

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

 _____ **П. С. Казаков**

«20» 11 _____ 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи давления измерительные
ОВЕН ПД200**

Методика поверки

КУВФ.406230.200-01 МП

г. Москва

2024 г.

Содержание

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200 (далее – преобразователи), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователя к ГЭТ 23-2010 в соответствии с Приказом Росстандарта от 20.10.2022 г № 2653, к ГЭТ 101-2011 в соответствии с Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900, к ГЭТ 95-2020 в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.08.2021 г. № 1904.

1.3 Поверка преобразователя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

В настоящей методике применяются следующие сокращения:

ВПП – верхний предел преобразований;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СИ – средство измерений;

ЭД – эксплуатационная документация;

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
измерений			
Определение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления и вариации	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда:

для преобразователей с верхними пределами преобразований до 4 МПа - воздух или другой газ;

для преобразователей с верхними пределами преобразований более 4 МПа - жидкость или газ; в обоснованных случаях допускается использовать жидкости для проверки преобразователей с верхними пределами преобразований от 0,4 до 4 МПа;

- сопротивление нагрузки при поверке:

для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА должно быть (500 ± 50) Ом;

для преобразователей с цифровым выходным сигналом – в соответствии с технической документацией.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы силы постоянного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 4 до 20 мА.	Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ, рег. № 78205-20
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы избыточного давления соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2356. Средства измерений избыточного давления в диапазоне воспроизведений от -0,1 до 100 МПа.</p> <p>Эталоны единицы давления для разности давлений соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.08.2021 г. № 1904. Средства измерений избыточного разности давлений в диапазоне воспроизведений от 0 до 100 кПа.</p> <p>Эталоны единицы давления для области абсолютного давления соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900 (часть 1). Средства измерений давления в диапазоне воспроизведений от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^5$ Па.</p> <p>Эталоны единицы давления для области абсолютного давления соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900 (часть 2). Средства измерений давления в диапазоне воспроизведений от 0 до $1 \cdot 10^7$ Па.</p>	<p>Калибраторы давления РАСЕ, модификации РАСЕ5000, РАСЕ6000, рег. № 72120-18. Калибраторы давления РАСЕ, модификации РАСЕ 5000, РАСЕ 6000, рег. № 51784-12. Калибратор давления АПК, рег. № 89172-23. Калибратор давления АГК, рег. № 83680-21.</p>
Вспомогательные средства поверки		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °С до +28 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники питания с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 до 30 В.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
	Средства измерений интервалов времени от 0 до 30 мин, с абсолютной погрешностью не более ± 3 с.	Секундомер электронный СЧЕТ-1М, рег. № 40929-09
	Операционная система Windows 7 SP1/8 /8.1/10.NET Framework 4.5.1 или более поздних версий с установленным ПО «Owen Configurator» ¹⁾	Персональный компьютер IBM PC
	преобразователь интерфейсов RS-485 - USB с гальванической изоляцией	Преобразователь интерфейсов AC4
	Кабель для промышленного интерфейса	Кабель СегментКИ-485 для промышленного интерфейса групповой прокладки исполнения нг(А)-LS
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице. ¹⁾ – ПО «Owen Configurator» доступно для скачивания на сайте: https://owen.ru/catalog/software .		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

– ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ;
- установку (снятие) преобразователя на объекте поверки проводить в отсутствии давления.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите преобразователя от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование









В зависимости от исполнения, подключить преобразователь в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на схемах Б.1-Б.2 Приложении Б.

В зависимости от типа преобразуемого давления, подключить преобразователь в соответствии с пневматической (гидравлической) схемой подключения, приведенной на схемах Б.3-Б.4 Приложении Б.

Проверку функционирования преобразователя и герметичности пневматической (гидравлической) схемы выполнять, в зависимости от исполнения поверяемых преобразователей, следующим образом:

Проверить работоспособность преобразователя, при отсутствии давления, показания должны соответствовать нулю для преобразователя избыточного давления и текущему атмосферному давлению для преобразователей абсолютного давления, с учетом погрешности преобразований в зависимости от исполнения. При изменении давления, воздействующего на чувствительные элементы, показания преобразователя должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления.

