



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

"12" сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ, МАНОВАКУУММЕТРЫ
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ С ТРУБКОЙ БУРДОНА
Р

Методика поверки

РТ-МП-664-443-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой Бурдона Р (далее по тексту – манометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы давления – паскаля в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 23-2010 Государственный первичный эталон единицы давления – паскаля в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа.

1.3 В настоящей методике поверки используются методы:

- непосредственного сличения с эталонным средством поверки;
- прямых измерений на эталонном средстве поверки.

1.4 Подтверждаемые метрологические характеристики манометров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования к манометрам

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления ¹⁾ , МПа: - модификации Р, РЕ, РК, PS, PN, PM, PP, PEV, PED, PSL; - модификации РА, РТ, PER, PET, РТМ, PTR, PSK, PSR; PES, PEN	от -0,1 до 60 от -0,1 до 160
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления γ , % от диапазона измерений: ²⁾ - модификации Р, РК, PN диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 80, 100, 150, 160, 200, 250 мм - модификации РА, РЕ, диаметр корпуса 100, 150, 160 мм - модификации РР диаметр корпуса 150, 160, 250 мм - модификации РТ, РТМ диаметр корпуса 130 мм - модификации PS диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PSR диаметр корпуса 60, 63, 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PSK диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PSL диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150 мм - модификации PEV, PED диаметр корпуса 100 мм диаметр корпуса 150, 160 мм - модификации PM, PER, PET диаметр корпуса 60, 63 мм диаметр корпуса 100, 150, 160 мм	$\pm 2,5$ $\pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 0,6; \pm 0,5; \pm 0,4; \pm 0,25$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 2,5$ $\pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$ $\pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$

Наименование характеристики	Значение
- модификации PES, PEN, PTR диаметр корпуса 40, 50 мм диаметр корпуса 60, 63, 80, 100 мм диаметр корпуса 80, 100, 150, 160, 200, 250 мм	$\pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 1,6$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % от диапазона измерений ³⁾	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,4; \pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % от диапазона измерений ³⁾	$\pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,4; \pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
Диапазоны унифицированных выходных сигналов для модификации PED	от 4 до 20 мА от 0 до 10 В от 1 до 5 В
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом, % от диапазона измерений (для модификации PED)	$\pm 0,5$
Предел вариации показаний, %	$ \gamma $
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений давления. Диапазон измерений манометра может быть меньше в пределах указанных диапазонов, но не менее 0,06 МПа ²⁾ Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре ³⁾ Действительное значение указано в паспорте на манометр	
Примечание – возможно использование других единиц давления, допущенных к применению на территории РФ	

1.5 Для партий манометров объемом более 50 шт. допускается первичную поверку проводить методом выборочного контроля с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку», в случае предоставления заказчиком партии, соответствующей требованиям п. 3.3 ГОСТ Р 50779.12-2021 и п. 6.1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

1.5.1 План контроля – одноступенчатый. Уровень контроля – общий II, нормальный. Приемлемый уровень качества AQL=0,25 (процент несоответствующих единиц продукции 0,25 %).

1.5.2 В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку манометров выбирается согласно таблице 2.

Таблица 2 – План выборочного контроля при поверке манометров

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 50 до 90 включ.	13	0	1
от 91 до 150 включ.	20		
от 151 до 280 включ.	32		
от 281 до 500 включ.	50		
от 501 до 1200 включ.	80		
от 1201 до 3200 включ.	125	1	2
от 3201 до 10000 включ.	200		
от 10001 до 35000 включ.	315	2	3
от 35001 до 150000 включ.	500	3	4

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 150001 до 500000 включ.	800	5	6

1.5.3 Партия считается выдержавшей поверку, если в результате проверки выборки из партии, количество забракованных образцов манометров не превышает приемочное число Ac.

1.5.4 В случае отклонения партии при повторной выборочной поверке бракуется вся партия или по заявлению заказчика проводится сплошной контроль – поверка всех образцов манометров из партии.

1.5.5 Отбор выборки из партии проводить с учетом положений ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции»:

– при предоставлении партии на контроль способом «ряд» отбор выборки осуществлять с применением случайных чисел;

– при предоставлении партии на контроль способом «россыпь» применять метод отбора «вслепую»;

– при предоставлении партии на контроль в упаковочных единицах, содержащих одинаковое количество манометров, применять многоступенчатый отбор выборки. При этом, на первом этапе стараться охватить все упаковочные единицы. Отбор выборки из каждой упаковочной единицы осуществлять с применением случайных чисел отбора образцов (при нахождении манометров в упаковке способом «ряд») или методом отбора «вслепую» (при нахождении манометров в упаковке способом «россыпь»).

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки манометров выполняют операции, указанные в таблице 4.

