

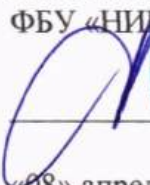


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 С.А. Денисенко

«08» апреля 2026 г.



1

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ γ

Методика поверки

РТ-МП-407-202-2026

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры показывающие У (далее – манометры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка манометров должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого манометра 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653.

1.3 В настоящей методике поверки реализованы следующие методы:

- непосредственного сличения с эталоном единицы давления;
- прямых измерений на эталоне единицы давления.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки манометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр манометра	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование манометра	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик манометра	Да	Да	9
Подтверждение соответствия манометра метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается.

2.3 Поверка манометров в сокращенном объеме не предусмотрена.

2.4 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +21 до +25;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

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

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.

3.5 Рабочие среды эталонов единиц величин, используемых при поверке, 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. 8.1.3.

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

3.8 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.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право проведения поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений (далее – СИ), прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на средства поверки и поверяемые манометры.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные 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)	СИ температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +21 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 5 %; СИ атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа.	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13
п. 8.2 Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го и 4-го разрядов в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653.	Манометры грузопоршневые МП, рег. № 52189-16; Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020 И, рег. № 58668-14; Калибраторы давления СРС, СРН и др., рег. № 59862-15
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений		

Примечания:

1. При выборе средств поверки необходимо руководствоваться п. 8.1.3 настоящей методики поверки.

2. Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому манометру в соответствии с государственной поверочной схемой по разделу 1 настоящей методики поверки.

3. Все средства поверки должны быть исправны, а также поверены или аттестованы. Сведения о результатах их поверки или аттестации должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

– общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003

«Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

– «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.022 г. № 811;

– «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;

– 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;

– требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые 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.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР МАНОМЕТРА

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого манометра следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию типа;
- наличие на манометре заводского номера в виде буквенно-цифрового обозначения;
- отсутствие на манометре механических повреждений и дефектов корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения), стрелки, стекла и циферблата, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики;
- защитное стекло циферблата манометра должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний;
- соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим смещение корпуса.

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании манометров).

8.1.1 Провести контроль условий поверки с помощью средств поверки в соответствии с таблицей 2.

8.1.2 Манометры должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1, не менее:

- 12 часов – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится манометр, более 10 °С;
- 1 час – 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.

8.1.3 При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого манометра (в каждой поверяемой точке) должно соблюдаться следующее условие:

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

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

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

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

α – соотношение пределов основных допускаемых погрешностей средств поверки и поверяемого манометра, который определяется в соответствии с действующей государственной поверочной схемой для СИ избыточного давления;

$\gamma_{доп}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого манометра, %.

Значения Δ_p , $\Delta_{p.k.}$ и P_{max} должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

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

8.1.5 Система, состоящая из соединительных линий, эталона давления и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого давления (далее – система), должна быть герметична.

8.1.5.1 Проверку герметичности системы проводить при давлении, равным верхнему пределу измерений манометра в закрытой системе без подключенного манометра. При необходимости на место подключения манометра допускается установить СИ давления, герметичность которого проверена, либо заглушку.

8.1.5.2 Контроль герметичности осуществлять с помощью эталона давления. Допускается осуществлять контроль с применением СИ давления, установленного на место манометра, метрологические характеристики которого позволяют определить изменение (падение) давления на 0,5 % от заданного значения давления.

8.1.5.3 В систему подают давление, равное верхнему пределу диапазона измерений манометра, и выдерживают не менее трех минут. Затем систему отключают от устройства для создания давления. В течение последующих двух минут определяют отсутствие падения давления в системе.

8.1.5.4 Систему считают герметичной, если падение давления не наблюдается.

8.1.5.5 В случае негерметичности системы проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления и проверяют герметичность заново.

8.2 При опробовании поверяемого манометра проверяют работоспособность и герметичность.

