

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова
Н. В. Иванникова

11 2018 г.

**Манометры дифференциальные показывающие
Media 05, Media 5, Media 7**

**Методика поверки
МП 202-026-218**

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок манометров дифференциальных показывающих Media 05, Media 5, Media 7 (далее манометров), предназначенных для измерений разности давлений газообразных или жидких сред.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Операции, производимые при поверке манометров, должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пунктов
Внешний осмотр	5.1
Проверка положения стрелки у нулевой отметки шкалы Установка стрелки на нулевую отметку шкалы	5.2
Опробование Проверка идентификационных данных программного обеспечения модели Media 7.	5.3
Определение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности и вариации показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока.	5.4
Определение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства	5.5
Оформление результатов поверки	6

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки и вспомогательные устройства:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60.

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R).

Калибраторы-контроллеры давления РРС.

Калибраторы давления СРС2090, СРС2000, СРН7600 в комплекте с внешними преобразователями давления СРТ6600.

Калибраторы давления пневматические МЕТРАН-504 Воздух-1.

Задатчики избыточного давления Воздух-2,5.

Термометр с пределами измерений 15-25 °С, ПГ не более 0,1 °С;

Газожидкостные разделительные камеры для случая, когда рабочие среды поверяемого и эталонного прибора имеют разные фазовые состояния: (газ и жидкость или жидкость и газ).

2.2. Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Вспомогательные средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке или клеймо, удостоверяющее ее проведение.

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

3. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Температура окружающего воздуха должна быть от +21 до +25 °С.

Если нормальная температура для эталона не соответствует нормальной температуре для поверяемого манометра в показания эталонного прибора должна быть введена поправка на влияние температуры.

3.2. Вибрация не должна вызывать размах колебаний стрелки, превышающий 0,1 предела допускаемой основной погрешности манометра.

3.3. Для приборов с верхним пределом измерений до 250 кПа включительно давление в приборе следует создавать воздухом или нейтральным газом.

3.4. Рабочие среды эталонов должны соответствовать их документации.

3.5. Погрешность, вносимая, разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности манометра.

3.6. Манометры, предназначенные для измерения давления кислорода, должны сопровождаться письменной гарантией обезжиривания, без которой их поверка запрещена. В качестве рабочей среды, передающей давление приборам для измерения давления кислорода, рекомендуется вода или воздух. Не допускается среды, загрязненные маслом и органическими примесями.

Допускается поверять такие манометры без применения разделительной камеры. Для этого внутренние полости устройства для создания давления и эталонного прибора должны быть обезжирены и заполнены чистой водой. Обезжиривание должно быть подтверждено соответствующим документом. В качестве эталонного прибора должен быть применен прибор с надписью «кислород».

Допускается вместо воды (воздуха) использовать другие жидкости (газы), взаимодействие которых с кислородом безопасно.

3.7. Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке приборов под давлением, равным верхнему пределу измерений.

3.8. Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера поверяемого манометра и торец штуцера эталонного деформационного манометра или торец поршня грузопоршневого манометра должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью:

$$\Delta h \leq 10^{-3} \gamma (P_{\max}/r \cdot g)$$

где: γ - пределы допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений P_{\max}) погрешности поверяемого манометра;

r - плотность рабочей среды;

g - ускорение свободного падения.

3.9. При отсутствии технической возможности выполнения требований п.3.8 настоящей методики, в показания эталонного (или поверяемого) прибора должна быть внесена поправка Δp , учитывающая влияние столба рабочей среды: $\Delta p = r \cdot g \cdot \Delta h$

Поправка прибавляется к показаниям того прибора, уровень расположения торца которого выше.

Примечание. Допускается учитывать поправку путем установки стрелки на нулевую отметку после подсоединения к эталонному прибору.

3.10. Манометры, представленные на поверку в комплекте с разделительными устройствами, поверяют с учетом дополнительной погрешности разделителя.

3.11. Манометр должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1., не менее:

12 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, более 10 °С;

1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится манометр, от 1 до 10 °С.

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

3.12. Манометры с вентильным блоком SAMSON, могут поверяться на месте установки.

Приборы с другими блоками поверяются только в лабораториях.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования эксплуатации

4.1.1. Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений прибора.