Таблица 3 – Перечень операций 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Проверка работоспособности и герметичности (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °C: от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %: от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7

Условия влияющих факторов могут быть скорректированы в пределах указанных диапазонов в зависимости от требований к условиям эксплуатации используемых средств поверки.

3.2 Вибрация (тряска) не должна вызывать видимых колебаний стрелки.

3.3 Манометр должен быть присоединен к устройству для создания давления и находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на манометре, или указанию в документации. Если обозначение рабочего положения отсутствует, то при поверке манометр должен быть установлен так, чтобы плоскость циферблата была вертикальна, а цифры и знаки должны быть расположены без наклона.

3.4 В качестве рабочей среды, передающей давление манометрам, использовать среду, допускаемую к применению в соответствии с эксплуатационной документацией на манометры.

Манометры, предназначенные для применения в рабочей среде с повышенным содержанием кислорода, должны сопровождаться письменной гарантией обезжиривания, без которой их поверка запрещена. В качестве рабочей среды, передающей давление манометрам для измерения давления кислорода, рекомендуется вода или воздух (при отсутствии масляных паров). Не допускаются среды, загрязненные маслом и органическими примесями. Допускается вместо воды (воздуха) использовать другие жидкости (газы), взаимодействие которых с кислородом безопасно.

Поверка манометров, предназначенных для применения в рабочей среде с повышенным содержанием кислорода, должна выполняться на оборудовании и эталонах давления, внутренние полости которых должны быть обезжирены.

3.5 Рабочие среды эталонов должны соответствовать их документации.

3.6 В случае если невозможна поверка на средах, указанных в п. 3.4, манометр должен поверяться с применением разделительной камеры на рабочей среде или среде, не реагирующей с рабочей средой. В этом случае погрешность, вносимая разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности поверяемого манометра и должна быть учтена при выборе эталона давления с целью соблюдения п. 8.3.

3.7 Манометры, используемые в рабочей среде с содержанием агрессивных или опасных жидкостей и газов, должны предоставляться в поверку с письменными гарантиями владельца или лица, представившего в поверку, о нейтрализации, обезвреживании.

3.8 Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера манометра и торец штуцера (поршня) эталона давления должны находиться в одной горизонтальной плоскости.

3.9 При отсутствии технической возможности выполнения требований п. 3.8, в показания эталона или поверяемого манометра должна быть внесена поправка ΔP , Па, учитывающая влияние столба рабочей жидкости:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot \Delta H, \quad (1)$$

где ρ – плотность рабочей жидкости, кг/м³;

g – ускорение свободного падения в месте поверки, м/с²;

ΔH – разница между высотой торца штуцера манометра и торца поршня грузопоршневого манометра (или торца штуцера эталонного деформационного манометра), взятая по абсолютной величине, м.

Поправку прибавлять к показаниям того устройства, уровень расположения торца которого выше.

3.10 Система, состоящая из соединительных линий, эталона и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого давления, должна быть герметична.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые манометры.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 4 – 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 средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений $\pm 1^\circ\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений $\pm 5\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Приборы комбинированные Testo 622, рег.№ 53505-13
п. 8.5 Проверка работоспособности и герметичности (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 9.1 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны 3 и 4 разрядов по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653, диапазон измерений и класс точности эталона подбирается в соответствии с диапазоном измерений поверяемых манометров, максимальный диапазон измерений от -0,1 до 160 МПа Прессы для создания избыточного давления, максимальный диапазон избыточного давления от -0,1 до 250 МПа	Манометры грузопоршневые МП, рег.№ 52189-16 (далее – эталон давления); Калибратор давления портативный, тип Метран 517, рег. 39151-12 (далее – эталон давления); Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег.№ 52489-13, (далее по тексту – BEAMEX MC6); Пресс гидравлический ручной стационарный MC-213-О-250, диапазон воспроизведения избыточного давления от 0 до 250 МПа; Пневматическая помпа MC-212 (METROL-212), диапазон воспроизведения избыточного давления от -0,095 до 6 МПа

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечания: 1. При выборе средств поверки необходимо руководствоваться п. 8.3 настоящей методики поверки. 2. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 Требования эксплуатации:

- запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометра;
- запрещается отсоединять манометр от устройства для создания давления при наличии избыточного давления в системе;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети электропитания.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре манометра проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера или разделительной камеры, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения,
- отсутствие повреждений стрелки (пера), стекла и циферблата, влияющих на эксплуатационные свойства;
- стекло и защитное покрытие циферблата должны быть чистыми и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.
- соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим смещения корпуса;
- наличие на манометре серийного номера, имеющего цифровое или буквенно-цифровое обозначение;
- рабочая стрелка (перо) манометра при движении не должна касаться циферблата или стекла (допускается проверять одновременно с п. 8 или п. 9).

