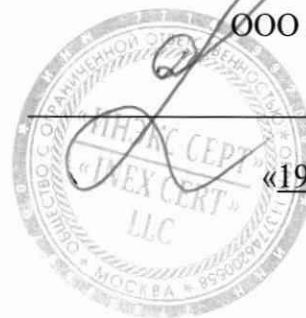


СОГЛАСОВАНО  
Руководитель  
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



В.А. Лапшинов

«19» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры дифференциальные DA

***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-ИНС-033/06-2022

2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры дифференциальные ДА (далее – манометры) и устанавливает методику и последовательность проведения первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок манометров.

1.2 Манометры обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 23-2010 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 от 29 июня 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» методом прямых измерений.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8.3	Да
3 Определение метрологических характеристик:	9	Да
3.1 Определение приведенной к диапазону измерений дифференциального давления погрешности	9.1	Да
3.2 Определение вариации	9.2	Да
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да
5 Оформление результатов поверки	11	Да

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

## 3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки манометров должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование должно быть выдержано при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

3.3 Манометры оснащены приемными камерами для подвода большего давления («плюсовая» камера) и меньшего давления («минусовая» камера) значение измеряемой величины (разности давлений) устанавливают, подавая соответствующее значение избыточного давления в «плюсовую» камеру манометра, при этом «минусовая» камера сообщается с атмосферой. Допускается также проведение поверки манометров при сообщении плюсовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в минусовую камеру.

При поверке манометров с малыми пределами измерений (не более 40 кПа) для уменьшения влияния на результаты поверки не устраненных колебаний давления окружающего воздуха «минусовая» камера манометра может соединяться с камерой эталона, сообщающейся с

атмосферой, если это предусмотрено в конструкции СИ. При поверке манометров в «минусовой» камере может поддерживаться постоянное опорное давление, создаваемое другим эталонным датчиком или основным датчиком измеряемой величины с дополнительным блоком опорного давления.

#### 4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускается персонал в количестве одного и более поверителей, изучившие эксплуатационную документацию на манометры и СИ, применяемых при проведении поверки.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
<b>Основные средства поверки, применяющиеся в качестве рабочего эталона</b>		
9,10	Средства измерений избыточного давления в диапазоне значений от 0 до 10 кПа, с пределами допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений давления $\pm 0,4\%$	Калибратор давления СРG2500, зав. № 41000R1D (рег. № 54615-13)
9,10	Средства измерений избыточного давления в диапазоне значений от 0 до 2500 кПа, с пределами допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений давления $\pm 0,4\%$	Преобразователи давления эталонные ПДЭ (рег. № 58668-14)
<b>Вспомогательные средства поверки, применяющиеся рабочего средства измерений</b>		
3,8,9,10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ кПа	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

## **6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности при работе с манометрами, указанные в эксплуатационной документации на манометры, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в эксплуатационной документации на эти средства.

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

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида манометра и маркировки описанию и изображению, приведенному в описании типа и эксплуатационной документации;

- отсутствие видимых повреждений и дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

7.2 Манометры, не соответствующие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 При опробовании проверяют работоспособность и герметичность системы.

8.2 Манометр устанавливают к устройству создания давления так, чтобы находился в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на манометре или указанию в НТД.

8.3 Плавно повышают давление до верхнего предела диапазона показаний давления манометром. Затем манометр выдерживают в течение 5-ти мин. под давлением, равном верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

8.4 Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков. Стрелка не должна касаться циферблата и стекла. Указательный конец стрелки прибора на протяжении всей шкалы должен перекрывать самые короткие отметки шкалы на значение, установленное в НДТ на манометр. В случае не герметичности системы проводят операции по поиску и устранению источников утечки давления и проверяют герметичность системы заново.

8.5 Результаты опробования считают положительным, если удовлетворяются условия п.8.4.

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений**

9.1 Определение приведенной к диапазону измерений дифференциального давления погрешности (далее – погрешность)

9.1.1 Плавно повышают давление (прямой ход) от нижнего предела измерений до верхнего предела измерений избыточного давления, регистрируя показания по эталонному СИ и поверяемому манометру давление не менее чем при 5-ти значениях (точках) измеряемой величины предельно близких к значениям 0-5; 20-30; 45-55; 70-80; 95-100 % диапазона измерений давления манометром. Затем давление плавно понижают (обратный ход) и проводят регистрацию показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления (прямом ходе).

9.1.2 Определяют погрешность по формуле (1)

$$\gamma_{Pi} = \left( \frac{P_{изм\ i} - P_{э\ i}}{P_{впн} - P_{нпн}} \right) \cdot 100 \quad , \quad (1)$$

где  $\gamma_{Pi}$  – рассчитанная погрешность в j-ой точке, %;

$P_{изм\ i}$  – измеренное поверяемым манометром значение давления в  $j$ -ой точке, бар;

$P_{э\ i}$  – эталонное значение давления в  $j$ -ой точке, бар;

$P_{впи}$  и  $P_{нпи}$  – соответственно значения верхнего и нижнего пределов диапазона измерений манометром давления, бар;

$P_{э\ i}$  и  $P_{изм\ i}$  – должны быть выражены в одних и тех же единицах величин, бар.

## 9.2 Определение вариации

9.2.1 Вариацию манометров проводят по формуле:

$$W_i = \left( \frac{|P_{пр\ i} - P_{об\ i}|}{P_{впи} - P_{нпи}} \right) \cdot 100 \quad , \quad (2)$$

где  $W_i$  – рассчитанная приведенная к диапазону измерений дифференциального давления вариация в  $j$ -ой точке, %.

$P_{пр\ i}$  – измеренное поверяемым манометром значение давления в  $j$ -ой точке при прямом ходе, бар;

$P_{об\ i}$  – измеренное поверяемым манометром значение давления в  $j$ -ой точке при обратном ходе, бар;

$P_{впи}$  и  $P_{нпи}$  – соответственно значения верхнего и нижнего пределов диапазона измерений манометром давления, бар.

### Примечание:

Вариацию определяют в тех же точках, что и погрешность, кроме нижнего и верхнего пределов диапазона измерений избыточного давления.

9.2.2 Определяют допускаемые значения погрешности и вариации по формуле:

$$\gamma_{допуск} = W_{допуск} = K \quad (3)$$

где

$K$  – класс точности манометра, %

9.2.3 Сравнивают наибольшие значения погрешности и наибольшие значения вариации с допускаемыми значениями по следующим неравенствам:

$$\gamma_{p\ max} \leq \gamma_{допуск} \quad , \quad (4)$$

$$W_{max} \leq W_{допуск} \quad , \quad (5)$$

где  $\gamma_{p\ max}$  – максимальное значение погрешности, определенное по формуле (1), %;

$W_{max}$  – максимальное значение вариации, определенное по формуле (3), %.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Манометры соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если рассчитанное значение погрешности и рассчитанное значение вариации не превышают 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, и на манометр выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

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, и на манометр выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с порядком проведения поверки.

**Приложение А  
(обязательное)**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики манометров

Наименование характеристики	Значение				
	DA01	DA03	DA08	DA09	DA12
Модификация					
Диапазоны измерений дифференциального давления <sup>1)</sup> , кПа:					
- минимальный диапазон	от 0 до 6	от 0 до 4	от 0 до 0,6	от 0 до 2,5	от 0 до 40
- максимальный диапазон	от 0 до 2500	от 0 до 2500	от 0 до 16	от 0 до 2500	от 0 до 2500
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений дифференциального давления, %	±1,6	±1,6	±1,6	±1,6	±2,5
Вариация показаний, %	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5