4.1.2. Запрещается снимать прибор с устройства для создания давления при наличии давления в системе.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность прочность соединения), стрелки, стекла и циферблата/дисплея, влияющих на эксплуатационные свойства. Стекло и защитное покрытие циферблата/дисплея должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчёту показаний.

5.1.2. Соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим смещения корпуса.

5.1.3. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида на соответствии указанного в Описании типа.

5.1.3. Манометры, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

5.2. Проверка положения стрелки у нулевой отметки шкалы, установка стрелки на нулевую отметку шкалы

5.2.1. Перед проверкой положения стрелки у нулевой отметки манометр необходимо выдержать под давлением в пределах (90÷100)% верхнего предела измерений, в течение 1÷2 мин, подавая давление в «плюсовую камеру».








5.2.2. Стрелка манометра при отсутствии давления должна быть установлена по центру нулевой отметки шкалы корректором нуля:

- для установки стрелки на нулевую отметку шкалы у модели Media 05 необходимо отсоединить винты шкалы и повернуть циферблат (перестановки по $\pm 4^\circ$), как указано на Рисунке 1. Приложения 1.

- для установки стрелки на нулевую отметку шкалы у модели Media 5 необходимо регулировать винт калибровки нуля как указано на Рисунке 2. Приложения 1 до тех пор, пока не будет достигнут требуемый результат.

- для установки нулевого значения показаний у модели Media 7 необходимо:

1. Нажать кнопку  (при начальной заставке на дисплее), чтобы перейти в главное меню.

2. При помощи кнопки  или  выбрать пункт (1) и подтвердить при помощи кнопки .
3. При помощи кнопки  или  выбрать нулевую точку (1.5) и подтвердить, нажав . Будут показаны текущие значения разности давления, нулевая точка и максимальная разность давлений (Δp_{100}).
4. Нажмите , чтобы установить нулевую точку.

5.2.3. Проверка положения стрелки у нулевой отметки шкалы и установка стрелки на нулевую отметку шкалы при поверке манометров с вентильным блоком SAMSON, на месте его установки проводится следующим образом:

- Для выравнивания давления перекрыть измерительные линии, идущие в направлении к резервуару, и соединить их при помощи байпаса:

1. Закрыть запорные вентили (+) и (-).
2. Открыть уравнивательный вентиль.

Теперь вентильный блок находится в испытательном положении.

3. Выполнить корректировку нуля по п 5.2.2.

Вновь переведите вентильный блок и уравнивательный вентиль в рабочее положение:








4. Откройте запорный вентиль (-).
5. Закройте уравнивательный вентиль.
6. Откройте запорный вентиль (+).

Примечание: в исполнениях оснащенных манометром рабочего (статического) давления установка стрелки на нулевую отметку шкалы проводится только для дифференциальных манометров

5.3. Опробование.

5.3.1. Опробование проводят, подавая давление в «плюсовую камеру» три раза от «нуля» до «максимума» диапазона показаний, отмечая характер изменения положения стрелки вокруг нулевого значения, а также изменение выходного сигнала у манометров моделей Media 5, Media 7.

5.3.2. Проверка идентификационных данных программного обеспечения модели Media 7 проводится следующим образом:

- 1 Нажать кнопку  (при начальной заставке на дисплее), чтобы перейти в главное меню.
 2. При помощи кнопки  или  выбрать пункт (2) и подтвердить при помощи кнопки .
 3. При помощи кнопки  или  выбрать пункт (2.5.1) и подтвердить, нажав .
- Будут показаны текущие значения номера версии ПО, серийный номер манометра и вид схемы напряжения питания.

5.3.3. Манометр считается прошедшим поверку если: наблюдается изменение положения стрелки / изменение выходного сигнала; номер ПО на дисплее модели Media 7, не ниже номера версии ПО, указанного в описании типа.

5.4. Определение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности и вариации показаний/ выходного сигнала

5.4.1. Основная приведенная (от диапазона измерений) погрешность манометра определяется, как максимальное отношение основной абсолютной погрешности к диапазону измерений, выраженное в процентах.

Основную абсолютную погрешность манометра следует определять как максимальную разность между показаниями манометра и значением давления, определяемого по эталону, при сообщении «минусовой» камеры дифференциального манометра с атмосферой.

Примечания:

Манометры рабочего (статического) давления, в исполнениях с двумя манометрами, поверяются:

а) при соединении «плюсовой» камеры с атмосферой, давление подается в минусовую камеру отключая оставшуюся систему запорным вентиляем (-) (рис.1 Приложения 2);

б) поверить манометр рабочего (статического) давления, сняв его с вентиляльного блока, для этого заранее закрыть запорный вентиль (-).

