



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

"23" сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ STEWARTS

Методика поверки

РТ-МП-161-443-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на манометры показывающие STEWARTS (далее – манометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого манометра к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 23 Государственный первичный эталон единицы давления – паскаля в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653;

- ГЭТ 43 Государственный первичный эталон единицы избыточного давления в диапазоне статического давления от 10 до 1600 МПа и в диапазоне импульсного давления от 1 до 1200 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне от 0,05 до 1 см² в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653.

1.3 В настоящей методике поверки используются методы:

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

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средств измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 21 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.2 Вибрация (тряска) не должна вызывать размах колебаний стрелки или пера, превышающий 0,1 предела допускаемой основной погрешности прибора.

3.3 Прибор 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.

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. 8.2.

3.7 Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера манометра и торец поршня грузопоршневого манометра (или торец штуцера эталонного деформационного манометра) должны находиться в одной горизонтальной плоскости.

3.8 При отсутствии технической возможности выполнения требований п.3.7, в показания эталона или поверяемого манометра должна быть внесена поправка, учитывающая влияние столба рабочей среды

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

где ρ – плотность рабочей среды, 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.

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 2.

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
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 ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений ± 5 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Эталоны единицы давления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 1, 2 и 3 разрядов согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне до 250 МПа	Манометр грузопоршневой СРВ 5000, рег. № 33079-06 Манометр грузопоршневой МП, рег. № 52189-16 Калибратор–контроллер давления РРС4, рег. № 27758-08 Калибратор давления портативный Метран-517, рег. № 39151-12
п. 9.1 Определение метрологических характеристик средства измерений		
Примечания: 1. При выборе средств поверки необходимо руководствоваться п. 8.2 настоящей методики поверки. 2. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и требованиям передачи единицы по: - приказу Росстандарта от 20 октября 2022 № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

– общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

– 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 давления в системе.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре манометра проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений корпуса и штуцера, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения, и 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 заводского номера, имеющего цифровое обозначение.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Манометры должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1, не менее двух часов.

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

$$\left(\frac{\Delta_p + \Delta_{p.k.}}{P_{max}} \right) \cdot 100 \leq \alpha \cdot \gamma_{доп} \quad (2)$$

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

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

P_{max} – верхний предел измерений манометра, бар, МПа;

α – соотношение пределов основных допускаемых погрешностей средств поверки и поверяемого средства измерений, соответствующим требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления;

$\gamma_{доп}$ – предел допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности поверяемого манометра, %.

8.3 Система, состоящая из соединительных линий, эталона и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого давления должна быть предварительно проверена на герметичность.

8.3.1 Проверку герметичности системы проводить при контрольном значении давления, соответствующем максимально удаленному от нулевой отметки пределу (верхнему или нижнему) диапазона измерений избыточного давления манометра.

8.3.2 Проверку герметичности производить в закрытой системе без подключенного манометра. При необходимости на место подключения манометра допускается установить средство измерений давления, герметичность которого проверена, либо заглушку.

8.3.3 Контроль герметичности осуществлять с помощью эталона давления. Допускается выполнять контроль с помощью средства измерений давления, установленного на место манометра, в этом случае данное средство измерений должно позволять заметить изменение давления на 0,5 % от заданного значения давления.

8.3.4 При проверке герметичности необходимо создать и зафиксировать давление, указанное в п. 8.3.1.

8.3.5 Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2 мин в ней не наблюдаются изменения давления, превышающего 0,5 % заданного значения давления.

8.3.6 В случае если система не герметична, то до устранения утечки дальнейшую поверку не проводить.

8.4 При опробовании 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, манометр признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8.4.2 Проверка герметичности манометра проводится после проверки герметичности системы в соответствии с п. 8.3. Процедура проверки герметичности манометра аналогична процедуре проверки герметичности системы (п. 8.3) за исключением п. 8.3.2 – манометр должен быть подключен к эталону давления.

В случае обнаружения не герметичности системы с поверяемым манометром, следует сбросить давление до нуля, проверить места подключения манометра к системе и повторить проверку. В случае повторного обнаружения не герметичности, манометр признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение погрешности измерений избыточного давления проводить методом непосредственного сличения с эталоном давления или методом прямых измерений на эталоне давления в диапазоне измерений, указанном в паспорте или на циферблате манометра.

9.2 Определение погрешности измерений избыточного давления проводить не менее чем в пяти контрольных точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений давления, включая два крайних значения диапазона. В обоснованных случаях допускается отклонение от верхнего предела измерений не более чем на 5 % от диапазона измерений в пределах диапазона измерений.

9.3 Поверка приборов должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталонному прибору, а показание отсчитывают по поверяемому прибору;

б) стрелку (перо) поверяемого прибора устанавливают на проверяемую отметку шкалы (отсчетную линию диаграммы), а действительное давление отсчитывают по эталонному прибору.

9.4 Отсчет показаний манометров при их поверке должно 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.

9.5 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. Затем прибор выдерживают в течение не менее 5 минут под давлением, равном 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 (записи) в секунду.

9.6 Отсчет результатов измерений проводить после их стабилизации.

9.7 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, для каждой контрольной точки вычислить приведенную погрешность измерений избыточного давления γ , %, по формуле

$$\gamma = \left| \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{max}}} \right| \cdot 100, \quad (3)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение давления с помощью манометра, бар, МПа;
 $P_{\text{эт}}$ – измеренное значение давления с помощью эталона давления, бар, МПа;

$P_{\max}$ – верхний предел измерений манометра, бар, МПа.

10.2 Результат проверки манометров на соответствие средства измерений метрологическим требованиям считать положительным, если значения приведенной погрешности, рассчитанные по формуле (3) для всех контрольных точек не превышают предельных допускаемых значений приведенной погрешности $\pm 1,0 \%$ или $\pm 1,6 \%$, соответствующих классу точности, указанному на шкале и в паспорте манометра.

10.3 Результат проверки манометров на соответствие средства измерений метрологическим требованиям считать отрицательным, если значения приведенной погрешности, рассчитанные по формуле (3) для любой из контрольных точек превышают предельные допускаемые значения приведенной погрешности $\pm 1,0 \%$ или $\pm 1,6 \%$, в соответствии с классом точности, указанным на шкале и в паспорте манометра.

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 на стекло или корпус манометра наносится знак поверки. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами с указанием причины неисправности.

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.

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Денисов