



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«26» марта 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ

МЦП-2-0,3

Методика поверки

РТ-МП-4200-443-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на манометры цифровые прецизионные МЦП-2-0,3 (далее по тексту - манометры), изготовленные Акционерным Обществом «Аэроприбор-Восход» (АО «АП Восход»), г. Москва.

Интервал между поверками 12 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления	7.3	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические характеристики средства поверки
1	2
7.3	<p>Калибратор-контроллер давления РРС4 с диапазоном измерения абсолютного давления и избыточного давления до 110 кПа, с допускаемой относительной погрешностью <math>\pm 0,01</math> % от измеряемого давления и диапазоном измерений абсолютного давления до 700 кПа и избыточного давления от минус 100 до 700 кПа, с пределами допускаемой относительной погрешности <math>\pm 0,008</math> % от измеряемого давления (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 27758-08);</p> <p>Манометр абсолютного давления МПА-15 с верхним пределом измерений 400 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности: <math>\pm 6,65</math> Па, в диапазоне от 0 до 20 кПа и <math>\pm 13,3</math> Па, в диапазоне свыше 20 до 133 кПа, и с пределом допускаемой относительной погрешности <math>\pm 0,01</math> % от измеряемого давления свыше 133 до 400 кПа (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 4222-74);</p> <p>Источник питания постоянного тока Б5-93, с наибольшим значением напряжения 50 В и с пределами допускаемой погрешности по выходному напряжению: <math>\pm (0,001U+0,3)</math> В, в диапазоне до 30 В и <math>\pm (0,001U+0,5)</math> В, в диапазоне свыше 30 В (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 51394-12).</p>

2.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на манометры и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на средства поверки.

4.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометров, кроме тех случаев которые оговорены в настоящей методике поверки.

## **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность от 40 до 80 %;
- атмосферное давление должно быть от 84 до 106,7 кПа.

Должны отсутствовать, вибрация, тряска, удары, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу манометра.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации манометра;
- свидетельство о предыдущей поверке манометра (при периодической поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в эксплуатационных документах на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.
- должна быть снята крышка закрывающая кнопки коррекции.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса, очагов коррозии и загрязнений влияющих на эксплуатационные свойства манометра;
- отсутствие дефектов на жидкокристаллических индикаторах, препятствующих правильному отсчёту показаний;
- наличие на корпусе манометра товарного знака изготовителя, наименования, заводского номера;
- отсутствие дефектов, нарушающих сохранность маркировки.

7.1.2 Манометры, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

### **7.2 Опробование**

7.2.1 Собрать поверочную схему в соответствие с рисунком в приложении А к настоящей методике поверки.

7.2.2 Подключить манометр к источнику переменного тока или источнику постоянного тока, включить тумблер "СЕТЬ" и выдержать его во включенном состоянии течение двух минут.

7.2.3 Проверка программного обеспечения.

Операция выполняется визуально, по номеру версии программного обеспечения (ПО) отображаемого на табло манометра после включение. Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО манометра (номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения	Значения
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V 2.01

Если идентификационные данные (номер версии (идентификационный номер) ПО) не совпадают с данными, указанными в описании типа, дальнейшую поверку не проводят.

#### 7.2.4 Проверка манометра в режиме коррекции

Проверку манометра в режиме коррекции абсолютного давления осуществляют поочередно по каждому каналу, для чего переводят манометр из режима измерения в режим коррекции проверяемого канала нажатием кнопки КОРР, при этом: загорается светодиод КОРР, на цифровом табло канала Р1 должен индцироваться порядковый номер проверяемого канала (цифра “1” для канала Р1, цифра “2” для канала Р2), а в пятом, шестом разрядах цифрового табло канала Р2 должно индцироваться нулевое значение поправки  $\Delta_1$ , а во втором разряде – порядковый номер этой поправки (цифра “1”).

Последовательным нажатием кнопки К выводят на цифровое табло канала Р2 поправки  $\Delta_2, \dots, \Delta_9$  - для канала Р1,  $\Delta_{10}, \dots, \Delta_{12}$  - для канала Р2.

При этом при первичной поверке на табло должны индцироваться нулевые значения этих поправок и их порядковые номера. При периодической поверке должны индцироваться значения поправок от 0 до  $\pm 99$ , записанные в ППЗУ манометра по результатам предшествующей поверки.

Перевести манометр из режима коррекции в режим измерения нажатием кнопки КОРР, при этом: светодиод КОРР должен погаснуть, а на цифровом табло канала Р1 и канала Р2 должны отображаться текущие значения атмосферного давления. При этом разница показаний между значениями атмосферного давления отображаемых на цифровом табло канала Р1 и канала Р2 не должна превышать 74 Па.

