



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А.В. Копытов

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры цифровые ЦМ

Методика поверки

РВНЕ.0006-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры цифровые ЦМ (далее – манометры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «БРЕНД девелопмент» (ООО «БД»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке манометров, по подтверждению соответствия манометров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке манометров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа манометров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 Манометры могут являться рабочими эталонами 3-го или 4-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

1.4 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого манометра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.5 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых манометров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 23-2010, ГЭТ 43-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

1.6 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуум-	да	да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
метрическо-го/вакуумметрического давления (далее также – давления)			
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +18 до +22 °C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые манометры и средства поверки;

– имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «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 применения 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)	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 до +22 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °C.</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %.</p> <p>Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 кПа.</p>	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13.
п. 8.2 Опробование	Рабочий эталон 2-го или 3-го разряда* и выше согласно Приказу № 2653 в диапа-	Манометры цифровые МО-05М, рег. № 82489-21 (далее также – эта-

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
манометра, р. 10 Определение метрологических характеристик	зоне измерений* избыточного давления от 0 до 100 МПа, вакуумметрического давления от -0,1 до 0 МПа	лонный манометр). Калибратор давления Ruska серии 7000, модификация 7252i, рег. № 56429-14 (далее также – эталонный калибратор)
	Диапазон воспроизведений* избыточного давления от 0 до 100 МПа. Диапазон воспроизведений* вакуумметрического давления от -0,1 до 0 МПа	Пресс универсальный малогабаритный ПУМ-6М; Пресс универсальный малогабаритный ПУМ-100М; Пресс переносной 2113М; (далее также – задатчик давления)

* Конкретный диапазон измерений и разряд эталона, а также диапазон воспроизведений задатчика давления выбирается в зависимости от диапазона измерений манометра.

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые манометры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид манометра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 манометр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, манометр 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 манометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать манометр 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 манометра

Опробование манометра проводить в следующей последовательности:

1) Включить манометр в соответствии с его эксплуатационной документацией.

2) Проверить работоспособность жидкокристаллического (далее – ЖК) экрана и кнопок управления.

3) Проверить работоспособность манометра путем изменения измеряемой величины от нижнего до верхнего предельного значения, при этом должно наблюдаться изменение показаний измеряемой величины на ЖК экране манометра.

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если соблюдаются все вышеперечисленные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) необходимо подтвердить соответствие идентификационного наименования ПО, номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в паспорте на манометр, с идентификационными данными, указанными в описании типа.

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ И (ИЛИ) ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, УСТАНОВЛЕННЫМ К ЭТАЛОНУ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Приведенная к диапазону измерений погрешность измерений давления, %, определяется по формуле:

$$\gamma_x = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – значение физической величины, измеренное манометром, в единицах величин измеряемой физической величины;

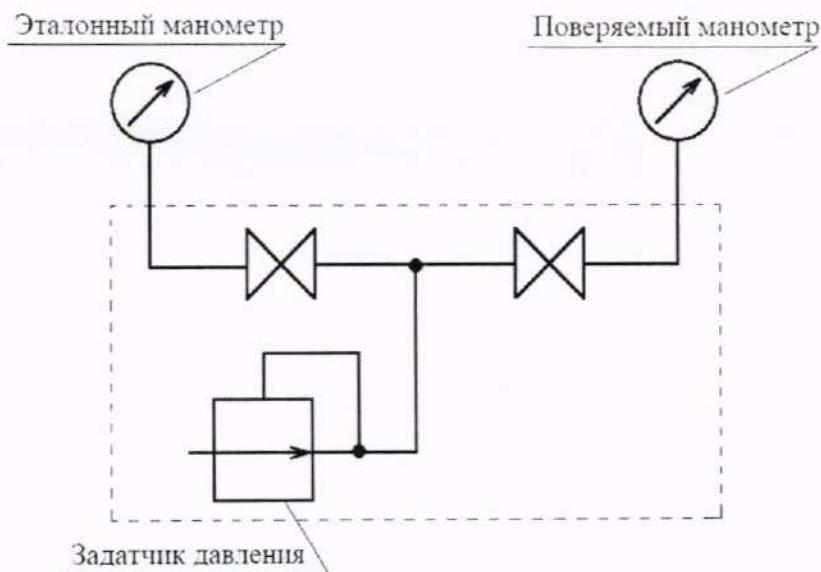
$X_{эт}$ – значение физической величины, измеренное/воспроизведенное эталонным манометром/эталонным калибратором, в единицах величин измеряемой физической величины;

X_n – нормирующее значение, равное диапазону измерений, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуумметрического/вакуумметрического давления

Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуумметрического/вакуумметрического давления проводить при помощи эталонного калибратора или эталонного манометра и задатчика давления (в зависимости от диапазона измерений манометра - прессы универсального малогабаритного ПУМ-6М, прессы универсального малогабаритного ПУМ-100М или прессы переносного 2113М) в следующей последовательности:

1) Подключить к манометру задатчик давления и эталонный манометр или эталонный калибратор в соответствии с рисунком 1.

