

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

« 08 » мая 2024 г.

«ГСИ. Манометры дифференциальные YCA. Методика
поверки»

МП-845/04-2024

Чехов, 2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Манометры дифференциальные УСА (далее – манометры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей МПИ-845/04-2024.

1.3 Прослеживаемость при поверке манометров обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653, к государственному первичному эталону единиц давления – паскаля ГЭТ 23-2010.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого манометра используется метод непосредственного сличения.

1.5 Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,0
мм рт. ст.	от 630 до 800

3.2 Для манометров с верхним пределом до 0,25 МПа включительно, измеряемой средой может быть только воздух. Для манометров с верхним пределом измерений более 0,25 МПа измеряемой средой может быть воздух, вода или масло.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый манометр и средства измерений (далее – СИ), участвующих при проведении поверки. При проведении поверки достаточно участия одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сведения о средствах 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 средства измерений) п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2%;	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 840 до 1060 гПа с абсолютной погрешностью не более 3 гПа;	
	Средства воспроизведения давления в диапазоне значений от 0 до 0,1 МПа	Пресс пневматический ручной «ЭЛЕМЕР-PRV-6»*
	Средства воспроизведения давления в диапазоне значений от 0 до 2,5 МПа	Система гидропневматическая «ЭЛЕМЕР-СГП-1000»*
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с. с допускаемой абсолютной погрешностью измерений времени $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
п. 10.1 Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений давления и вариации	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2%;	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 840 до 1060 гПа с абсолютной погрешностью не более 3 гПа;	

Продолжение таблицы 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с. с допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9.6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
	Рабочие эталоны 2-ого разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «20» октября 2022 г. № 2653	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-130-А0, рег. № 58668-14
	Рабочие эталоны 2-ого разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «20» октября 2022 г. № 2653	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-160-А0, рег. № 58668-14
	Средства воспроизведения давления в диапазоне значений от 0 до 0,1 МПа	Пресс пневматический ручной «ЭЛЕМЕР-PRV-6»*
	Средства воспроизведения давления в диапазоне значений от 0 до 2,5 МПа	Система гидропневматическая «ЭЛЕМЕР-СП-1000»*

Примечания:

1) все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта;

2) допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые:

- эксплуатационной документацией на поверяемые манометры и средства поверки;
- правилами техники безопасности, действующими в месте проведения поверки.

6.2 Ко всем используемым средствам поверки должен быть обеспечен свободный доступ для настройки и измерений.

6.3 К работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные работе со средствами поверки и правилам техники безопасности.

6.4 Запрещается отсоединять манометр от источника давления без предварительного сброса давления до атмосферного.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие манометра следующим требованиям:

- отсутствие следов коррозии, механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения), которые могут повлиять на его метрологические характеристики;

- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Манометры, не отвечающие вышеперечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие п.3 настоящей МП-845/04-2024.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Манометр должен быть выдержан не менее 2 ч. при температуре, указанной в п.3.1, если иное не указано в документации на манометр.

8.2.2 Манометр должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на манометр и средства поверки.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании следует проверить работоспособность и герметичность манометра.

8.3.2 Проверка герметичности

8.3.2.1 В плюсовую камеру манометра подают давление, равное верхнему пределу измерений, и выдерживают под этим давлением не менее двух минут. Затем манометр отключают от устройства, создающего давление.

8.3.2.2. Манометр считают герметичным, если в течение двух минут под давлением, равном верхнему пределу измерений манометра, не наблюдается падения давления более, чем на 0,5% от верхнего предела измерений.

8.3.3 Проверка работоспособности

8.3.3.1 Работоспособность манометра проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего предельного значения до верхнего предельного значения.

8.3.3.2 Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков.

8.3.4 Манометры, не отвечающие пп.8.3.2.2 и 8.3.3.2 дальнейшей поверке не подлежат.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений давления и вариации

9.1.1 Число поверяемых точек при поверке манометра должно быть не менее пяти и включать нижнее и верхнее предельное значение давления.

9.1.2 Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30% диапазона измерений.

9.1.3 Значение давления задаются на поверяемом манометре, а действительное значение отсчитывается по эталонному средству измерений.

9.1.4 Погрешность определить при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим (прямой ход), так и от больших к меньшим (обратный ход).

9.1.5 Перед поверкой на обратном ходе манометр выдержать в течение 5 минут под воздействием верхнего предельного значения давления.

9.1.6 Вариацию показаний определяют, как разность показаний, полученных для одного и того же значения давления при понижении давления и при повышении давления, за исключением значений, соответствующих нижнему и верхнему пределу измерений.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Выполнить расчет приведенной погрешности, γ_p , %, по формуле (1):

$$\gamma_p = \frac{P_{\text{изм } i} - P_{\text{эт } i}}{P_{\text{ВПИ}} - P_{\text{НПИ}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где:

γ_p – основная приведенная погрешность манометра в (i) точке, %;

$P_{\text{изм } i}$ – показание поверяемого манометра в (i) точке;

$P_{\text{эт } i}$ – показание эталонного прибора в (i) точке;

$P_{\text{ВПИ}}$ и $P_{\text{НПИ}}$ – значение верхнего и нижнего пределов диапазона измерений.

10.2 Выполнить расчет вариации по формуле (2):

$$B_i = \left| \frac{P_{\text{п.х. } i} - P_{\text{о.х. } i}}{P_{\text{ВПИ}} - P_{\text{НПИ}}} \right| \cdot 100\%, \quad (2)$$

где:

B_i – рассчитанная, приведенная к верхнему пределу диапазона измерений вариация в (i) точке, %;

$P_{\text{о.х. } i}$ – показание эталонного манометра в (i) точке при обратном ходе;

$P_{\text{п.х. } i}$ – показание эталонного манометра в (i) точке при прямом ходе;

$P_{\text{ВПИ}}$ и $P_{\text{НПИ}}$ – значение верхнего и нижнего пределов диапазона измерений.

10.3 Манометры соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если рассчитанное значение погрешности и вариации не превышает значений, представленных в таблице А.1 приложения А.

11. Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки манометр признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а знак поверки наносится на манометр.

11.2 При отрицательных результатах поверки манометр признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Манометр к дальнейшей эксплуатации не допускают

Разработчик:

Инженер по метрологии



Е.С. Марчук

Приложение А (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дифференциального давления (перепада давления), МПа ¹⁾²⁾	от 0 до 0,01 от 0 до 0,015 от 0 до 0,016 от 0 до 0,02 от 0 до 0,025 от 0 до 0,03 от 0 до 0,04 от 0 до 0,05 от 0 до 0,06 от 0 до 0,07 от 0 до 0,08 от 0 до 0,1 от 0 до 0,15 от 0 до 0,16 от 0 до 0,2 от 0 до 0,25 от 0 до 0,3 от 0 до 0,35 от 0 до 0,4 от 0 до 0,5 от 0 до 0,6 от 0 до 0,7 от 0 до 0,8 от 0 до 1 от 0 до 1,5 от 0 до 1,6 от 0 до 2 от 0 до 2,5
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений дифференциального давления ³⁾ , %	±1,0; ±1,6; ±2,5
Примечания: ¹⁾ в соответствии с заказом допускается изготовление манометров, отградуированных в других единицах измерения давления (кПа, бар, кгс/см ²), допущенных к применению в РФ, конкретное значение указано в паспорте на прибор; ²⁾ конкретное значение указано в паспорте на прибор; ³⁾ вариация показаний средств измерений не превышает абсолютного значения допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности.	