#### 7.2.5 Проверка на работоспособность и герметичность

7.2.5.1 Работоспособность манометра проверяют по каждому каналу, изменяя измеряемое давление в пределах диапазона измерений от нижней до верхней границы.

При проверке на работоспособность должно наблюдаться изменение значения измеряемого давления.

7.2.5.2 Проверка на герметичность осуществляется в следующей последовательности:

- на штуцеры каналов Р1 и Р2 подаётся абсолютное давление, соответствующее значению 0,6 кПа, после чего манометр выдерживают в течение 15 минут;
- на штуцер канала Р2 подаётся абсолютное давление, соответствующее значению 280 кПа, после чего манометр выдерживают в течение 15 минут

Манометр считается герметичным, если после десятиминутной выдержки проверяемого канала под давлением 0,6 кПа в каналах Р1 и Р2 и 280 кПа в канале Р2, в течение последующих пяти минут изменение давления не превышает 133 Па при давлении 0,6 кПа и 335 Па при давлении 280 кПа.

7.2.6 Манометры, забракованные при опробовании, дальнейшей поверке не подлежат.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

#### 7.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления производят методом непосредственного сличения показаний манометра по каждому каналу с показаниями эталонного прибора, соединенных по схеме, представленной на рисунке в приложении А к настоящей методике поверки.

Измерения проводят на отметках:

0,6; 10; 20; 35; 50; 70; 90; 110; 135 кПа - для канала Р1;

0,6; 10; 20; 35; 50; 70; 90; 110; 135; 180; 240; 300 кПа - для канала Р2.

При поверке давление плавно повышают и проводят снятие показаний на заданных отметках (прямой ход). На верхнем пределе измерений манометр выдерживают под давлением в течение одной минуты, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении (обратный ход).

Проводится 2 серии измерений.

По результатам двух серий измерений рассчитывают среднее арифметическое значение давления.

Абсолютную погрешность измерений, для каждого заданного значения, рассчитывают по формуле:

$$\Delta_i = P_{ni} - P_{эi}$$

где  $\Delta_i$  – значение абсолютной погрешности манометра, кПа;

$P_{ni}$  – среднее арифметическое значение давления манометра, кПа;

$P_{эi}$  – значение давления, измеренного эталоном, кПа.

Отсчет показаний сличаемых приборов производят после выдержки под давлением в каждой проверяемой точке не менее 15 секунд.

Вычисление абсолютной погрешности проводят с точностью до второго знака после запятой.

Значение абсолютной погрешности измерения абсолютного давления, представленного на первичную поверку, не должна превышать значения 0,8 предела допускаемой погрешности, указанной в описании типа, а значение абсолютной погрешности манометра, представленного на периодическую поверку, не должна превышать предела допускаемой погрешности, указанной в описании типа. При этом, если значение абсолютной погрешности превышает 0,8 предела допускаемой погрешности, проводится коррекция шкалы в соответствии п. 7.3.3 настоящей методики.

#### 7.3.2 Определение вариации показаний

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

Значение вариации показаний не должно превышать 8 Па.

#### 7.3.3 Коррекция шкалы

##### 7.3.3.1 Определение поправки

Для определения поправки берут значение абсолютной погрешности, полученной по результатам поверки, проведённой в соответствии с п. 7.3.1 настоящей методики поверки, с противоположным знаком и суммируют её с учётом знака с поправкой, введённой в манометр по результатам предыдущей поверки.

##### 7.3.3.2 Введение поправок в манометр

Ввод поправок осуществляют поочередно по каждому каналу, для чего переводят манометр из режима измерения в режим коррекции поверяемого канала нажатием кнопки КОРР.

Ввод и запись новых поправок шкалы проводят по следующей методике:

- поочередно вводят выбранные значения поправок в ППЗУ манометра, для чего нажатием кнопки К устанавливают на цифровом табло порядковый номер вводимой поправки, затем нажатием кнопки ">", если поправка с плюсом, или кнопки "<", если поправка с минусом, устанавливают значение поправки и ее знак, информация о котором отображается в четвертом разряде: если поправка с минусом - индицируется знак "-", если поправка с плюсом - знак отсутствует;

- записывают введенные поправки, для чего нажимают кнопку ЗАП - на цифровом табло канала P1 должна последовательно индицироваться следующая информация: ЗАПИСЬ, ЗАП-НО, С-ПОПР ("запись", "записано", "сумма поправок"), после чего на цифровом табло канала P2 должно отображаться вычисленное значение суммы поправок;

- записывают сумму поправок в ППЗУ манометра, для чего снова нажимают кнопку ЗАП - на цифровом табло канала P1 должен индицироваться номер канала (цифра "1" или "2"), а на цифровом табло канала P2 - номер и значение поправки  $\Delta_i$ ;

- установить крышку на кнопки коррекции и опломбировать её.