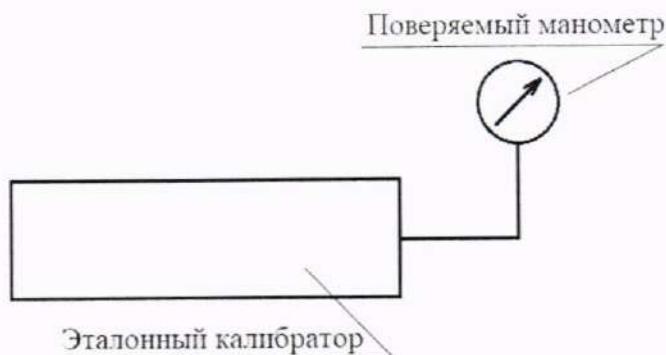


Эталонный манометр – Манометры цифровые МО-05М (в соответствии со значением диапазона измерений и пределами допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления поверяемого манометра).

Задатчик давления:

- Пресс универсальный малогабаритный ПУМ-6М (до 2,5 МПа).
- Пресс переносной 2113М (до 40 МПа).
- Пресс универсальный малогабаритный ПУМ-100М (до 100 МПа).

а) схема подключений с использованием эталонного манометра и задатчика давления



б) схема подключений с использованием эталонного калибратора

Рисунок 1 – Схема подключений при определении приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуумметрического/вакуумметрического давления

- 2) Воспроизвести с помощью задатчика давления или эталонного калибратора пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений давления манометра, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения давления с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталонного манометра или эталонного калибратора, но не выходя за диапазон измерений поверяемого манометра.
- 3) Зафиксировать измеренные поверяемым манометром значения давления.
- 4) Зафиксировать измеренные/воспроизведенные эталонным манометром или эталонным калибратором значения давления.

5) Рассчитать значение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуумметрического/вакуумметрического давления по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Манометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений избыточного/избыточного и вакуумметрического/вакуумметрического давления погрешности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

Манометр подтверждает соответствие обязательным требованиям, установленным к эталону, если подтверждено соответствие манометра рабочему эталону 3-го или 4-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда манометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям и (или) обязательным требованиям, установленным к эталону по п. 10.2), поверку манометра прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия манометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик манометров требованиям, указанным в п. 10.2 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик манометров требованиям, указанным в п. 10.2 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии манометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а также обязательным требованиям, установленным к эталонам согласно Приказу № 2653 от 20 октября 2022 года.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки манометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством. При поверке манометра в качестве эталона, сведения должны содержать информацию, что манометр соответствует рабочему эталону 3-го или 4-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

11.2 По заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда манометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на манометр знака поверки, и (или) внесением в паспорт манометра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. При поверке манометра в качестве эталона, свидетельство о поверке должно содержать информацию, что манометр соответствует рабочему эталону 3-го или 4-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653.

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

11.4 Протоколы поверки манометра оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики манометров цифровых ЦМ

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа*: – избыточного давления	от 0 до 0,1; от 0 до 0,16; от 0 до 0,25; от 0 до 0,4; от 0 до 0,6; от 0 до 1; от 0 до 1,6; от 0 до 2,5; от 0 до 4; от 0 до 6; от 0 до 10; от 0 до 16; от 0 до 25; от 0 до 40; от 0 до 60; от 0 до 100
– избыточного и вакуумметрического давления	от -0,1 до +0,15; от -0,1 до +0,3; от -0,1 до +0,5; от -0,1 до +0,9; от -0,1 до +1,5
– вакуумметрического давления	от -0,1 до 0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений давления, %*: – для манометров избыточного давления – для манометров избыточного и вакуумметрического давления – для манометров вакуумметрического давления	±0,05**; ±0,075; ±0,1; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0 ±0,05***; ±0,075; ±0,1; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0 ±0,075; ±0,1; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений давления при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих условий измерений, на каждые 10 °С, в долях от основной погрешности измерений давления	1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
* Конкретное значение диапазона измерений давления указано в паспорте на манометр, а также на корпусе и/или ЖК экране манометра; помимо указанных диапазонов возможны другие нестандартные, входящие в минимально и максимально возможные указанные диапазоны.	
** Для манометров избыточного давления в диапазонах от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа.	
*** Для манометров избыточного и вакуумметрического давления в диапазоне от -0,1 до 0,15 МПа.	
Примечание – Манометры могут изготавливаться с другими единицами величин измеряемого давления, допускаемыми к применению в Российской Федерации.	