

879



УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

«___» _____ 200_ г.

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ ОЦМ-1-Р

Методика поверки

ПГСК 2.832.007 МП

Настоящая методика поверки распространяется на манометры цифровые ОЦМ-1-Р (далее манометры) классов точности 0,02, 0,05 и 0,1.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки манометров.

1. Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр - п. 5.1;
- опробование - п. 5.2;
- определение основной погрешности манометра - п. 5.3;
- определение вариации - п. 5.4;
- определение основной погрешности измерения электрического аналогового сигнала - п. 5.5;
- проверка напряжений для питания поверяемых приборов - п. 5.6;
- градуировка манометра - п. 5.8.

1.2 Операции поверки проводят отдельно для каждого преобразователя давления сменного ПДС-1-Р (далее - преобразователя давления), входящего в комплект манометра.

2. Средства поверки

2.1 Для проведения поверки должны быть использованы следующие средства:

- рабочий эталон давления МГП-2,5, пределы измерений (0,003...0,25) МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- рабочий эталон давления РЭД-0,6, пределы измерений (0,04...0,6) МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- рабочий эталон давления РЭД-6,0, пределы измерений (0,1...6) МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- рабочий эталон давления РЭД-60, пределы измерений (1...60) МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- рабочий эталон давления РЭД-160, пределы измерений (5...160) МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ %;
- мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5, класс точности 0,02;
- манометр грузопоршневой МП-6, класс точности 0,02;
- манометр грузопоршневой МП-60, класс точности 0,02;
- манометр грузопоршневой МП-600, класс точности 0,02;
- манометр грузопоршневой МП-2500, класс точности 0,02;
- вольтметр-калибратор постоянного тока В2-43А, диапазон измерений напряжения 0,1 мкВ...20 В, погрешность измерений не более $\pm 0,001$ %;
- мера электрического сопротивления МС 3007, 100 Ом, класс точности 0,002;
- вольтметр универсальный В7-38, предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,04$ %;
- осциллограф, минимальный коэффициент отклонения 10 мВ/дел., предел допускаемой погрешности измерений 10 %;
- термометр 15...25 °С с погрешностью $\pm 0,2$ °С;
- психрометр от 10 до 100 % с погрешностью ± 3 %;
- деформационный манометр с пределом измерений 600 кгс/см², класс точности 1;
- магазин сопротивлений Р4831, 0...111111,1 Ом, кл. точности 0,02;
- секундомер СОСпр-26-2-000, цена деления 0,2 с.

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

2.3 Допускается применять средства поверки не указанные в п. 2.1, при обеспечении ими условий проведения поверки в соответствии с разделами 4 и 5.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих 2-х минут в ней не наблюдают падения давления.

Допускается изменение давления, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 1. Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 минут, а изменение давления за последние 5 минут не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Таблица 1			
Верхний предел измерений, МПа	Допускаемое изменение температуры в процессе поверки, °С	Допускаемое изменение давления при проверке на герметичность, % от верхнего предела измерений	
		Пневматическим давлением	Гидравлическим давлением
от 0,01 до 0,4	± 1	0,6	—
от 0,6 до 2,5		—	1
от 10 и более		—	1
Примечание. При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается.			

Если система предназначена для поверки манометра с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующем наибольшему из этих значений.

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие манометра следующим требованиям:

- наличие формуляров на манометр, блок обработки и преобразователи давления;
- наличие свидетельств о предыдущей поверке;
- соответствие маркировки манометра, блока обработки и преобразователей давления формулярам;
- обеспечение целостности пломб корпуса блока обработки и верхней крышки преобразователя давления;
- отсутствие сорванных ниток на присоединительных элементах;
- отсутствие следов коррозии и механических повреждений на корпусах блоков, входящих в комплект манометра.

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании проверяют работоспособность манометра и герметичность преобразователей давления.

Работоспособность манометра проверяют при поочередном подключении каждого преобразователя давления, входящего в комплект его поставки.

Проверку работоспособности манометров укомплектованных преобразователями давления-разрежения проводят только при избыточном давлении.

Работы по проверке работоспособности выполняют в следующем порядке.

5.2.1.1 Собрать схему в соответствии с рис. 1.

Примечание. Назначение кнопок управления и порядок пользования манометром приведены в руководстве по эксплуатации ПГСК 2.832.007 РЭ.

При выполнении операций поверки и градуировки следует руководствоваться указаниями ПГСК 2.832.007 РЭ.

5.2.1.2 Подать напряжение питания на манометр.

Происходит внутреннее диагностирование технического состояния манометра. При этом на цифровой индикатор выводится наименование предприятия-изготовителя, телефон и адрес.