Примечания:

- для корректировки «нуля» преобразователя с выходным сигналом от 4 до 20 мА, необходимо нажать кнопки  и  на 5 с. На дисплее отобразится параметр PV = 0. Значение «нуля» преобразователя скорректировано, отпустить одновременно  и .
- для корректировки «нуля» преобразователей с выходным сигналом RS-485, необходимо нажать кнопки  и  на 5 с. На дисплее отобразится параметр PV=0. Значение «нуля» преобразователя скорректировано, отпустить одновременно кнопки  и .

Для проверки преобразователей разности давлений, разряжения с ВПП менее 100 кПа, преобразователей абсолютного давления с ВПП более 250 кПа и преобразователей избыточного давления, создать в системе давление, установившееся значение которого, соответствует значениям давления (разряжения), равно ВПП поверяемого преобразователя:

- для проверки преобразователей давления-разряжения, создать в системе давление, установившееся значение которого, равно ВПП избыточного давления.
- для проверки преобразователей разряжения с ВПП 100 кПа, создать в системе разряжение, установившееся значение которого, равно от 0,90 до 0,95 значения атмосферного давления;

После чего отключить источник давления (если в качестве средства поверки применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс так же отключают).

Пневматическую (гидравлическую) схему считать герметичной, в случае если давление, измеренное после выдержки в течение 3 минут при давлении равном или близком к ВПП, не превышает на 0,5 % ВПП давления, зафиксированного через 1 минуту после первого измерения. (В случае отсутствия герметичности системы проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления и проверяют герметичность системы заново).

Для проверки преобразователей абсолютного давления с ВПП 250 кПа и менее, создать в системе разряжение не менее 80 кПа.

После чего отключить источник давления (если в качестве средства поверки применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс так же отключают).

Пневматическую (гидравлическую) схему считать герметичной, в случае если давление, измеренное после выдержки в течение 3 минут при разряжении не менее 80 кПа, не превышает на 0,5 % ВПП давления, зафиксированного через 1 минуту после первого измерения. (В случае отсутствия герметичности системы проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления и проверяют герметичность системы заново).

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются вышеуказанные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Отображение идентификационных данных не производится, и конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию, в связи с чем подтверждение идентификационных данных не проводится.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления и вариации

Определение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления и вариации производить в пяти точках, соответствующих от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 90 % до 100 % (прямой ход) диапазона преобразований давления и от 90 % до 100 % от 80 % до 70 %, от 55 % до 45 %, от 30 % до 20 %, от 10 % до 0 % (обратный ход) от диапазона преобразований давления. При проверке сравнением выходных сигналов проверяемого преобразователя и средстве поверки вариацию определяют как абсолютное значение алгебраической разности между полученными значениями основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления при прямом ходе и значениями основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления при обратном ходе. Значение давления при прямом и обратном ходе не должны отличаться более чем на 5 %.

С помощью основных и вспомогательных средств поверки из таблицы 2 провести измерения при прямом ходе, для чего установить значение давления на входе преобразователя, соответствующее первой контрольной точке и зафиксировать показания средств поверки и показаний преобразователя (значение силы постоянного тока преобразователя ($A_{изм}$) для выходного аналогового сигнала или результаты измерения давления ($P_{изм}$) в ПО «Owen Configurator» на ПК для цифрового сигнала RS-485).

Последовательно установить следующие контрольные точки в соответствии с настоящей методики и зафиксировать результаты измерений.

Провести выдержку преобразователя в течение 1 мин при значении давления от 90 % до 100 % диапазона преобразований после чего провести измерения и зафиксировать их результаты при обратном ходе.

После проведения поверки отключить источник давления (если в качестве средства поверки применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс так же отключают). Отсоединить проверяемый преобразователь от источника давления после предварительного сброса давления до атмосферного.

