИД
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	2	19

ООО «Поинт»

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	да	да
3 Опробование	7.3	да	да
4 Проверка герметичности	7.3	да	да
5 Определение основной приведенной погрешности и вариации	7.5	да	да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование образцового средства измерений, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
1	2	3
1 Внешний осмотр	7.1	Визуально.
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	Мегаомметр М4100/1 ТУ 25-04-2131-78. Предел измерений 500 МОм при 100 В. Основная погрешность $\pm 1\%$.
3 Опробование	7.3	Источник питания постоянного тока ВП-1. ТУ РВ 390184271.006-2003. Выходное напряжение $(24 \pm 1,2)$ В. Ток нагрузки 0,4 А.
4 Опробование и проверка герметичности	7.4	Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-III ТУ 4381-058-51453097-2009. Класс точности 0,02. Диапазон воспроизведения давления от 0,6 до 63 кПа.



МРБ.МП.2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		<p>Мановакууметр грузопоршневой МВП-2,5 ТУ 4212-005-48318935-99. Класс точности 0,02 и 0,05. Пределы измерения давления: - избыточного от 0 до 0,25 МПа; - вакуумметрического от 0 до -0,095 МПа.</p> <p>Манометр грузопоршневой МП-60. ТУ 50-457-84. Класс точности 0,02. Пределы измерения давления от 0,1 до 6 МПа.</p> <p>Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600 ГОСТ 8291-23. Класс точности 0,02. Пределы измерения давления от 1 до 60 МПа.</p> <p>Вольтметр универсальный В7-72 . Диапазон измерений (0-1000) В. Предел допускаемой основной погрешности на диапазоне измерений - до 2 В $\pm(0,004 \%$ от измеряемого напряжения + 0,00015 %) - до 20 В $\pm(0,003 \%$ от измеряемого напряжения + 0,00015 %).</p> <p>Магазин сопротивлений Р4831, класс точности 0,05, диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом.</p> <p>Мера электрического сопротивления однозначная Р3030 ТУ 25-04.4078-82. Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,002.</p> <p>Мера электрического сопротивления однозначная Р3030 ТУ 25-04.4078-82. Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01.</p> <p>Мера электрического сопротивления однозначная Р321. Сопротивление 10 Ом, класс точности 0,01.</p> <p>Источник питания постоянного тока БП- 1. ТУ РБ 390184271.006-2003. Выходное напряжение $(24 \pm 1,2)$ В. Ток нагрузки 0,4 А.</p> <p>Барометр кварцевый МД-20 ИПАН.416123.008-01. Диапазон измерения давления от 60 до 110 кПа. Предел допускаемой абсолютной погрешности не более ± 30 Па.</p> <p>HART модем METRAN-682</p> <p>Персональный компьютер с поддержкой Windows XP .</p> <p>Програмное обеспечение HartConfig</p>



МРБ.МП. 2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 1

1	2	3
5 Определение основной приведенной погрешности и вариации	7.5	То же.
Примечания: 1 - Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих измерения с требуемой точностью; 2 - Средства поверки должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие свидетельства об их поверке (аттестации).		

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования, изложенные в ТКП 181-2009 и эксплуатационной документации на средства поверки.

3.2 Сборка и разборка электрических схем должна производиться при отключенном напряжении питания.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица изучившие датчики в объеме руководства по эксплуатации и аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) Температура окружающего воздуха $(25 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$;
- 2) Относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 3) Напряжение питания $(24 \pm 1,2) \text{ В}$;

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них
- выдержать датчик в условиях поверки не менее 2 ч (после длительного нахождения датчика при температурах ниже $0 \text{ }^\circ\text{C}$ не менее 24 ч)



МРБ.МП. 247-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	6
------	------	----------	---------	------	---

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

- маркировка должна быть читаемой и легко различимой;
- датчики не должны иметь повреждений и дефектов, резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится по ГОСТ 12997-84 при помощи мегаомметра с номинальным напряжением 100 В, подключаемого между закороченными контактами выходного разъема и корпусом.

Отсчет показаний производят по истечении 1 минуты, после приложения напряжения.

7.2.2 Преобразователь считается прошедшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

7.3 Опробование.

7.3.1 Собирают схему согласно приложению В, в зависимости от типа выходного сигнала.

7.3.2 Подсоединяют датчик к эталонному устройству создания давления.

7.3.3 Включают питание. Выдерживают датчик при включенном питании в течение 10 мин. Датчик с функцией перенастройки настраивают на максимальный диапазон измерений, в соответствии с технической документацией.

