



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А. В. Копытов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры дифференциального давления VA-MN

Методика поверки

РВНЕ.0031-2024 МП

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры дифференциального давления VA-MN (далее – манометры), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус» (ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус») на производственных площадках:

- Общество с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус» (ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус»), адрес: 143440, г. Красногорск, деревня Путилково, МКАД 69 км, БП «Гринвуд», с. 31, этаж 1, офис 21;

- DONGGUAN WANCHUANG ELECTRONIC PRODUCTS CO., LTD., Китай, адрес: No. 1, Baoqun road, Shutian, Humen town, Dongguan city, Guangdong province,

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 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.

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

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

- ГЭТ 95-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 года № 1904.

1.5 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 | нет | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства | да | да | 10 |

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первой поверке | периодической поверке | |
| измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | | | |
| Определение абсолютной погрешности измерений избыточного, дифференциального давления, приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений давления разрежения, дифференциального и избыточного давления | да | да | 10.2 |
| 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 +20 °C до +30 °C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %.

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 критерии 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 |
|---|--|---|
| Основные средства поверки | | |
| р. 10 (п. 10.2) Определение метрологических характеристик | Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 2653 в диапазоне | Манометр цифровой МО-05, рег. № 54409-13; |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|---|
| | измерений давления от -39,98 кПа до 206,8 кПа; Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1904 в диапазоне измерений давления от 0 до 100 кПа. | Манометр цифровой МО-05 исполнение 3, рег. № 82489-21 |
| Дополнительные средства поверки | | |
| р. 10 (п. 10.2) Определение метрологических характеристик | Диапазон воспроизведений избыточного давления от 0 до 206,8 кПа. Диапазон воспроизведений давления разрежения от -39,98 кПа. | Пресс универсальный малогабаритный ПУМ-6М. |
| п. 8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ±1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ±3 %. | Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13. |
| <p>Примечания:</p> <p>1) 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.</p> <p>2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.</p> | | |

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.

П р и м е ч а н и е – 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 При опробовании включить манометр однократным нажатием на клавишу включение/выключение. Убедиться в том, что на ЖК-индикаторе отображается значение измеренного давления «0,00» и единицы величин кПа (для модификаций VA-MN511, VA-MN511B) и гПа (для модификаций VA-MN510, VA-MN510ST).

Примечания:

1 При отображении значений измеренного давления после включения манометра, отличных от 0,00, и единиц величин, отличных от кПа (для модификаций VA-MN511, VA-MN511B) и гПа (для модификаций VA-MN510, VA-MN510ST), необходимо провести корректирующие процедуры в соответствии с инструкциями, указанными в руководстве по эксплуатации.

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании манометр отображает значение измеренного давления 0,00 и единицы величин кПа/гПа.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в руководстве по эксплуатации на манометр, с номером версии, указанным 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

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений (избыточного давления, дифференциального давления) Δ_X , гПа, определяется по формуле:

$$\Delta_X = X_{изм} - X_{эт}, \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – значение физической величины (избыточного давления, дифференциального давления), измеренное манометром, гПа;

$X_{эт}$ – значение физической величины (избыточного давления, дифференциального давления), измеренное эталоном, гПа

10.1.2 Приведенная (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешность измерений (давления разрежения, избыточного и дифференциального давления) γ_X , %, определяется по формуле:

$$\gamma_X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины (давления разрежения, избыточного и дифференциального давления), измеренное манометром, кПа;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины (давления разрежения, избыточного и дифференциального давления), измеренное эталоном, кПа;

$X_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное верхнему пределу диапазона измерений (давления разрежения, избыточного и дифференциального давления), кПа

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений избыточного, дифференциального давления, приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений давления разрежения, дифференциального и избыточного давления.

Определение погрешности измерений манометра проводить при помощи манометра цифрового МО-05 (далее – эталонный манометр) и пресса универсального малогабаритного ПУМ-6М (далее – пресс) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема подключений при определении абсолютной и приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешностей измерений давления разрежения, дифференциального и избыточного давления

- 2) Обеспечить герметичное соединение между ниппелем пресса и штуцером Р1 манометра.

3) Убедиться в том, что индикатор питания в правом верхнем углу ЖК-индикатора манометра отображает не менее половины заряда батарей манометра.

4) Установить эталонный манометр на один из резьбовых ниппелей пресса.

5) Воспроизвести с помощью пресса не менее пяти значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри поддиапазона измерений, включая крайние значения поддиапазона. Допускается устанавливать значения поверяемых точек с

отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталонного манометра, но не выходя за диапазон измерений манометра. Значения давления фиксировать по показаниям эталонного манометра.

- 6) Обеспечить подачу давлений при прямом и обратном ходе.
- 7) Зафиксировать измеренные значения давления при прямом и обратном ходе.
- 8) Рассчитать значения абсолютной и приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений по формулам (1) – (2) для всех поверяемых точек.

Манометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений избыточного и дифференциального давлений и приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений давления разрежения, дифференциального и избыточного давления не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда манометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям 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 пп. 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 пп. 10.2 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии манометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

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.

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.

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 манометра по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки манометра оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики манометров дифференциального давления VA-MN

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| Для манометров модификаций VA-MN510, VA-MN510ST | |
| Дискретность (единица младшего разряда (е. м. р.)), гПа | 0,01 |
| Диапазон измерений избыточного и дифференциального давлений, гПа | от 0 до 100 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного и дифференциального давлений, гПа: | |
| – в поддиапазоне измерений от 0,00 до 1,00 гПа включ. | $\pm 0,05$ |
| – в поддиапазоне измерений св. 1,00 до 100 гПа | $\pm(0,015 \cdot P^{1)} + 0,1)$ |
| Для манометров модификаций VA-MN511, VA-MN511B | |
| Дискретность (единица младшего разряда (е. м. р.)), кПа: | |
| – для модификации VA-MN511 | 0,01 |
| – для модификации VA-MN511B | 0,1 |
| Диапазон измерений, кПа: | |
| – давления разрежения, избыточного и дифференциального давлений для модификации VA-MN511 | от -39,98 до 39,98 |
| – избыточного и дифференциального давлений для модификации VA-MN511B | от 0 до 206,8 |
| Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений, %: | |
| – давления разрежения, избыточного и дифференциального давлений для модификаций VA-MN511 | ± 1 |
| – дифференциального и избыточного давлений для модификации VA-MN511B | |

¹⁾ Р – измеренное значение давления, гПа