Манометры, не отвечающие перечисленным требованиям, признаются непригодными к эксплуатации и дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3.1, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п. 3.1. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.1.

8.2 Манометры должны 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 манометр, более 10 °С;

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

- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

8.3 При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого манометра (в каждой поверяемой точке) соблюдать следующее условие:

$$\left(\frac{\Delta_p + \Delta_{p.k.} + \Delta_{эл}}{P_{\max} - P_{\min}} \right) \cdot 100 \leq \alpha \cdot \gamma_{\text{доп}}, \quad (1)$$

где Δ_p – предел абсолютной допускаемой погрешности эталона, контролирующего входную величину (давление);

$\Delta_{p.k.}$ – предел абсолютной допускаемой погрешности разделительной камеры, используемой при поверке (при наличии);

$\Delta_{эл}$ – предел абсолютной допускаемой погрешности измерений электрических сигналов ВЕАМEX MC6, в эквиваленте давления;

$P_{\max}, P_{\min}$ – верхняя и нижняя границы диапазона измерений манометра;

α – соотношение пределов основных допускаемых погрешностей средств поверки и поверяемого средства измерений приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» составляет 1/4;

$\gamma_{\text{доп}}$ – суммарное значение пределов приведенной допускаемой погрешности измерений поверяемого манометра, соответствующие его классу точности, дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред (при наличии) и дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом (для модификации PED), % (таблица 1).

8.4 При опробовании поверяемого манометра проверяют работоспособность и герметичность.

8.4.1 Манометр считается работоспособным, если результаты измерений давления на манометре изменяются при изменении подаваемого давления.

В случае признания манометра неработоспособным, он признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8.4.2 Проверку герметичности осуществлять с помощью эталона давления. Система воспроизведения и передачи давления должна быть герметична.

8.4.3 Проверку герметичности системы проводить при контрольном значении давления, соответствующем максимально удаленному от нулевой отметки пределу (верхнему или нижнему) диапазона измерений избыточного давления манометра. Если данное контрольное значение соответствует минус 0,1 МПа, то допускается выполнять проверку для значения (минус 0,9 – минус 0,095) МПа.

8.4.4 Манометр считать герметичным, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2 мин не наблюдается изменений давления.

8.4.5 В случае обнаружения негерметичности манометра, он признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8.4.6 При наличии корректора нуля после проверки манометра на герметичность необходимо установить стрелку манометра на нулевую отметку. Для манометров, у которых упор расположен непосредственно на нулевой отметке, стрелку устанавливать так, чтобы она едва касалась упора.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение погрешности измерений избыточного давления и вариации

9.1.1 Определение погрешности измерений избыточного давления проводить методом непосредственного сличения с эталоном давления или методом прямых измерений на эталоне давления.

9.1.2 Определение погрешности измерений избыточного давления проводить не менее чем в пяти контрольных точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений избыточного давления, включая два крайних значения. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30 % диапазона измерений. Допускается отклонение от крайних значений не более чем на 5 % от диапазона измерений, без превышения диапазона.

9.1.3 Для мановакуумметров в число поверяемых точек должна входить отметка, соответствующая нулевому значению давления. Число поверяемых точек отдельно для отрицательной и положительной части шкалы распределяется пропорционально длине частей шкал. Допускается при необходимости увеличивать интервал между соседними значениями измеряемой величины, указанный в п. 9.1.2.

9.1.4 Для манометров с нижним пределом измерений минус 0,1 МПа допускается проверять контрольную точку в диапазоне от минус 0,1 до минус 0,09 МПа. Для мановакуумметров с верхним пределом измерений более 1 МПа допускается не проверять отрицательный диапазон измерений.

9.1.5 Для манометров с сигнализирующим устройством определение погрешности измерений и вариации должно производиться при отведенных за пределы шкалы сигнальных стрелках.

9.1.6 У манометров с корректором нуля стрелку (перо) следует устанавливать на нулевую (начальную) отметку перед определением основной погрешности измерений.

9.1.7 Поверка манометров должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталону давления, а показание отсчитывают по поверяемому манометру;

б) стрелку (перо) поверяемого манометра устанавливают на проверяемую отметку шкалы (отсчетную линию диаграммы), а действительное давление отсчитывают по эталону давления.

9.1.8 Отсчет показаний поверяемого манометра должен проводиться с точностью до 0,1 цены деления. Для устранения параллакса при отсчете показаний направление зрения должно проходить через указательный конец стрелки перпендикулярно поверхности циферблата манометра. Если стрелка имеет ножевой конец, направление зрения должно быть в плоскости лезвия ножа.