Определение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности и вариации показаний/ выходного сигнала при поверке манометра в лабораторных условиях проводится следующим образом (см. рис.1 Приложения 2):

- 1. Открыть запорные вентили (+) и (-).*
- 2. Закрыть уравнильный вентиль (при производстве всегда в закрытом состоянии).*
- 3. Подать давление для поверки на нижнее подключение (+).*

Определение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности и вариации показаний/ выходного сигнала при поверке манометра с вентиляльным блоком SAMSON на месте его установки проводится следующим образом (см. рис.1 Приложения 2):

- 1. Закрыть запорные вентили (+) и (-).*
- 2. Открыть уравнильный вентиль.*
- 3. Открытием контрольного штуцера соединить «минусовую» камеру с атмосферой*
- 4. Открыть заглушку со стороны «плюсовой» камеры, расположенную в верхней части вентиляльного блока и подключить эталон.*
- 5. Для поверки манометров избыточного давления, в исполнениях с двумя манометрами, закрыть запорный вентиль (-).*
- 6 Открыть заглушку со стороны «минусовой» камеры, расположенную в верхней части вентиляльного блока и подключить эталон.*

Если температура окружающей среды отличается от нормальных условий (от +21 до +25 °С), вводится поправка А, %:

$$A = \frac{t_{(раб)} - t_{(н.у.)}}{10} \cdot \gamma_{i доп}$$

где: $t_{(раб)}$ – температура окружающей среды во время проведения поверки

$t_{(н.у.)}$ – нормальные условия окружающей среды (от +21 до +25 °С)

$\gamma_{i доп}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности измерений вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий на 10 °С, %.

5.4.2. Поверка манометра должна проводиться одним из способов:

- а) заданное давление устанавливают по эталону, а показания считывают с поверяемого манометра;**
- б) стрелку поверяемого манометра устанавливают на проверяемую отметку шкалы, а действительное давление отсчитывают по эталону.**

Позиция (а) или (б) выбирается в зависимости от соотношения погрешности манометра и цены деления шкалы.

5.4.3. Число проверяемых точек шкалы манометра должно быть не менее 5.

Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы.

5.4.4. При поверке давление плавно повышают и проводят считывание показаний. Затем манометр выдерживают в течение 5 мин. под давлением, равным верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят считывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10% диапазона показаний в секунду.

5.4.5. Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков. Стрелка не должна касаться циферблата и стекла, а также других стрелок.

5.4.6. Значение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности манометра на любой (i) отметке шкалы как при прямом так и обратном ходе стрелки определяется по формуле:

$$\gamma_{1i} = \frac{P_i - P_{эм.}}{P_{max} - P_0} \cdot 100\%$$

где: γ_{1i} - приведенная (от диапазона измерений) погрешность манометра в (i) точке.

P_i - показание поверяемого манометра в данной точке.

$P_{эм.}$ - показание эталона в данной точке.

$P_{max} - P_0$ - диапазон измерений манометра.

Значение основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности аналогового выходного сигнала (в виде сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА) манометра моделей Media 5, Media на любой (i) отметке шкалы как при прямом так и обратном ходе определяется по формуле:

$$\gamma_{2i} = \frac{I_i - I_p}{I_{max} - I_0} \cdot 100\%$$

где: γ_{2i} - приведенная погрешность аналогового выходного сигнала постоянного тока манометра в (i) точке, в % от диапазона измерений.

I_i - действительное значение аналогового выходного сигнала постоянного тока манометра, (мА);

$I_{max} - I_0$ - диапазон измерений манометра.

I_p - расчетное значение аналогового выходного сигнала постоянного тока (мА), которое определяют для каждого заданного номинального значения давления P по формуле:

$$I_p = \frac{P}{P_{max} - P_0} \cdot (I_{max} - I_0) + I_0$$

где: $P_{max} - P_0$ - диапазон измерений манометра (кПа, мбар и т. д.).