7.3.4 Проверяют функционирование датчика, изменяя измеряемое давление от нижнего предела к верхнему. При этом должно наблюдаться изменение выходного электрического и цифрового сигнала, значений на цифровом индикаторе.

7.4 Проверка герметичности

7.4.1 Проверка герметичности системы для поверки преобразователей давления, разности давлений, разрежения с верхними пределами измерений менее 100 кПа, абсолютного давления с верхними пределами измерения более 0,25 МПа проводится при значениях давления или разрежения, равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

7.4.2 Проверку герметичности системы для поверки преобразователей давления-разрежения проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы для поверки преобразователей разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа проводят при разрежении, равном 0,9 - 0,95 значения атмосферного давления.

Примечание. Проверку герметичности системы для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015



измерения менее 0,25 МПа проводят при давлениях и методах, изложенных в п 7.4.4.

7.4.3 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей, указанных в п. 7.4.1, на место поверяемого преобразователя устанавливают преобразователь, герметичность которого проверена, или любое другое средство измерений, имеющее погрешность (приведенную к значениям давления, указанным в п. 7.4.1) не более 2,5 % и позволяющее заметить изменение давления 0,5 % заданного значения давления. Создают давление, указанное в п. 7.4.1, и отключают источник давления. Если в качестве образцового СИ применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают. Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин в ней не наблюдают падение давления (разрежения).

7.4.4 Проверку герметичности системы, предназначенной для проверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 0,25 МПа и менее, осуществляют следующим образом. В системе с вакуумметром для измерения малых абсолютных давлений создают давление не более 0,07 кПа. Предварительно на место подключаемого преобразователя устанавливают средство измерений, отвечающее тем же требованиям, что и при проверке по п. 7.4.3. Поддерживают указанное давление в течение 2 - 3 мин. Отключают устройство, создающее абсолютное давление, и, при необходимости, образцовое СИ (колонки грузопоршневого манометра). После выдержки системы в течение 3 мин изменение давления не должно превышать 0,5 % верхнего предела измерений поверяемого преобразователя.

7.4.5 Если система предназначена для поверки преобразователей с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуют проводить при давлении (разрежении), соответствующем наибольшему из этих значений.

7.5 Определение основной приведенной погрешности и вариации

7.5.1 Основную приведенную погрешность определяют не менее чем при пяти значениях диапазона измерений, достаточно равномерно распределенных в диапазоне, включая граничные значения диапазона, со следующими исключениями:

7.5.1.1 Для датчиков с верхним пределом разрежения 0,1 МПа максимальное разрежение допускается устанавливать 0,9 - 0,95 верхнего предела.

7.5.1.2 При поверке датчиков абсолютного давления, с использованием эталонов избыточного давления, проверку проводят:

- при разрежении 0,09 - 0,095 МПа;
- при значении избыточного давления $P_{\text{изб.мах}} = P_{\text{мах}} - A$, где $P_{\text{мах}}$ - верхний предел измерений абсолютного давления, МПа; $A = 0,1$ МПа;
- и при трех промежуточных значениях.

7.5.2 Основную приведенную погрешность определяют при прямом ходе (последовательно, в каждой точке по 7.5.1, от нижней границы диапазона измерений к верхней) и при обратном ходе

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП. 2477-2015



(последовательно, в каждой точке по 7.5.1, от верхней границы диапазона измерений к нижней).

7.5.3 Для датчиков давления с функцией перенастройки основную приведенную погрешность определяют для максимального и минимального диапазонов измерений, на который может быть настроен датчик. Причем допустимая погрешность рассчитывается по формуле:

$$\gamma' = \gamma * \frac{P_{\max}}{P_{\text{н}}}$$

где

γ' - погрешность датчика для перенастроенного диапазона.

γ - основная погрешность датчика указанная в паспорте и на этикетке .

P_{\max} - верхний предел измерения датчика;

$P_{\text{н}}$ - настроенный диапазон датчика.