Выбор рабочих эталонов осуществляют исходя из соотношения:

$$\gamma_{\Sigma} \leq \alpha_p \cdot \gamma_{\text{доп.}}, \quad (1)$$

где γ_{Σ} – предел допускаемой основной погрешности РЭД, %;

$\alpha_p \leq 0,25$ – отношение предела допускаемого значения погрешности РЭД, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности поверяемого манометра;

$\gamma_{\text{доп.}}$ – предел допускаемой основной погрешности поверяемого манометра, %.

5.3.2 Перед определением основной погрешности производят коррекцию показаний манометра следующим образом.

5.3.2.1 На вход манометра подать давление равное верхнему пределу измерения. Манометр выдержать под давлением 2 минуты, затем давление снизить до нуля.

5.3.2.2 После снижения давления и соединения штуцера преобразователя давления с атмосферой манометр выдержать 5 минут.

5.3.2.3 Проверить показания манометра.

а) Если показания отличаются от нуля более чем на 0,8 предела допускаемой основной погрешности, нажать кнопки МЕНЮ и 0. При этом на экран блока обработки в течение 3 секунд выводится сообщение «КОРРЕКЦИЯ НУЛЯ ПДС». По завершении коррекции показаний манометра производится автоматическая запись поправочных коэффициентов в ПЗУ манометра.

б) Если показания манометра отличаются от нуля менее чем на 0,8 предела допускаемой основной погрешности – «обнулить» показания: нажать и удерживать в течение 1 секунды кнопку 0. При этом на индикаторе блока обработки в течение 3 секунд отображается сообщение «ОБНУЛЕНИЕ ПДС».

Внимание! 1) Запись поправочных коэффициентов следует проводить только при проведении корректировки по перечислению а).

2) Кнопку 0 нажимать только при атмосферном давлении на входе преобразователя давления.

3) Обнуление следует проводить перед началом измерений, если показания манометра превышают 0,2 значения допускаемой основной погрешности.

5.3.3 Основную погрешность определяют для всех пределов измерений каждого преобразователя, входящего в комплект поставки манометра.

5.3.3.1 Выполняют один цикл измерений.

При этом производят повышение давления от нуля до верхнего предела измерений (прямой ход) и понижение от верхнего предела до нуля (обратный ход) с выдержкой в каждой поверяемой точке 1...2 минуты и считыванием показаний манометра.

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

5.3.4 Основную погрешность манометра в каждой точке определяют по формуле:

$$\gamma_{\Sigma} = \left(\frac{P_n - P_y}{P_{\text{max}}} \right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где P_y – давление, воспроизводимое с помощью рабочего эталона, кгс/см²;

P_n – показание манометра, кгс/см²;

P_{max} – верхний предел измерений преобразователя давления поверяемого манометра, кгс/см²;

γ_{Σ} – погрешность манометра в данной точке, %.

Полученные значения γ_{Σ} заносят в протокол (приложение А).

5.3.5 Наибольшее значение погрешности γ_{Σ} для всех точек не должно превышать значения основной погрешности манометра, указанного в его формуляре.

Примечание. Перед выполнением работ по определению основной погрешности измерения электрического аналогового сигнала манометра на магазине сопротивлений Р4831 установить сопротивление не менее 70 кОм.

5.5.3.2 Выбрать диапазон 0,5 В.

Установить 0 В на входе блока обработки, для этого отсоединить штекер от клеммы R₀.

Считать и занести в протокол поверки (ПРИЛОЖЕНИЕ А) показания вольтметра-калибратора и блока обработки.

5.5.3.3 Установить напряжение второй поверяемой точки, для чего с помощью магазина сопротивлений установить показание вольтметра-калибратора близкое к номинальному. Считать и занести показания вольтметра-калибратора и блока обработки в протокол.

5.5.3.4 Операции установки напряжений на вольтметре-калибраторе повторить для каждой поверяемой точки.

5.5.3.5 По окончании поверки диапазона 0,5 В выбрать диапазон 2 В.

Операции по п. 5.5.3.3 повторить для всех поверяемых точек.

5.5.4 Вычисление погрешности в каждой точке производится автоматически по формуле:

$$\gamma = \frac{(U_{\text{оцм}} - U_V)}{U_{\text{max}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где γ – погрешность измерения электрического аналогового сигнала в данной точке, %;

U_V – значение напряжения установленное по вольтметру-калибратору, В;

$U_{\text{оцм}}$ – показания поверяемого манометра, В;

U_{max} – значение установленного верхнего предела измерений, (0,5 или 2 В).

5.5.5 Погрешность измерения электрического аналогового сигнала манометром определяют как наибольшую по модулю погрешность для всех точек.