5.4.7. Вариацию (B) показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока определяют как наибольшую разность между значениями давления/ выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными при приближении к нему от меньших значений к большим и от больших к меньшим. Вариацию показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока определяют при каждом проверяемом значении измеряемой величины, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений. Вариацию показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока, выраженную в % от диапазона измерений определяют по формуле:

$$B = \left| \frac{\gamma_{п.х.} - \gamma_{о.х.}}{Ди} \right|_{макс.} \times 100$$

Где: $\gamma_{п.х.}$ - давление/ значение аналогового выходного сигнала постоянного тока в данной точке при прямом ходе.

$\gamma_{о.х.}$ - давление/ значение аналогового выходного сигнала постоянного тока в данной точке при обратном ходе.

5.4.8. Пределы основной допускаемой приведенной (от диапазона измерений) погрешности манометра, по модулю равны максимальному значению γ_i .

Вариация показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, не должна превышать значений основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности γ .

Погрешность при поверке манометров, выпускаемых из производства и ремонта не должна превышать 0,8 γ , а при поверке манометров, находящихся в эксплуатации - γ .

5.4.9. При снижении давления до нуля после поверки стрелка должна находиться на нулевой отметке шкалы с отклонением, не превышающим, пределов допускаемой основной погрешности.

5.4.10. Кислородный манометр по окончании поверки встряхивают штуцером вниз над чистым листом бумаги. Если после высыхания на бумаге будут обнаружены жировые пятна, манометр бракуют, а кислородная разделительная камера должна быть обезжирена.

5.5. Операции поверки манометров с сигнализирующим устройством

5.5.1. Основную приведенную (от диапазона измерений) погрешность срабатывания сигнализирующего устройства определяют на установленных заводом изготовителем или потребителем отметках шкалы (диапазона) как разность между значением параметра, на которое установлен указатель сигнализирующего устройства, и действительным значением измеряемого параметра по эталону, при котором произошло срабатывание (появление и исчезновение сигнала).

5.5.2. Проверку срабатывания сигнализирующего устройства допускается совмещать с процедурой определения основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности и вариации показаний/ аналогового выходного сигнала постоянного тока.

5.5.3. Основная приведенная (от диапазона измерений) погрешность срабатывания сигнализирующего устройства не должны превышать норм, установленных в Описании типа на манометры.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.2 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке в форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 202 ФГУП «ВНИИМС»

Е. А. Ненашева

Инженер 1 категории отдела 202 ФГУП «ВНИИМС»