7.5.4 Расчетные значения выходного сигнала (K_p) определяют по формулам:

7.5.4.1 С линейно возрастающей функцией выходного аналогового сигнала:

$$K_p = \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (1)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$K_p = \frac{P_0 + P}{P_{\max}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (2)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.2 С линейно убывающей функцией выходного аналогового сигнала:

$$K_p = K_{\max} - \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} (K_{\max} - K_0), \quad (3)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015



P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;
 P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$K_p = K_{\max} - \frac{P_0 + P}{P_{\max}} (K_{\max} - K_0), \quad (4)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.3 С линейно возрастающей функцией преобразования по закону квадратного корня выходного аналогового сигнала:

$$K_p = \sqrt{\frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (5)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$K_p = \sqrt{\frac{P_0 + P}{P_{\max}}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (6)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.4 С убывающей функцией преобразования по закону квадратного корня выходного аналогового сигнала:



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015

$$K_p = \sqrt{\frac{P_{\max} - P}{P_{\max} - P_{\min}}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (7)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$K_p = \sqrt{\frac{P_{\max} - (P_0 + P)}{P_{\max}}} (K_{\max} - K_0) + K_0, \quad (8)$$

где K_{\max} и K_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала, мА, В

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.5 С линейно возрастающей функцией выходного цифрового сигнала

$$N_p = \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} (N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (9)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$N_p = \frac{P_0 + P}{P_{\max}} (N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (10)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .



МРБ.МП. 2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

7.5.4.6 С линейно убывающей функцией выходного цифрового сигнала:

$$N_p = N_{\max} - \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} (N_{\max} - N_0), \quad (11)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$N_p = N_{\max} - \frac{P_0 + P}{P_{\max}} (N_{\max} - N_0), \quad (12)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 - барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.7 С линейно возрастающей функцией преобразования по закону квадратного корня выходного цифрового сигнала:

$$N_p = \sqrt{\frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}} (N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (13)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} - нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

- для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$N_p = \sqrt{\frac{P_0 + P}{P_{\max}}} (N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (14)$$

где N_{\max} и N_0 - соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} - верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;



МРБ.МП.2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

P – значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 – барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.4.8 С убывающей функцией преобразования по закону квадратного корня выходного цифрового сигнала:

$$N_p = \sqrt{\frac{P_{\max} - P}{P_{\max} - P_{\min}}}(N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (15)$$

где K_{\max} и K_0 – соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} – верхний предел измерения давления, МПа, кПа;

P_{\min} – нижний предел измерения давления, в тех же единицах, что и P_{\max} ;

P – значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} .

– для датчиков абсолютного давления, при поверке с использованием эталонов избыточного давления

$$N_p = \sqrt{\frac{P_{\max} - (P_0 + P)}{P_{\max}}}(N_{\max} - N_0) + N_0, \quad (16)$$

где N_{\max} и N_0 – соответственно верхнее и нижнее значения выходного сигнала в цифровом формате

P_{\max} – верхний предел измерения абсолютного давления, МПа, кПа;

P – значение измеряемого давления в тех же единицах, что и P_{\max} , со знаком минус при измерении разрежения, со знаком плюс при измерении избыточного давления.

P_0 – барометрическое давление в тех же единицах, что и P_{\max} .

7.5.5 Основную приведенную погрешность определяют в следующей последовательности:

7.5.5.1 Собирают схему согласно приложению А, в зависимости от типа выходного сигнала.

7.5.5.2 Подсоединяют датчик к эталонному устройству создания давления.

7.5.5.3 Включают питание. Выдерживают датчик при включенном питании в течение 15 мин. Настраивают датчик на необходимый диапазон измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.5.5.4 С помощью эталонного устройства создания давления устанавливают необходимое значение давления, учитывая требования 7.5.1.

7.5.5.5 Фиксируют выходной сигнал датчика $U_{\text{изм}}$, мВ, В.

7.5.5.6 Производят пересчет измеренного значения выходного сигнала по формуле (только для датчиков, с выходным сигналом от 0 до 5 мА, от 0 до 10 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА):

$$I_{\text{эц}} = \frac{U_{\text{эц}}}{R}, \quad (17)$$

где $K_{\text{изм}} = I_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного сигнала – тока, мА;



МРБ.МП.2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$U_{изм}$ - измеренное значение выходного сигнала - напряжения по 7.5.5.5, мВ;

R - сопротивление участка цепи, на котором производилось измерение выходного сигнала, Ом.

Для преобразователей с выходным сигналом постоянного напряжения перерасчет не требуется $K_{изм} = U_{изм}, В$.

7.5.5.7 Определяют расчетное значение выходного сигнала $I_p, мА$, в соответствии с 7.5.4.

