

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин  
М.П. 2019 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

**Калибраторы давления пневматические  
ЭЛМЕТРО-Паскаль-05**

**Методика поверки**

**МП 231-0065-2019**

Руководитель отдела

 Р.А. Тетерук

Разработчик

 О.С. Витковский

г. Санкт-Петербург  
2019 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы давления пневматические ЭЛМЕТРО-Паскаль-05 (далее по тексту – калибраторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

1.3 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

| Наименование операции   | Номер пункта методики | Проведение операции при |                       |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                       | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр  | 8.1                   | +                       | +                     |
| Опробование   | 8.2                   | +                       | +                     |
| Определение отклонения действительных значений масс поршней, навесок и грузов от расчетных значений | 8.3                   | +                       | +                     |
| Определение абсолютной и относительной погрешности воспроизведения давления                         | 8.4                   | +                       | +                     |
| Определение абсолютной погрешности воспроизведения опорного давления                                | 8.5                   | +                       | +                     |

2.2 Поверка прекращается в случае обнаружения несоответствия поверяемого калибратора хотя бы одному из пунктов таблицы 1.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта МП | 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   |
|-----------------|--|
| п. 6.1          | Термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11), диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, абсолютная погрешность в диапазоне измерений относительной влажности от 0 до 90 % при 23 °С: $\pm 2$ %, дополнительная абсолютная погрешность при изменении температуры на 1 °С: $\pm 0,1$ %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, абсолютная погрешность в диапазоне измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа: $\pm 2,5$ кПа. |

## Продолжение таблицы 2

| Номер пункта МП | 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 |
|-----------------|--|
| 8.2.2, 8.4, 8.5 | Рабочий эталон давления по ГОСТ 8.187-76 с диапазоном измерений от 0,1 до 4 кПа, СКО 0,1 Па  |
| 8.3             | Весы лабораторные АВ310-01 (регистрационный номер 24341-03), класс точности специальный I по ГОСТ 24104-2001, диапазон измерений от 10 мг до 310 г   |
| 8.4             | Манометр грузопоршневой серии 2000 модификации 2465 (регистрационный номер 28674-05), диапазон измерений избыточного давления от 1,4 до 170 кПа, с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,003$ %   |
| 8.4             | Микроманометр весовой колокольный МВК из состава государственного первичного специального эталона единицы давления для разности давлений в диапазоне от 0,1 до 100 Па ГЭТ 95-75, СКО 0,05 Па   |

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха: от +18 до +22 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация, тряска и удары должны отсутствовать;
- рабочая среда: сжатый воздух по ГОСТ 17433, класс загрязненности 1.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовка калибратора к работе производится в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с руководствами по эксплуатации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибратора следующим требованиям:

- калибратор должен быть чистым;
- калибратор не должен иметь повреждений корпуса и фитингов, препятствующих прочному присоединению прибора к источнику питания;
- поршни, навески и грузы должны быть чистыми;
- кромка сопла калибратора не должна иметь забоин и загрязнений;
- комплектность калибратора должна соответствовать комплектности, указанной в заявке и технической документации.

Калибратор считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если он соответствует всем вышеперечисленным требованиям.

### 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании калибратора выполняют операции в последовательности, указанной ниже:

- к фитингу "Выходное давление +" калибратора подключить эталон давления;
- задать на выходе калибратора максимальное давление 40 кПа;
- перевести ручку пневмораспределителя калибратора в положение "+";
- измерить давление на выходе калибратора с помощью эталона давления.

Калибратор считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если значение давления, воспроизведенное калибратором, соответствует  $(40 \pm 0,04)$  кПа.

8.2.2 При опробовании блока опорного давления выполняют операции в последовательности, указанной ниже:

- подать давление питания на блок опорного давления, используя соответствующий пневмотумблер калибратора;
- задать на выходе калибратора опорное давление 300 Па;
- перевести ручку пневмораспределителя калибратора в положение "-";
- измерить давление на выходе калибратора с помощью эталона давления.

Калибратор считают прошедшим поверку по данному пункту с положительным результатом, если значение давления, воспроизведенное калибратором, соответствует  $(300 \pm 0,8)$  Па.

8.3 Определение отклонения действительных значений масс поршней, навесок и грузов от расчетных значений

Действительные значения масс поршней, навесок и грузов  $M_d$  определяют взвешиванием на весах.

Отклонения действительных значений масс поршней, навесок и грузов от расчетных значений определяют по формуле (1).

$$\Delta_{Mi} = M_{ди} - M_{расчi}, \quad (1)$$

где  $\Delta_{Mi}$  - отклонение действительного значения массы поршня, навески или груза от расчетного значения, указанного в паспорте калибратора, г;

$M_{ди}$  - действительное (измеренное) значение массы поршня, навески или груза, г;

$M_{расчi}$  - расчетное значение массы поршня, навески или груза, указанное в паспорте калибратора, г.

Калибратор считают прошедшим поверку по данному параметру, если все отклонения действительных значений массы поршней, навесок и грузов от расчетных значений находятся в пределах, указанных в таблице Б.1 Приложения Б к настоящей методике поверки.

