



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



А. В. Копытов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры цифровые дифференциальные Verdo MA

Методика поверки

РВНЕ.0042-2024 МП

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры цифровые дифференциальные Verdo MA (далее также – манометры), изготавливаемые Компанией «Shenzhen Flus Technology Co, Ltd», Китай, 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 43-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 (далее также – Приказ № 2653);

- ГЭТ 95-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253 (далее также – Приказ № 3253).

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 измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений избыточного и дифференциального 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 +15 °C до +25 °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 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 применение 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 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1904 в диапазоне измерений давления от 0 до 100 кПа; Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 2653 в диапазоне измерений давления от 0 кПа до 517,1 кПа.	Манометр цифровой МО-05 исполнение 3, рег. № 82489-21; Манометр цифровой МО-05, рег. № 54409-13.
	Диапазон воспроизведений давления от 0 до 517,1 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 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ±1 °C; 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.

Причина: – 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 проводить в следующем порядке:

- включить манометр, нажав кнопку вкл/выкл;
- выбрать при помощи кнопки UNITS единицы измерений давления «кПа»;
- убедиться, что на ЖК-индикаторе отображается значение измеренного давления «0,000» для модификаций Verdo MA1101, MA1102 и «0,0» для модификаций Verdo MA1103, MA1104, MA1105.

Причина: В случае, если показания манометров отличаются от приведенных выше, необходимо провести корректировку нулевых показаний, длительно удерживая кнопку HOLD.

Манометр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании манометр отображает значение измеренного давления «0,000» для модификаций Verdo MA1101, MA1102 и «0,0» для модификаций Verdo MA1103, MA1104, MA1105.

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 Приведенная (к диапазону измерений) погрешность измерений избыточного и дифференциального давления γ_x , %, определяется по формуле:

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

где $X_{\text{изм}}$ – значение избыточного и дифференциального давления, измеренное манометром, кПа;

$X_{\text{эт}}$ – значение избыточного и дифференциального давления, измеренное манометром цифровым МО-05 (далее – эталонный манометр), кПа;

$X_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное верхнему диапазону измерений избыточного и дифференциального давления, кПа

10.2 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного и дифференциального давления.

Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного и дифференциального давления манометра проводить при помощи эталонного манометра и пресса универсального малогабаритного ПУМ-6М (далее – пресс) в следующей последовательности:

1) Собрать схему, приведенную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема подключений при определении приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного и дифференциального давления манометра

- 2) Обеспечить герметичное соединение между ниппелем пресса и штуцером манометра.
- 3) Убедиться в отсутствии индикации низкого уровня заряда на ЖК-индикаторе 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 диапазона измерений, включая крайние значения диапазона. 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 давления при прямом и обратном ходе.

7) Зафиксировать измеренные значения давления при прямом и обратном ходе.

8) Рассчитать значения приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений 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) погрешности измерений 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 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.

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 в области обеспечения единства измерений.

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 в области обеспечения единства измерений, 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.

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 в области обеспечения единства измерений.

11.4 Протоколы поверки манометров оформляются в произвольной форме.

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики манометров цифровых дифференциальных Verdo MA

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Verdo MA1101	Verdo MA1102	Verdo MA1103	Verdo MA1104	Verdo MA1105
Дискретность (единица младшего разряда (е. м. р.)), кПа					
- от 0 до 10 кПа включ.	0,001	0,001	0,1	0,1	0,1
- св. 10 кПа	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1
Диапазон измерений избыточного и дифференциального давления, кПа	от 0 до 13,79	от 0 до 34,47	от 0 до 103,4	от 0 до 206,8	от 0 до 517,1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного и дифференциального давления, %			±0,3		