7.5.5.8 Основную приведенную погрешность $\gamma, \%$, определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{K_{изм} - K_p}{N} 100\%, \quad (18)$$

где $K_{изм}$ - выходной сигнал по 7.5.5.5, мА, В;

K_p - расчетное значение выходного сигнала, мА, В;

N - нормирующее значение выходного сигнала - разность верхнего и нижнего предельных значений выходного сигнала, мА, В.

7.5.6 Основная приведенная погрешность должна быть в соответствии с классом датчика, в каждой точке по 7.5.1, 7.5.2.

Для датчиков с цифровым протоколом HART дополнительно рассчитывают основную погрешность цифрового сигнала которую определяют по формуле .

$$\gamma = \frac{N_{изм} - N_p}{N} 100\% \quad (19)$$

где $N_{изм}$ - значение выходного сигнала датчика в цифровом формате, полученное

экспериментально при номинальном значении измеряемой величины;

N_p - расчетное значение выходного сигнала в цифровом формате ;

N - нормирующее значение выходного сигнала - разность верхнего и нижнего предельных значений выходного сигнала, мА, В.

7.5.7 Вариацию определяют по данным полученным при определении основной приведенной погрешности, при значениях диапазона измерений установленных в 7.5.1, кроме значений соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений..

7.5.8 Вариацию $\gamma_r, \%$, определяют по формуле:

$$\gamma_r = \gamma_{пр} - \gamma_{обр}, \quad (20)$$

где $\gamma_{пр}$ и $\gamma_{обр}$ - основная приведенная погрешность при прямом и обратном ходе соответственно (7.5.2), при одном и том же значении измеряемого давления.

7.5.9 Вариация не должна превышать половины предела основной приведенной погрешности.

8 Оформление результатов поверки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015



8.1 Результаты измерений заносят в протокол примерная форма протокола в приложении Б.

8.2 Положительные результаты поверки должны быть оформлены:

- при первичной поверке - нанесением оттиска поверительного клейма на паспорт и на датчик;

- при периодической поверке - нанесением оттиска поверительного клейма на датчик, при необходимости (например, по требованию заказчика или при поверке не во всех диапазонах измерений) оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

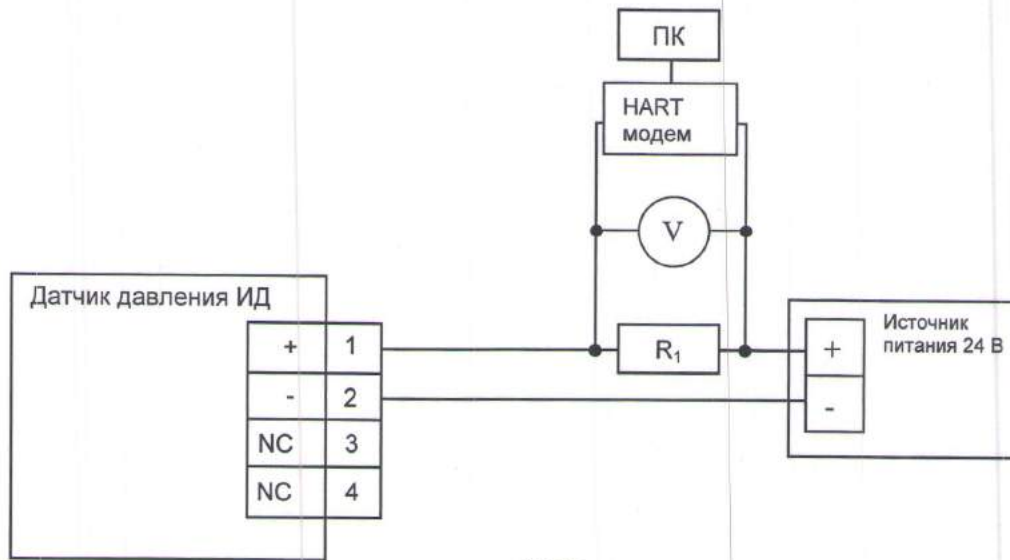
8.3 Датчики, прошедшие поверку с отрицательными результатами, запрещаются к применению; имеющиеся на них клейма гасят специальным знаком или производят запись в паспорте о причинах непригодности датчиков, и на них выдается свидетельство о непригодности с указанием причин его выдачи.