#### 8.4 Определение абсолютной и относительной погрешности воспроизведения давления

Определение абсолютной и относительной погрешности воспроизведения давления проводят методом непосредственного сличения давления, воспроизведенного калибратором, с показаниями эталона.

Погрешность приборов определяют при значениях давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая верхнее и нижнее предельное значение давления. Рекомендуемые значения давления приведены в приложении А к настоящей методике поверки.

Абсолютную погрешность воспроизведения давления определяют по формуле (2).

$$\Delta_i = P_{нови} - P_{эми}, \quad (2)$$

где  $\Delta_i$  – абсолютная погрешность воспроизведения давления, Па;

$P_{нови}$  – давление, воспроизведенное калибратором, Па;

$P_{эми}$  – показание эталона, Па.

Относительную погрешность воспроизведения давления определяют по формуле (3).

$$\delta_i = (P_{нови} - P_{эми}) / P_{эми} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где  $\delta_i$  – относительная погрешность воспроизведения давления, %;

$P_{нови}$  – давление, воспроизведенное калибратором, Па;

$P_{эми}$  – показание эталона, Па.

Калибратор считают прошедшим поверку по данному параметру, если все значения абсолютной и относительной погрешности измерений давления находятся в пределах, указанных в таблице Б.1 Приложения Б к настоящей методике поверки.

#### 8.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения опорного давления

Определение абсолютной погрешности воспроизведения опорного давления проводят методом сличения давления, воспроизведенного калибратором, с показаниями эталонного средства измерений. Для этого выполняют операции в последовательности, указанной ниже:

- подключить эталон давления к фитингам "Выходное давление +" и "Выходное давление –" калибратора;
- включить последовательно пневмотумблеры "Давление питания КД" и "Давление питания БОД" калибратора;
- задать на выходе калибратора выходное давление 300 Па, используя соответствующий поршень;
- поместить в сопло поршневой колонки блока опорного давления поршень 300 ОП с номиналом давления 300 Па;
- перевести ручку пневмораспределителя калибратора в положение "+";

- снять показание эталона давления.

Абсолютную погрешность воспроизведения опорного давления определяют по формуле (2).

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А). Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают предельных значений, указанных в Приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки калибратора оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или на корпус калибратора.

9.3 При отрицательных результатах поверки калибратор к применению не допускают, выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

Наименование СИ: калибратор давления пневматический ЭЛИМЕТРО-Паскаль-05

Модель: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки:

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_, °C

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_, %

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_, кПа

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Определение отклонения действительных значений масс поршней, навесок и грузов от расчетных значений \_\_\_\_\_

Таблица 1

| Маркировка |        | Расчетное значение, г | Действительное (измеренное) значение, г | Отклонение, г |
|------------|--------|-----------------------|---|---------------|
| поршней    | грузов |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |
|            |        |                       |   |               |

4 Определение абсолютной и относительной погрешности воспроизведения давления

| Давление, воспроизведенное калибратором<br>$P_{исп}$ , Па | Показание эталона<br>$P_{эт}$ , Па | Погрешность воспроизведения давления |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 20  |                                    |                                      |
| 50  |                                    |                                      |
| 80  |                                    |                                      |
| 100   |                                    |                                      |
| 500   |                                    |                                      |
| 1000  |                                    |                                      |
| 1500  |                                    |                                      |
| 4000  |                                    |                                      |
| 10000   |                                    |                                      |
| 20000   |                                    |                                      |
| 30000   |                                    |                                      |
| 40000   |                                    |                                      |

Погрешность калибратора ЭЛМЕТРО-Паскаль-05 соответствует классу точности\_\_\_\_\_.

5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения опорного давления\_\_\_\_\_

Поверитель\_\_\_\_\_

Дата\_\_\_\_\_



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение характеристики       |                         |                        |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------|
|   | класс точности<br>0,01        | класс точности<br>0,015 | класс точности<br>0,02 |
| Диапазон воспроизведения давления, кПа:<br>- ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-I<br>- ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-II  | от 0,02 до 40<br>от 0,1 до 40 |                         |                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне воспроизводимого давления ( $P_n$ ), Па<br>$0,02 \text{ кПа} \leq P_n < 0,1 \text{ кПа}$ (только для модификации ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-I) | $\pm 0,2$                     | $\pm 0,2$               | $\pm 0,2$              |
| $0,1 \text{ кПа} \leq P_n \leq 2 \text{ кПа}$   | $\pm 0,4$                     | $\pm 0,45$              | $\pm 0,5$              |
| Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне воспроизводимого давления ( $P_n$ ), %<br>$2 \text{ кПа} \leq P_n \leq 40 \text{ кПа}$  | $\pm 0,01$                    | $\pm 0,015$             | $\pm 0,02$             |
| Номинальное значение опорного давления, Па  | 300                           |                         |                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения опорного давления, Па  | $\pm 0,8$                     |                         |                        |
| Пределы допускаемого отклонения действительных значений масс поршней, навесок и грузов от расчетных значений <sup>(1)</sup> , г   | $\pm 0,004$                   |                         |                        |
| <sup>(1)</sup> Расчетные значения масс поршней, навесок и грузов указаны в паспорте калибратора.  |                               |                         |                        |