Примечание – При проверке преобразователей разности давлений номинальное значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в плюсовую камеру. Допускается вместо сообщения с атмосферой подача опорного давления задатчика.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований давления для преобразователей с выходным цифровым сигналом RS-485, $\gamma_{ц}$, %, рассчитать по формуле (1):

$$\gamma_{ц} = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_B} \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – значение давления, измеренное в ПО «Owen Configurator» на ПК, кПа (МПа);

$P_{\text{в}}$ – диапазон преобразований преобразователя, кПа (МПа);

$P_{\text{эт}}$ – значение давления, по показаниям основного средства поверки, кПа (МПа).

11.2 Значение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований для преобразователей с выходным аналоговым сигналом силы постоянного тока, γ_a , %, рассчитать по формуле (2):

$$\gamma_a = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{расч}}}{A_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $A_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока аналогового выходного сигнала, измеренное калибратором многофункциональным, мА;

$A_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА;

$A_{\text{расч}}$ – расчетное значение аналогового выходного сигнала силы постоянного тока при заданном давлении, мА.

Расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного давления определяется через отношение выходного сигнала к диапазону преобразований следующим образом:

– для преобразователей с линейно-возрастающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной преобразуемой величины, формула (3);

– для преобразователей с линейно-убывающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной преобразуемой величины, формула (4);

$$A_{\text{расч}} = I_{\text{н}} + \frac{(P_{\text{эт}} - P_{\text{н}})}{(P_{\text{в}} - P_{\text{н}})} \cdot (I_{\text{в}} - I_{\text{н}}), \quad (3)$$

$$A_{\text{расч}} = I_{\text{в}} - \frac{(P_{\text{эт}} - P_{\text{н}})}{(P_{\text{в}} - P_{\text{н}})} \cdot (I_{\text{в}} - I_{\text{н}}), \quad (4)$$

где $I_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона аналогового выходного сигнала, мА;

$I_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона аналогового выходного сигнала, мА;

$P_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона преобразований давления, кПа (МПа);

$P_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона преобразований давления, кПа (МПа);

$P_{\text{эт}}$ – значение давления, по показаниям основного средства поверки, кПа (МПа).

11.3 Значение вариация преобразованного значения давления $\gamma_{\text{вар}}$, рассчитывается по формуле (5):

$$\gamma_{\text{вар}} = |\gamma_{\text{п}} - \gamma_{\text{о}}|, \quad (5)$$

где $\gamma_{\text{п}}$ и $\gamma_{\text{о}}$ – значение основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности преобразований при прямом и обратном ходе соответственно, %.

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения основной приведенной (к

диапазону преобразований) погрешности преобразований давления и вариации не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки преобразователя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт преобразователя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики преобразователей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от типа преобразуемого давления					
	ДА	ДИ	ДГ	ДВ	ДИВ	ДД
Минимальный нижний предел преобразования давления, МПа ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
Максимальный верхний предел преобразования давления, МПа ¹⁾	10,0	100,0	1,6	-0,1	2,4	10,0
Минимальный диапазон преобразований давления, МПа ²⁾	0,1	0,001	0,01	0,01	0,0125	0,001
Максимальный диапазон преобразований давления, МПа ²⁾	10,0	100,0	1,6	0,1	2,5	10,0
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20					
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований давления) погрешности преобразований давления, $\gamma^3)$, %	$\pm 0,1; \pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5$					
Вариация выходных сигналов, %	$ \gamma $					
Примечания:						
1) – Конкретное значение нижнего и верхнего пределов преобразований давления зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте						
2) – Диапазон преобразований давления – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов преобразований давления						
3) – Конкретное значение предела допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований давления) погрешности преобразований указывается в паспорте						

Таблица А.2 – Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений/ преобразований давления) погрешности в зависимости от коэффициента перенастройки