Е. В. Табаченкова

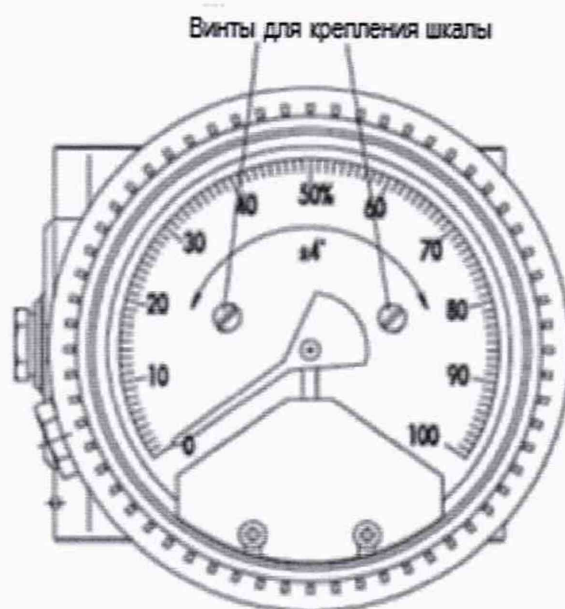


Рисунок 1 – Установка стрелки на нулевую отметку шкалы у модели Media 05

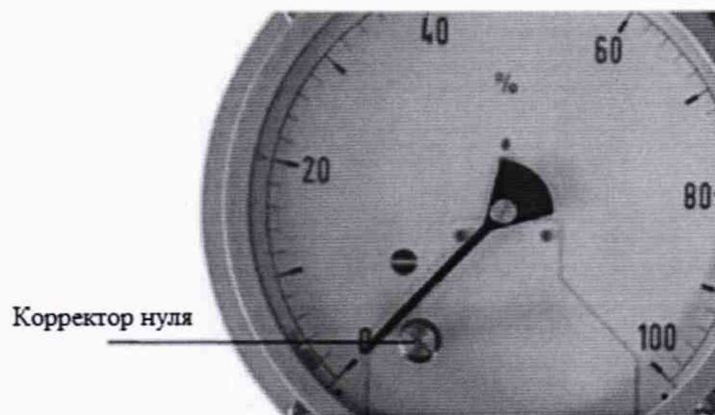


Рисунок 2 – Установка стрелки на нулевую отметку шкалы у модели Media 5

Резьбовые заглушки (-) и (+) для подключения измерительных линий

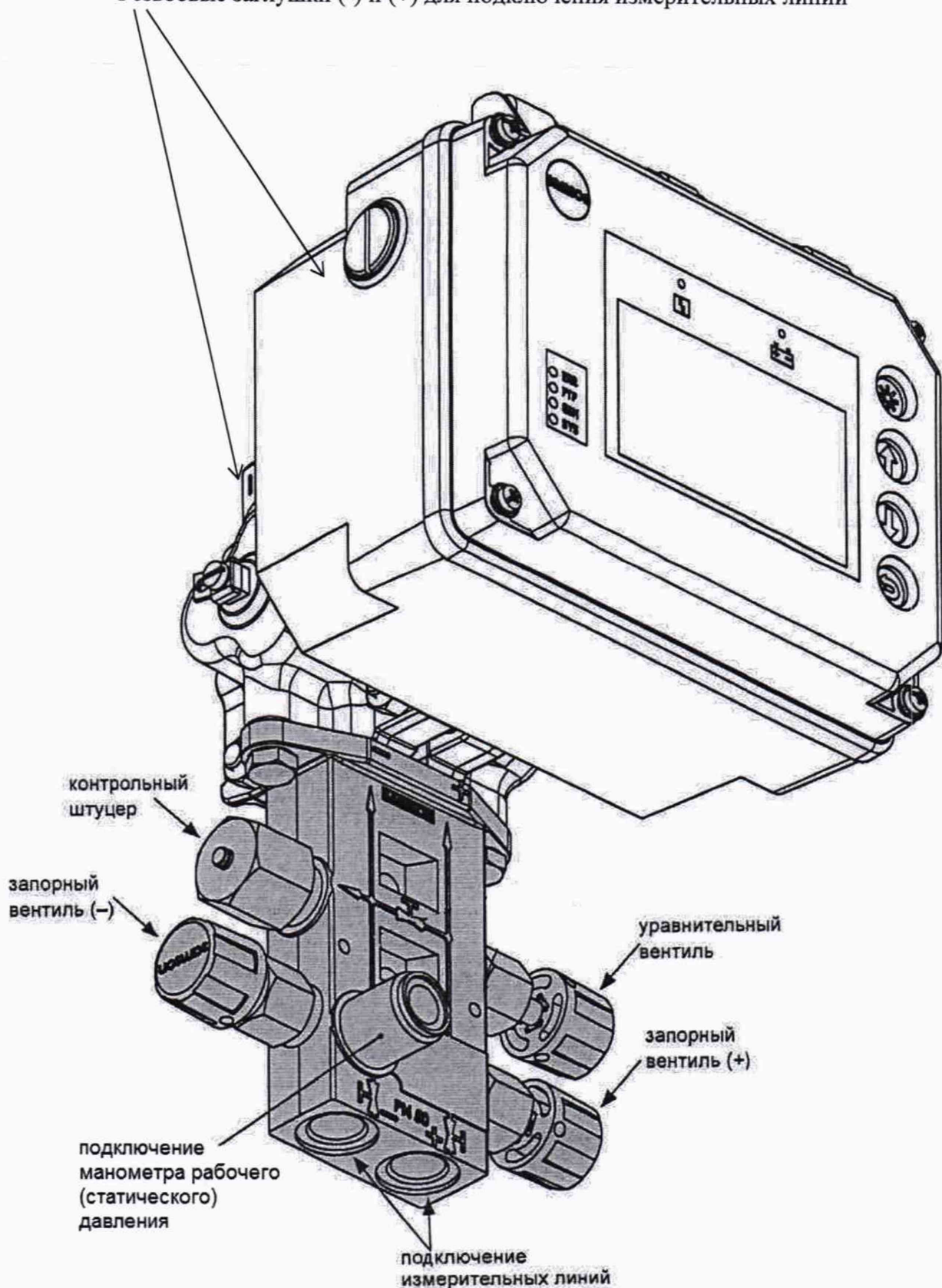


Рисунок 1 – схема манометра с вентильным блоком SAMSON.