Полученное значение γ по модулю не должно превышать 0,02 %.

Результаты измерений для каждой поверяемой точки заносят в протокол (Приложение А).

5.6 Проверку напряжений для питания поверяемых приборов проводят по схеме изображенной на рис. 3.

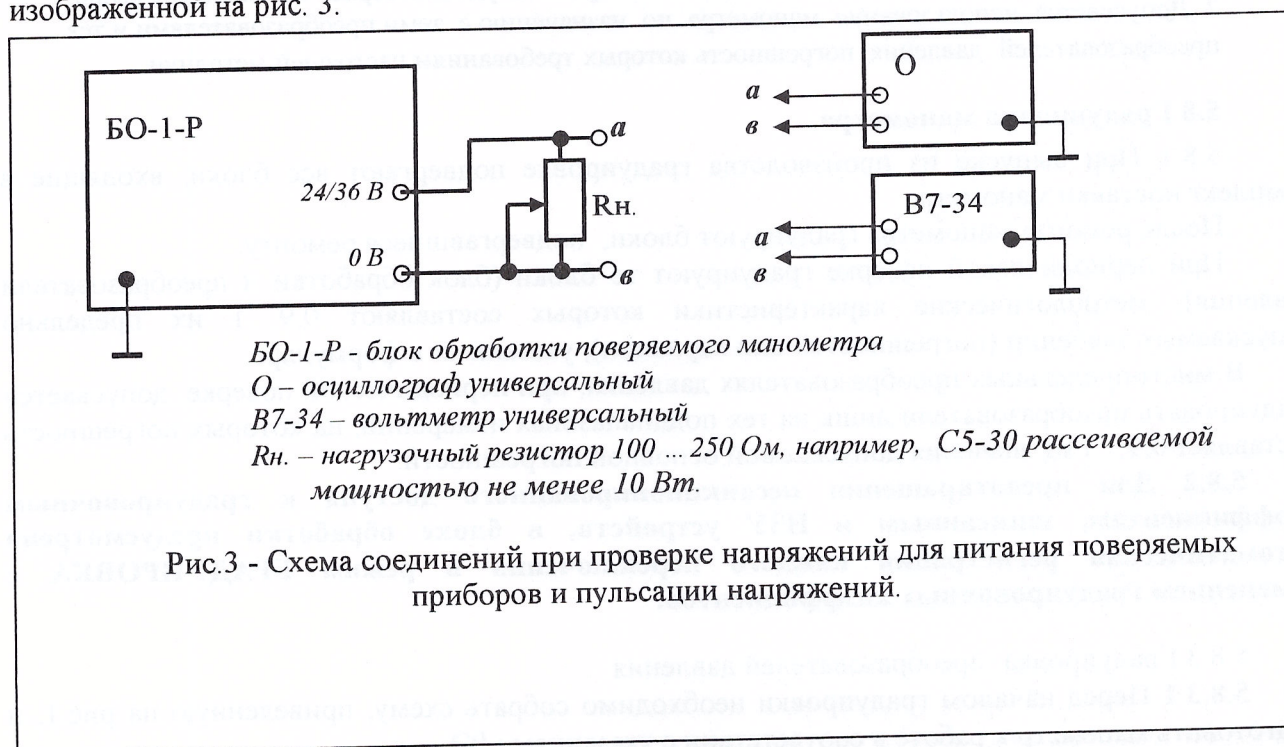


Рис.3 - Схема соединений при проверке напряжений для питания поверяемых приборов и пульсации напряжений.

По окончании тренировочного цикла и соединения штуцера преобразователя давления с атмосферой, манометр выдержать 5 минут.

5.8.3.2 Установить время градуировки (рекомендуется выполнять градуировку с выдержкой в поверяемых точках 1...2 минуты).

5.8.3.3 Проверить установку единиц измерения давления на манометре. Единицы измерения давления на манометре должны соответствовать единицам измерения, в которых отградуирован рабочий эталон давления.

ВНИМАНИЕ! Если в процессе градуировки обнаружено несоответствие единиц измерения манометра и РЭДа, то градуировку прекращают.

Выключают питание манометра, выдерживают пять минут при отсутствии давления на входе преобразователя, затем включают питание и устанавливают единицы измерения давления манометра таким образом, чтобы они совпадали с единицами измерения, в которых отградуирован РЭД.

Описанную процедуру необходимо также выполнить, если по каким-то причинам градуировка не была закончена и требуется повторить градуировку.

5.8.3.4 Нажать кнопку ВВОД.

Во второй строке индикатора появится сообщение: «УСТАНОВИТЕ 0 МПа*» (* - отображаются выбранные единицы давления).