9.1.9 Измерения проводить при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе). Давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на каждой контрольной отметке. Затем манометр выдерживают в течение не менее 5 мин под давлением, равным верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

9.1.10 Отсчет результатов измерений проводить после их стабилизации.

9.1.11 Для манометров модификации PED отсчет результатов измерений производить и по показаниям стрелки манометров и измеряя унифицированный выходной сигнал на выходных клеммах манометра с помощью BEAMEX MC6.

9.1.12 Пересчет результатов измерений унифицированных сигналов в результат измерений давления $P_{\text{изм.ун}}$ выполнять в зависимости от типа унифицированного выходного сигнала по формулам

$$P_{\text{изм.ун}} = P_{\text{мин}} + \frac{(P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) \cdot (I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (2)$$

$$P_{\text{изм.ун}} = P_{\text{мин}} + \frac{(P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) \cdot (U_{\text{изм}} - U_{\text{мин}})}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $P_{\text{мин}}$ – нижняя граница диапазона измерений избыточного давления поверяемого манометра;
 $P_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона измерений избыточного давления поверяемого манометра;
 $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного тока, мА;
 $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходного тока;
 $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение выходного тока;
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного напряжения, В;
 $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходного напряжения, В;
 $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение выходного напряжения, В;

9.1.13 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 10.1.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 По результатам, полученным в п. 9.1, для каждой контрольной точки вычислить приведенную погрешность измерений давления γ , %, по формуле

$$\gamma = \left| \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}} \right| \cdot 100, \quad (4)$$

$$\gamma_{\text{ун}} = \left| \frac{P_{\text{изм.ун}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}} \right| \cdot 100, \quad (5)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение избыточного давления с циферблата поверяемого манометра;
 $P_{\text{эт}}$ – измеренное значение давления с помощью эталона давления;
и вариацию показаний В, %, для каждой проверяемой контрольной точки, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, по формуле (5) при поверке по способу 9.1.7 а) или по формуле (6) при поверке по способу 9.1.7 б).

$$B = \left| \frac{P_{\text{изм.обр.}} - P_{\text{изм.прям.}}}{P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}} \right| \cdot 100, \quad (6)$$

где $P_{\text{изм.обр.}}$ – измеренное значение давления с помощью поверяемого манометра при понижении давления (обратном ходе), кПа;

$P_{\text{изм.прям.}}$ – измеренное значение давления с помощью поверяемого манометра при повышении давления (прямом ходе), кПа.

$$B = \left| \frac{P_{\text{эт.прям.}} - P_{\text{эт.обр.}}}{P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}} \right| \cdot 100, \quad (7)$$

где $P_{\text{эт.прям.}}$ – измеренное значение давления с помощью эталона давления при прямом ходе, кПа;

$P_{\text{эт.обр.}}$ – измеренное значение давления с помощью эталона давления при обратном ходе, кПа.

Для манометров модификации PED вычислить дополнительную приведенную погрешность, вносимую унифицированным выходным сигналом, по формуле

$$\gamma_{\text{ун.доп}} = \gamma_{\text{ун}} - \gamma, \quad (8)$$

10.2 Результат проверки манометров на соответствие средства измерений метрологическим требованиям считать положительным, если выполняются следующие условия:

- для манометров без разделителя сред значения приведенной погрешности γ , %, рассчитанные по формуле (4) для всех контрольных точек не превышают при первичной поверке $-0,8 \cdot \text{КТ}$, при периодической поверке $-\text{КТ}$, где КТ – класс точности, указанный на манометре и соответствующий пределам допускаемой основной приведенной погрешности измерений испытываемого манометра в соответствии с таблицей 1;

- для манометров с разделителем сред значения приведенной погрешности γ , %, рассчитанные по формуле (4) для всех контрольных точек не превышают при первичной поверке $-0,8 \cdot \gamma_{\text{доп}}$, при периодической поверке $-\gamma_{\text{доп}}$, где $\gamma_{\text{доп}}$ – сумма пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений манометра и пределов дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред в соответствии с таблицей 1;

- значения дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом, для манометров модификации PED, рассчитанные по формуле (8), не превышают пределов дополнительной приведенной погрешности, вносимой унифицированным выходным сигналом, в соответствии с таблицей 1;

- значения вариации В, %, рассчитанные по формулам (6) или (7) для промежуточных контрольных точек, не превышают предела вариации показаний в соответствии с таблицей 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

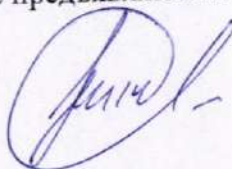
11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, на стекло манометра наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами, и (или) в паспорт манометра вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами, поверительное клеймо на манометре гасится и в паспорте или документе, его заменяющем, делают запись о непригодности манометра.

11.4 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель начальника
лаборатории № 442

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Николаев



Д.А. Денисов