Тип преобразуемого давления	Диапазон преобразований ¹⁾ , МПа	Коэффициент перенастройки (КП) ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности (γ), % от настроенного диапазона преобразований
ДИ	от 0,001 до 10	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до 1:20	$\pm (\gamma + 0,074 \cdot \text{КП})$
	от 10 до 100	от 1:1 до 1:8	$\pm \gamma$
ДА	от 0,1 до 10	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до 1:20	$\pm (\gamma + 0,009 \cdot \text{КП})$
ДИВ	от 0,0125 до 2,5	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до 1:20	$\pm (\gamma + 0,074 \cdot \text{КП})$
ДВ	от 0,01 до 0,1	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до 1:20	$\pm (\gamma + 0,074 \cdot \text{КП})$
ДГ	от 0,01 до 1,6	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до 1:20	$\pm (\gamma + 0,074 \cdot \text{КП})$
ДД	от 0,001 до 10	от 1:1 до 1:10	$\pm \gamma$
		от 1:11 до	$\pm (\gamma + 0,015 \cdot \text{КП})$

Тип преобразуемого давления	Диапазон преобразований ¹⁾ , МПа	Коэффициент перенастройки (КП) ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности (γ), % от настроенного диапазона преобразований
		1:100	
Примечания: ¹⁾ – Диапазон преобразований давления – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов преобразований давления; ²⁾ – КП равен отношению диапазона преобразований к настроенному диапазону преобразований.			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы включения преобразователей при поверке

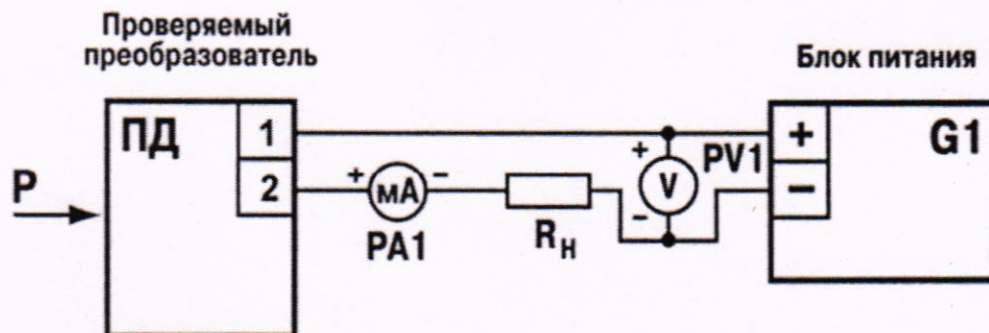


Схема Б.1 (электрическая) – Подключение преобразователя давления с аналоговым выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА (при измерении выходного сигнала миллиамперметром), где P – входная измеряемая величина; ПД – преобразователь давления измерительный; G1 – источник постоянного напряжения; R_n – нагрузочное сопротивление (для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА должно быть (500 ± 50) Ом. Для преобразователей с цифровым выходным сигналом – в соответствии с технической документацией); РА1 – миллиамперметр; PV1 – вольтметр

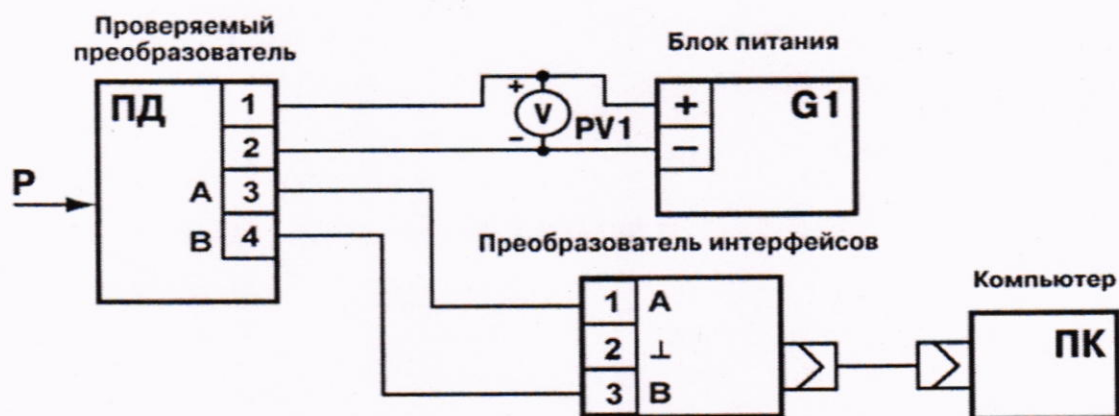


Схема Б.2 (электрическая) – Подключение преобразователя давления с цифровым выходным сигналом, передаваемым по интерфейсу RS-485, где P – входная измеряемая величина; ПД – преобразователь давления измерительный; G1 – источник постоянного напряжения; ПК – Персональный компьютер; PV1 – вольтметр.