МРБ.МП.2477-2015

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					15

Приложение А
(обязательное)
Схема включения датчиков при поверке



где:

V - вольтметр

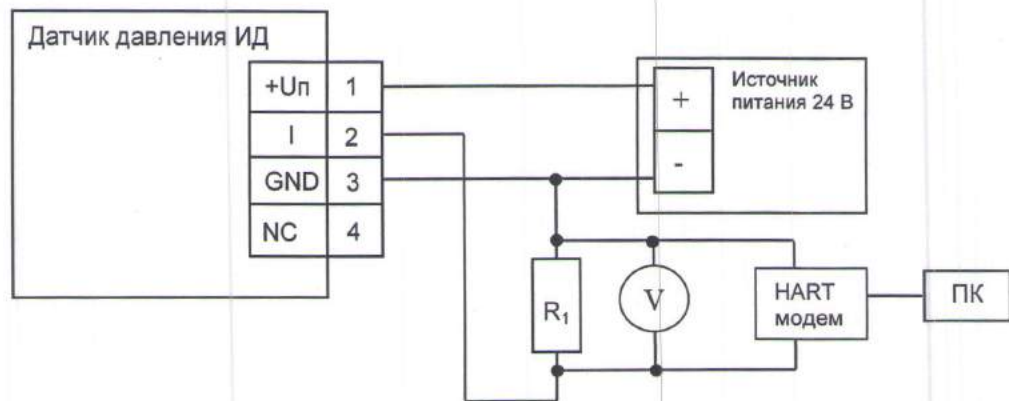
HART модем - модем для передачи цифрового сигнала

ПК - персональный компьютер

R₁ - мера сопротивления P3030, 100 Ом

Рисунок А.1 - Схема включения датчиков с выходными сигналами от 4 до 20 мА и цифровым сигналом HART

;



где:

V - вольтметр.

HART модем - модем для передачи цифрового сигнала

ПК - персональный компьютер

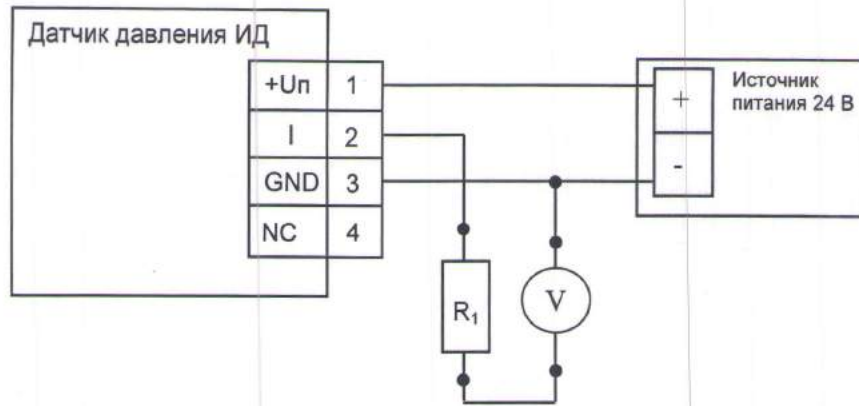
R₁ - мера сопротивления P3030, 100 Ом

Рисунок А.2 - схема включения датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 мА, от 0 до 10 мА, от 0 до 20 мА и цифровым сигналом HART

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015





где:

V - вольтметр

R₁- нагрузочное сопротивление 2 КОм

Рисунок А.2 - Схема включения датчиков с вольттовым выходным сигналом в диапазоне от 0 до 20 В



МРБ.МП.2477-2015

Лист

17

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение Б
(Рекомендуемое)
Форма протокола поверки

наименование организации, проводившей поверку; номер и срок действия свидетельства аккредитации

ПРОТОКОЛ №
Датчиков давления ИД

Заводской номер № _____

Изготовитель: ООО «Поинт», Беларусь

ИД принадлежит _____

Дата поверки _____

Применяемые средства поверки (таблица Б.1)

Таблица Б. 1

Наименование , тип	Заводской номер	Класс точности, допускаемая	Сведения о прохождении поверки

Условия проведения поверки:

Температура воздуха °С

Относительная влажность %

Атмосферное давление кПа

Напряжение постоянного тока В

Сопротивление нагрузки Ом

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр _____
2. Проверка электрического сопротивления изоляции _____
3. Определение основной приведенной погрешности (таблица Б.2)

Таблица Б.2

Зав. №	Эталонное давление, МПа	Расчетное значение выходного сигнала, мА	Измеренное значение выходного сигнала				Вариация, %
			прямой ход, мА	приведенная погрешность, %	обратный ход, мА	приведенная погрешность, %	

4. Заключение _____

(годен, не годен, указать причины)

Поверитель _____

(фамилия И. О. подпись)



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МРБ.МП.2477-2015