8.2.1 Работоспособность манометров проверять, изменяя измеряемую величину давления от нижнего до верхнего пределов измерений, при этом должно наблюдаться отклонение стрелки манометра в соответствии с задаваемым давлением в системе. Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков. Стрелка не должна касаться циферблата и защитного стекла. После снятия давления в системе стрелка манометра должна возвратиться на нулевую отметку шкалы с отклонением не более предела основной допускаемой приведенной погрешности, если иное не оговорено в эксплуатационной документации на манометр.

Примечание: У манометров, имеющих упор, стрелка должна быть на упоре. Допускается отклонение стрелки от упора на значение, не превышающее предела основной допускаемой приведенной погрешности.

8.2.2 Манометр считается работоспособным, если выполняются требования, указанные в п. 8.2.1.

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

8.2.3 Проверку герметичности осуществлять с помощью эталона давления.

8.2.4 Провести выдержку манометра на верхнем пределе измерений не менее трех минут, при этом по показаниям манометра не должно наблюдаться падения давления на 0,5 % от заданного значения давления в течение последующих двух мин. (при условии герметичности системы). При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

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

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

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение основной погрешности измерений давления и вариации показаний.

9.1.1 Поверка манометров должна проводиться одним из способов:

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

б) стрелку поверяемого манометра устанавливают на проверяемую отметку шкалы, а действительное давление отсчитывают по эталону давления.

9.1.2 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.

9.1.3 Основную приведенную погрешность измерений определяют по результатам измерений давления не менее чем при пяти значениях измеряемой величины, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая нижнее и верхнее предельное значения диапазона измерений. В обоснованных случаях допускается отклонение от верхнего предела измерений на значение не более 5 % от диапазона измерений в пределах диапазона измерений.

9.1.4 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 соответственно). Давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на каждой контрольной отметке. Затем манометр выдерживают в течение не менее пяти 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.

9.1.5 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 10.1

9.1.6 Вариацию показаний определяют при каждом проверяемом значении измеряемой величины, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений, по показаниям, полученным при определении основной погрешности (п. 9.1.1).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МАНОМЕТРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основная приведенная погрешность измерений давления в каждой поверяемой точке γ , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \left(\frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{max}}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где $P_{\text{изм}}$ — измеренное значение давления с помощью манометра, МПа;
 $P_{\text{эт}}$ — измеренное значение давления с помощью эталона давления, МПа;
 P_{max} — значение верхнего предела измерений манометра, МПа.

Значения $P_{\text{изм}}$, $P_{\text{эт}}$ и P_{max} должны быть выражены в одних и тех же единицах величины.

10.2 Вариация показаний в каждой поверяемой точке γ_r , %, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, рассчитывается по формулам:

– при поверке по способу а) п. 9.1.1

$$\gamma_r = \left| \frac{P_{\text{изм.обр.}} - P_{\text{изм.прям.}}}{P_{\text{max}}} \right| \cdot 100, \quad (3)$$

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

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

– при поверке по способу б) п. 9.1.1

$$\gamma_r = \left| \frac{P_{\text{эт.прям.}} - P_{\text{эт.обр.}}}{P_{\text{max}}} \right| \cdot 100, \quad (4)$$

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

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

10.3 Результаты поверки считаются положительными, если значения приведенной погрешности γ , %, и вариации показаний γ_r , %, во всех поверяемых точках не превышают предельных допускаемых значений, установленных при утверждении типа и приведенных в таблице А.1 приложения А.

10.4 Результаты поверки считаются отрицательными, если значения приведенной погрешности γ , %, и вариации показаний γ_r , %, для любой из поверяемых точек превышают предельные допускаемые значения, установленные при утверждении типа и приведенные в таблице А.1 приложения А.

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 средства измерений признаются годными и допускаются к применению. 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 действующим законодательством, 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 средства измерений признаются непригодными и не допускаются к дальнейшему применению. По заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению в соответствии с действующим законодательством.

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 отдела 202



Р. В. Кузьменков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа ¹⁾	от 0 до 60
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений давления, γ , % от диапазона измерений ²⁾	$\pm 2,5$
Вариация показаний, γ_r , %	$ \gamma $

¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление манометров, отградуированных в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации.

²⁾ Пределы допускаемой основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре.