



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального  
директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

М.п. «03» октября 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры цифровые METROL 1X0

Методика поверки  
РТ-МП-3477-443-2016

г. Москва  
2016

Настоящая методика распространяется на манометры цифровые METROL 1X0, изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» (ООО «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»), г. Казань, и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических проверок.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1– Операции поверки

| Наименование операции                                                                                            | Номер пункта НД по поверке | Проведение операции при |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                  |                            | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр                                                                                                 | 7.1                        | Да                      | Да                    |
| 2 Опробование                                                                                                    | 7.2                        | Да                      | Да                    |
| 3 Определение метрологических характеристик                                                                      | 7.3                        | Да                      | Да                    |
| 3.1 Определение основной приведенной погрешности измерений давления                                              | 7.3.1                      | Да                      | Да                    |
| 3.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (только для модификации METROL 110) | 7.3.2                      | Да                      | Да                    |
| 3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (только для модификации METROL 110)       | 7.3.3                      | Да                      | Да                    |
| 4 Оформление результатов поверки                                                                                 | 8                          | Да                      | Да                    |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2– Средства измерений

| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.2                           | <p>Калибраторы-контроллеры давления РРС-4 А350Кр/А700Кр/А3,5Мр<br/>Верхние пределы измерений избыточного (абсолютного) давления 0,35; 0,7; 3,5 МПа, ПГ <math>\pm 0,008</math> % ИВ;<br/>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазоны измерений от минус 0,1 до минус 0,003 МПа, от 0,003 до 0,25 МПа, от 0,02 до 1 МПа, от 0,04 до 10 МПа, КТ 0,005;<br/>Рабочие эталоны МП-6, МП-60, МП-600 Диапазоны измерений от 0,04 до 0,6 МПа, от 0,1 до 6 МПа, от 1 до 60 МПа, СКО <math>2 \cdot 10^{-5}</math>;<br/>Манометры грузопоршневые МП-60 Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, КТ 0,01;<br/>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, КТ 0,01;<br/>Манометры грузопоршневые МП-2500 Диапазон измерений от 5 до 250 МПа, КТ 0,02;<br/>Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух Диапазон воспроизведения давления от 5 до 40000 Па, КТ 0,015;<br/>Барометры образцовые переносные БОП-1М-3 Диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, ПГ <math>\pm 0,10</math> гПа, в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ <math>\pm 0,01</math> % ИВ в диапазоне св. 1100 гПа.<br/>Калибраторы универсальные FLUKE 5520А Диапазоны измерений (0-32,9) В, ПГ <math>\pm (U \cdot 12 \times 10^{-6} \dots U \cdot 20 \times 10^{-6})</math>; (0-329,999) мА, ПГ <math>\pm (I \cdot 100 \times 10^{-6})</math></p> |
| 7.3.1                         | <p>Калибраторы-контроллеры давления РРС-4 А350Кр/А700Кр/А3,5Мр<br/>Верхние пределы измерений избыточного (абсолютного) давления 0,35; 0,7; 3,5 МПа, ПГ <math>\pm 0,008</math> % ИВ;<br/>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазоны измерений от минус 0,1 до минус 0,003 МПа, от 0,003 до 0,25 МПа, от 0,02 до 1 МПа, от 0,04 до 10 МПа, КТ 0,005;<br/>Рабочие эталоны МП-6, МП-60, МП-600 Диапазоны измерений от 0,04 до 0,6 МПа, от 0,1 до 6 МПа, от 1 до 60 МПа, СКО <math>2 \cdot 10^{-5}</math>;<br/>Манометры грузопоршневые МП-60 Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, КТ 0,01;<br/>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, КТ 0,01;<br/>Манометры грузопоршневые МП-2500 Диапазон измерений от 5 до 250 МПа, КТ 0,02;<br/>Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух Диапазон воспроизведения давления от 5 до 40000 Па, КТ 0,015;<br/>Барометры образцовые переносные БОП-1М-3 Диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, ПГ <math>\pm 0,10</math> гПа, в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ <math>\pm 0,01</math> % ИВ в диапазоне св. 1100 гПа.</p>                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Калибраторы универсальные FLUKE 5520А Диапазоны измерений (0-32,9) В, ПГ $\pm (U \cdot 12 \times 10^{-6} \dots U \cdot 20 \times 10^{-6})$ ; (0-329,999) мА, ПГ $\pm (I \cdot 100 \times 10^{-6})$ |
| 7.3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Калибраторы универсальные FLUKE 5520А Диапазоны измерений (0-32,9) В, ПГ $\pm (U \cdot 12 \times 10^{-6} \dots U \cdot 20 \times 10^{-6})$ ; (0-329,999) мА, ПГ $\pm (I \cdot 100 \times 10^{-6})$ |
| Примечания:<br>1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.<br>2 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 цифровые и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать:

4.1 Требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

4.2 Указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства измерений, применяемые при поверке;

4.3 Указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на манометры цифровые.

Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометра цифрового.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 2$ ;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу электроизмерительной аппаратуры.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- свидетельство о предыдущей поверке.

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- наличие на шильдике прибора обозначения типа, заводского номера, диапазона измерений;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, входящих в состав прибора, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Манометры цифровые, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## 7.2 Опробование

Проверяется работоспособность ЖК-дисплея и функциональных клавиш.

Работоспособность манометра цифрового проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение показаний на ЖК-дисплее.

Для проверки на герметичность в системе создают давление, равное верхнему пределу измерений прибора, после чего отключают источник давления. Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением не наблюдают падения давления в течение последующих 2 минут.

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение основной приведенной погрешности измерений давления

Перед определением погрешности следует подать и сбросить давление, равное 80-100 % от верхнего предела измерений. После этого, при необходимости, провести обнуление.

Значение 100 кПа отрицательного избыточного давления разрешается заменять значением 90 - 95 кПа, а нижний предел измерений абсолютного давления заменить значением 5 кПа.

Основная приведенная погрешность манометра цифрового определяется по результатам измерений давления не менее, чем в 5 равномерно распределенных точках, включая нижний и верхний предел измерений, методом непосредственного сличения показаний манометра цифрового с заданным значением давления.

При поверке манометра цифрового давление плавно повышают и проводят отсчет показаний на заданных отметках диапазона. На верхнем пределе измерений манометр цифровой выдерживают под давлением в течение 5-ти минут, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении.

Основная приведенная погрешность рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{P_i - P_{эi}}{P_d} \times 100\%,$$

где:  $\gamma$  - основная приведенная погрешность поверяемого манометра, %;  
 $P_i$  - значения показаний поверяемого манометра, кПа (МПа);  
 $P_{эi}$  - значения задаваемые эталоном, кПа (МПа);  
 $P_d$  - диапазон измерений поверяемого манометра, кПа (МПа).

Значения основной приведенной погрешности измерений давления не должны превышать пределов допускаемых значений.

### 7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (только для модификации METROL 110).

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, производится в 5 равномерно распределенных точках диапазона измерений, методом непосредственного сличения показаний манометра с заданным значением калибратора.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции, указанные ниже:

- на калибраторе универсальном FLUKE 5520A (в дальнейшем – калибратор) установить значение напряжения;
- зафиксировать показания манометра;

- абсолютную погрешность измерений определить по формуле

$$\Delta U = U_{\text{изм.}} - U_{\text{уст.}}$$

где  $U_{\text{уст}}$  – установленное значение на калибраторе;  
 $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение на манометре.

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений.

### 7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (только для модификации METROL 110).

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, производится в 5 равномерно распределенных точках диапазона измерений, методом непосредственного сличения показаний манометра с заданным значением калибратора.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции указанные ниже:

- на калибраторе установить значение силы постоянного тока;
- зафиксировать показания манометра;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле

$$\Delta I = I_{\text{изм.}} - I_{\text{уст.}}$$

где  $I_{\text{уст}}$  – установленное значение на калибраторе;  
 $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение на манометре.

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений.

При периодической поверке манометров цифровых METROL110 допускается, по письменному требованию заказчика, проводить поверку только по каналу измерения давления.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносят в протокол поверки.

При положительных результатах поверки манометров цифровых METROL 1X0 выдают свидетельство о поверке. На свидетельство о поверке наносится знак поверки в виде голографической наклейки или оттиска поверительного клейма.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности с указанием причины.

И.о. начальника лаборатории № 443

Начальник лаборатории № 551

Главный специалист  
по метрологии лаборатории № 443

Главный специалист  
по метрологии лаборатории № 551

 Д.А.Денисов  
 Ю.Н. Ткаченко  
 А.В.Болотин  
 Р.С.Пузыревский