После ввода и записи поправок необходимо провести повторное определение абсолютной погрешности измерений в соответствии с п. 7.3.1 настоящей методики.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки на манометр выписывают свидетельство о поверке. На свидетельство о поверке наносится знак поверки в виде оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки на манометр выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Главный специалист по метрологии  
лаборатории № 443 ФБУ "Ростест-Москва"

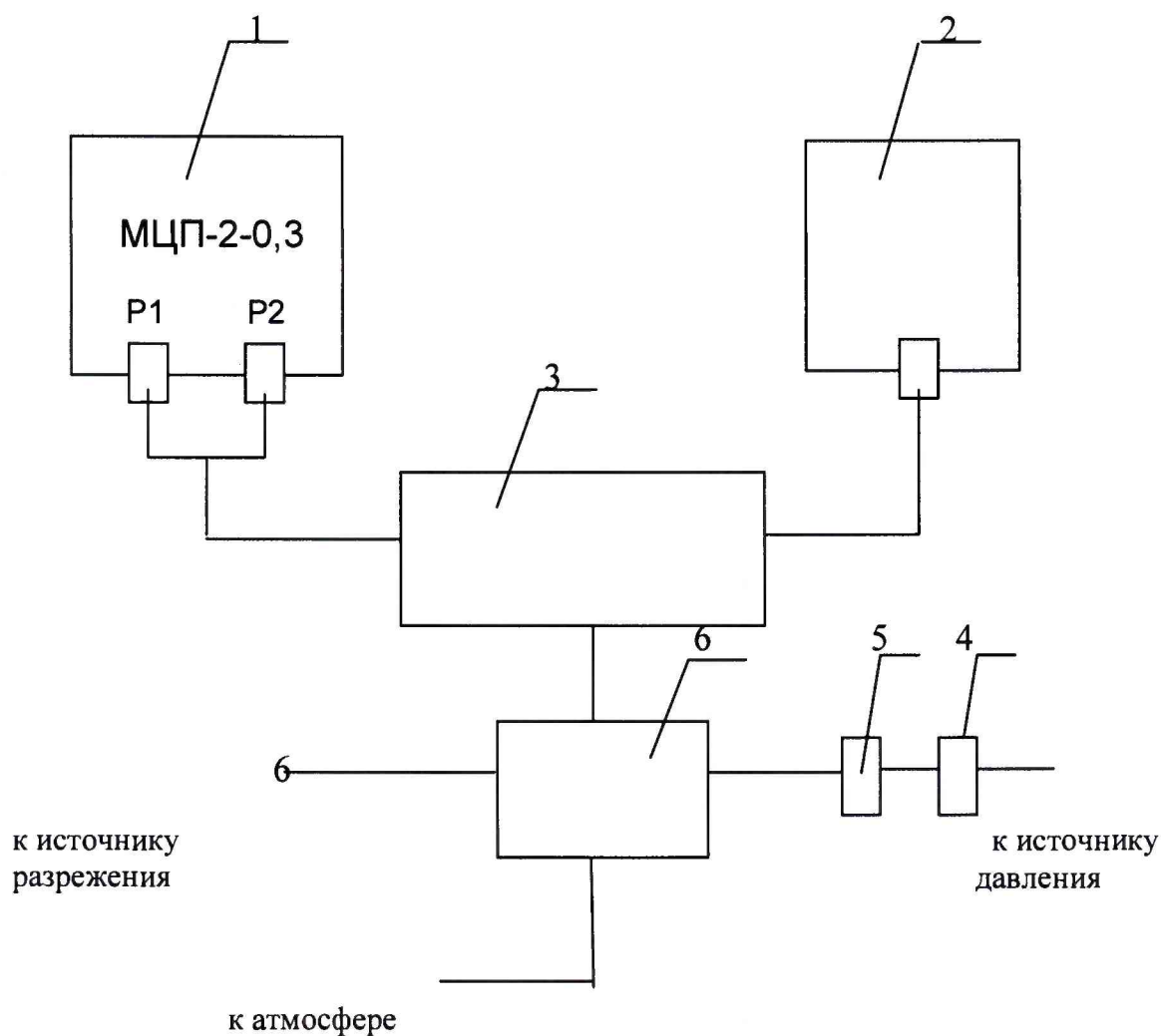


А.В. Болотин

Начальник лаборатории № 443  
ФБУ "Ростест-Москва"



Д.А. Денисов



- 1 – манометр;
- 2 – эталон;
- 3 – ресивер, объем 0,5 – 1 л;
- 4 – фильтр воздушный;
- 5 – фильтр воздушный ФСВ6-1;
- 6 – кран регулировочный

Рисунок  
Схема подключения манометра  
при определении абсолютной погрешности измерения абсолютного давления