



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

«30» марта 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАНОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ ЦМ100, ЦМ200, ЦМ300

Методика поверки

МП-РТ-4218-443-2017

г. Москва  
2017

Настоящая методика распространяется на манометры цифровые ЦМ100, ЦМ200, ЦМ300, изготовленные «HUAXININSTRUMENT (BEIJING) CO. LTD», Китай, и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

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 приведенной погрешности измерений давления	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (только для модификации ЦМ300)	7.3.2	Да	Да*
3.3 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока (только для модификации ЦМ300)	7.3.3	Да	Да*
4 Оформление результатов поверки	8	Да	Да

\* При периодической поверке манометров цифровых ЦМ300 допускается, по письменному требованию заказчика, проводить поверку только по каналу измерения давления.

## 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 Верхние пределы измерений избыточного (абсолютного) давления 0,35; 0,7; 3,5 МПа, ПГ ±0,008 % ИВ;</p> <p>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;</p> <p>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>;</p> <p>Манометры грузопоршневые МП-60 Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, КТ 0,01;</p> <p>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, КТ 0,01;</p> <p>Манометры грузопоршневые МП-2500 Диапазон измерений от 5 до 250 МПа, КТ 0,02;</p> <p>Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух Диапазон воспроизведения давления от 5 до 40000 Па, КТ 0,015;</p> <p>Барометры образцовые переносные БОП-1М-3 Диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, ПГ ±0,10 гПа, в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ ±0,01 % ИВ в диапазоне св. 1100 гПа;</p> <p>Калибраторы многофункциональные Fluke 5522А, диапазоны воспроизведения от 0 до 32,9 В ПГ ± (<math>U \cdot 12 \cdot 10^{-6}</math>) В; от 0 до 32,99 мА ПГ ± (<math>I \cdot 100 \cdot 10^{-6}</math>) мА;</p>
7.3.1	<p>Калибраторы-контроллеры давления РРС-4 А350Кр/А700Кр/А3,5Мр Верхние пределы измерений избыточного (абсолютного) давления 0,35; 0,7; 3,5 МПа, ПГ ±0,008 % ИВ;</p> <p>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;</p> <p>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>;</p> <p>Манометры грузопоршневые МП-60 Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, КТ 0,01;</p> <p>Манометры грузопоршневые СРВ5000 Диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, КТ 0,01;</p> <p>Манометры грузопоршневые МП-2500 Диапазон измерений от 5 до 250 МПа, КТ 0,02;</p> <p>Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух Диапазон воспроизведения давления от 5 до 40000 Па, КТ 0,015;</p> <p>Барометры образцовые переносные БОП-1М-3 Диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, ПГ ±0,10 гПа, в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ ±0,01 % ИВ в диапазоне св. 1100 гПа.</p>

1	2
7.3.2	Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A, диапазон воспроизведения от 0 до 32,9 В ПГ $\pm (U \cdot 12 \cdot 10^{-6})$ В
7.3.3	Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A, диапазон воспроизведения от 0 до 32,99 мА ПГ $\pm (I \cdot 100 \cdot 10^{-6})$ мА
<p>Примечания:</p> <p>1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p>	

### 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  $23 \pm 3$ ;
- 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 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.

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.

Приведенная погрешность рассчитывается по формуле:

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

где:  $\gamma$  - приведенная погрешность поверяемого манометра, %;  
 $P_i$  - значение, измеренное манометром, кПа (МПа);  
 $P_{эi}$  - значение, задаваемое эталоном, кПа (МПа);  
 $P_d$  - диапазон измерений поверяемого манометра, кПа (МПа).

Значения приведенной погрешности измерений давления не должны превышать пределов допускаемых значений, указанных в описании типа средства измерений.

### 7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (только для модификации ЦМ300).

Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока производится в 5 равномерно распределенных точках диапазона измерений методом прямых измерений.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции, указанные ниже:

- на калибраторе многофункционального Fluke 5522A (в дальнейшем – калибратор) установить значение напряжения;
- зафиксировать показания манометра;

- рассчитать по формуле абсолютную погрешность измерений

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

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

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений, указанных в описании типа средства измерений.

7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (только для модификации ЦМ300).

Определение погрешности измерений силы постоянного тока производится в 5 равномерно распределенных точках диапазона измерений методом прямых измерений.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции указанные ниже:

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

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

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

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов допускаемых значений, указанных в описании типа средства измерений.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносят в протокол поверки.

При положительных результатах поверки манометров цифровых ЦМ100, ЦМ200, ЦМ300 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.

Начальника лаборатории № 443

Д.А. Денисов

Начальник лаборатории № 551

Ю.Н. Ткаченко

Главный специалист  
по метрологии лаборатории № 443

А.В. Болотин

Главный специалист  
по метрологии лаборатории № 551

Р.С. Пузыревский