5.8.3.5 Убедиться в отсутствии избыточного давления на входе ПДС-1-Р и нажать кнопку ВВОД.

В третьей строке индикатора появится текущий код АЦП и начнется обратный отсчет времени градуировки. По истечении времени градуировки манометр автоматически запишет код АЦП, соответствующий установленному давлению. В верхней строке индикатора появится значение второй градуируемой точки (значение давления, которое необходимо установить с помощью рабочего эталона давления).

Подать на манометр указанное давление и нажать кнопку ВВОД.

5.8.3.6 Операции подачи давления повторить для каждой градуируемой точки.

ВНИМАНИЕ! Если для градуировки в качестве датчика давления используется грузопоршневой манометр, в течение последних 20 секунд не допускается подкручивание грузов и регулировка высоты подъема колонки.

5.8.3.7 По окончании градуировки на индикаторе манометра появится сообщение «Градуировка завершена».

5.8.3.8 Операции градуировки по п.п. 5.8.3.4...5.8.3.6 повторить для каждого поддиапазона (для всех преобразователей давления), на котором основная погрешность составляет 0,8...1 значения основной допускаемой погрешности.

5.8.4 Градуировка блока обработки.

5.8.4.1 Для градуировки собирают схему приведенную на рис.2 и прогревают блок обработки в течение 30 минут.

Перед выполнением работ на магазине Р33 устанавливают сопротивление не менее 70 кОм.

Операции градуировки выполняют в следующей последовательности.

Войти в режим «ГРАДУИРОВКА БО» и нажать кнопку ВВОД. Манометр переходит в выбранный режим.

Выбрать поддиапазон 0.5 В. Нажать ВВОД.

На индикаторе манометра появится сообщение: «УСТАНОВИТЕ 0В».

Нажать ВВОД. В третьей строке индикатора будет отображаться значение текущего кода. По истечении времени градуировки манометр автоматически запишет код АЦП, соответствующий установленному напряжению.

Во второй строке появится значение второй градуируемой точки.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки цифрового манометра ОЦМ-1-Р

ПРОТОКОЛ № _____

поверки цифрового манометра ОЦМ-1-Р класса точности _____, № _____,
принадлежащего _____
Средства поверки _____
(наименование и заводские номера эталонов)

Температура окружающей среды _____ °С.

1. Определение основной погрешности измерения давления и вариации манометра с преобразователем давления ПДС-1-Р, модель _____, зав. № _____, класс точности _____, предел (пределы) измерений _____ кгс/см² (МПа).

№ п.п.	Номинальное давление, P_n , кгс/см ²	Результаты измерений, P_n , кгс/см ²		Погрешность, γ_n , %		Вариация, γ_z , %
		Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	
	1-й предел измерений					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
				$\gamma_{\text{в доп.}} = \dots \%$		$\gamma_z \text{ доп.} = \dots \%$
	2-й предел измерений					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
				$\gamma_{\text{в доп.}} = \dots \%$		$\gamma_z \text{ доп.} = \dots \%$
	3-й предел измерений					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
				$\gamma_{\text{в доп.}} = \dots \%$		$\gamma_z \text{ доп.} = \dots \%$

Заключение _____

Приложение Б
(обязательное)

Форма свидетельства о поверке цифрового манометра ОЦМ-1-Р

наименование метрологической части (подразделения)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № _____

Действительно до
« _____ » _____ 200__ г.

Средство измерений _____ Цифровой манометр _____,

тип _____ ОЦМ-1-Р _____, заводской номер _____,

принадлежащее _____,

поверено и на основании результатов периодической (первичной) поверки признано пригодным
по _____ разряду.

Командир (начальник) _____
наименование метрологической

Печать

воинской части (подразделения), в/звание, подпись, инициалы, фамилия

« _____ » _____ 200__ г.

Форма обратной стороны о поверке цифрового манометра ОЦМ-1-Р

_____ поверено по _____
наименование и тип средства измерения наименование документа

Результаты поверки

№ п/п	Тип блока входящего в состав ОЦМ-1-Р	Зав. № блока	Модель блока	Пределы измерений, кгс/см ²	Наибольшее значение, %	
					погрешности	вариации
1.	ПДС-1-Р	...	...	1. ... 2. ... 3. ...	1. ... 2. ... 3. ...	1. ... 2. ... 3. ...
2.	ПДС-1-Р	...	...	...	...	...
3.	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
9.	ПДС-1-Р	...	...	...	...	...
10.	БО-1-Р		-	0,5 В 2,0 В		- -

Поверитель _____
подпись, инициалы, фамилия, оттиск поверительного клейма