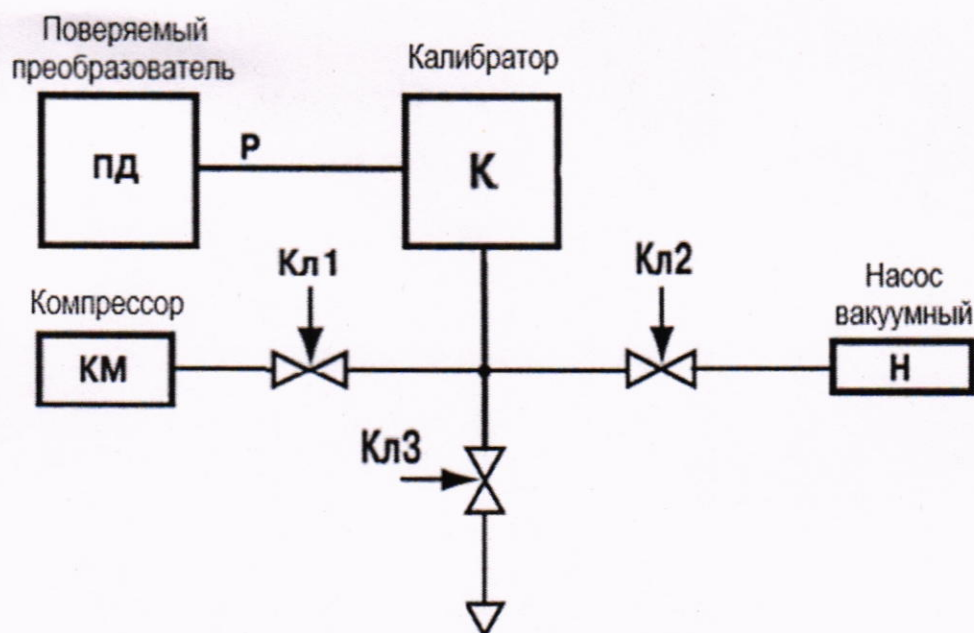


Схема Б.3 (пневматическая/гидравлическая) – Подключение для поверки преобразователя с помощью калибратора давления, где Р – входная измеряемая величина; ПД – преобразователь давления измерительный; К- калибратор давления; Кл– клапан запорный (кран-напекатель); КМ – компрессор; Н – насос

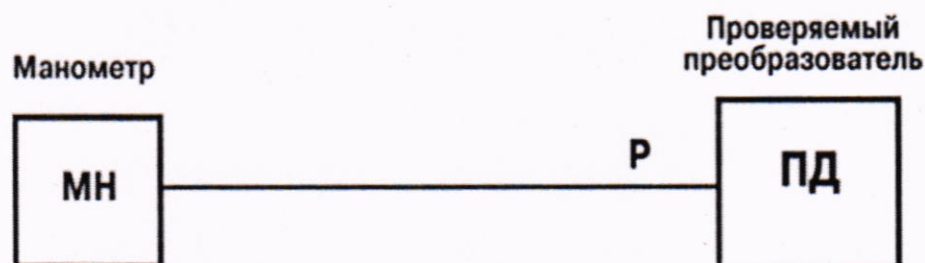


Схема Б.4 (гидравлическая) – Подключение для поверки преобразователя избыточного давления и разности давлений при использовании грузопоршневого манометра, где ПД – преобразователь давления измерительный; МН – грузопоршневой манометр; Р – входная измеряемая величина