

**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
МП 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: ± 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).

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

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

M_{di} - 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. Рекомендуются значения давления приведены в приложении А к настоящей методике поверки.

Абсолютную погрешность воспроизведения давления определяют по формуле (2).

$$\Delta_i = P_{novi} - P_{эти}, \quad (2)$$

где Δ_i - абсолютная погрешность воспроизведения давления, Па;

P_{novi} - давление, воспроизведенное калибратором, Па;

$P_{эти}$ - показание эталона, Па.

Относительную погрешность воспроизведения давления определяют по формуле (3).

$$\delta_i = (P_{novi} - P_{эти}) / P_{эти} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где δ_i - относительная погрешность воспроизведения давления, %;

P_{novi} - давление, воспроизведенное калибратором, Па;

$P_{эти}$ - 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 ЭЛМЕТРО-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 $P_{исп}$, Па	Показание эталона $P_{эт}$, 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 0,01	класс точности 0,015	класс точности 0,02
Диапазон воспроизведения давления, кПа: - ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-I - ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-II	от 0,02 до 40 от 0,1 до 40		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне воспроизводимого давления (P_n), Па $0,02 \text{ кПа} \leq P_n < 0,1 \text{ кПа}$ (только для модификации ЭЛМЕТРО-Паскаль-05-I) $0,1 \text{ кПа} \leq P_n < 2 \text{ кПа}$	$\pm 0,2$ $\pm 0,4$	$\pm 0,2$ $\pm 0,45$	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне воспроизводимого давления (P_n), % $2 \text{ кПа} \leq P_n \leq 40 \text{ кПа}$	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	$\pm 0,02$
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 ⁽¹⁾ , г	$\pm 0,004$		
⁽¹⁾ Расчетные значения масс поршней, навесок и грузов указаны в паспорте калибратора.			