



**Манометры цифровые BetaGauge PI, BetaGauge PIR
фирмы " Martel Electronics ", США**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-25511-0016-2010

л.р. 44225-10

Руководитель сектора ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

В. А. Цвелик

г.Санкт-Петербург

Настоящая методика распространяется на манометры цифровые BetaGauge PI, BetaGauge PIR (далее – приборы), которые предназначены для измерения абсолютного, отрицательного и положительного избыточного давления и разности давлений при проведении поверки и калибровки измерительных преобразователей давления и манометров.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок манометров цифровых BetaGauge PI, BetaGauge PIR.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основные технические характеристики приборов приведены в приложении А.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

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

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	да	да	7.1
2 Опробование	да	да	7.2
3 Определение погрешности измерений давления	да	да	7.3

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При определении погрешности измерений давления (п.7.3) рекомендуется применять следующие средства поверки:

- рабочие эталоны избыточного давления нулевого разряда с диапазонами измерений (0,04-0,6) МПа, (0,1-6) МПа, (1,25-60) МПа, относительное СКО результата измерений 2×10^{-5} ;

- рабочие эталоны абсолютного давления нулевого разряда с диапазоном измерений (0,003-0,25) МПа, относительное СКО результата измерений 1×10^{-5} ;

- манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 и МП-2500 классов точности 0,01 и 0,02 по ГОСТ 8291-83;

- манометр грузопоршневой абсолютного давления 1-го разряда МПА-15, диапазон измерений от 0,3 до 400 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 6,7$ Па (в диапазоне 0,3-20 кПа), $\pm 13,3$ Па (в диапазоне 20-133 кПа), пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,01\%$ (в диапазоне 133-400 кПа);

- калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух» с диапазоном измерений (1-250) кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,01\%$.

- калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух», ВПИ 25 кПа класса точности 0,015.

2.2 Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применять эталонные средства поверки, не указанные в пункте 2.1, при условии их соответствия требованиям настоящей методики поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Проверка прибора проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

3.2 Проверку прибора должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с прибором и используемыми эталонами, изучивший настоящую методику. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Помещение, предназначенное для поверки приборов, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 и оснащено общеобменной приточной и вытяжной вентиляцией, вытяжными и несгораемыми шкафами для хранения небольшого количества бензина и керосина.

4.2. При проверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

4.3. В помещении запрещается применять открытый огонь.

4.4. Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений поверяемого прибора.

4.5. Запрещается отсоединять прибор от источника давления при значении давления более 5 % от его верхнего предела измерения.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия.

5.1.1. Температура окружающего воздуха должна быть 20 °C с допускаемым отклонением ±2 °C.

В процессе выдержки в лабораторных условиях и измерений температура окружающего воздуха должна оставаться постоянной или изменяться не более 1 °C в час.

5.1.2. Относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 30 до 80%.

5.1.3. Скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 5% от верхнего предела измерений калибратора в секунду, изменение давления должно быть монотонным.

5.2. При выборе эталона давления должно быть соблюдено следующее условие:

$$\Delta_0 / p_b \cdot 100 < \alpha_p \gamma$$

где Δ_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона;

α_p - отношение предела допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого прибора ($\alpha_p < 0,4$);

γ - пределы допускаемой приведенной погрешности поверяемого прибора.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

6.1.1. Поверяемый прибор выдерживают при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

12 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, более 10 °C;

1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, от 1 до 10 °C.

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

6.1. Перед поверкой необходимо выдержать прибор под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение 5 мин., затем, снизив давление до нуля, откорректировать, при необходимости, нулевое показание прибор.

6.2. Проверку герметичности приборов проводят на верхнем пределе измерений.

При данном давлении прибор выдерживают три минуты. В течение последующих двух минут не должно наблюдаться изменение давления, при этом изменение температуры не должно превышать 0,1 °C.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено наличие:

- руководства по эксплуатации;
- свидетельства о предыдущей поверке.

7.1.2. Прибор не должен иметь механических повреждений корпуса, а также штуцера, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения, клавишного устройства и цифрового табло, влияющих на эксплуатационные свойства.

7.1.3. Прибор, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2. Опробование.

При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

7.2.1. Подключите прибор к источнику давления.

7.2.2. Включите прибор в соответствие с руководством по эксплуатации.

7.2.3. Создайте давление, примерно равное верхнему пределу измерения прибора. При изменении показаний на цифровом табло прибор работоспособен.

7.3. Определение погрешности измерений давления.

7.3.1 Погрешность прибора определяют в режиме измерения давления при 6 равномерно распределенных по диапазону значениях давления, в том числе при значениях давления, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

7.3.2 Проводят одну серию измерений при повышении и понижении давления.

7.3.3 Отсчитывание показаний производят после выдержки под давлением, соответствующем поверяемой точке диапазона, не менее 30 с.

7.3.4 Абсолютную погрешность прибора Δ , в паскалях, вычисляют по формуле [1]:

$$\Delta = P - P_3, \quad [1]$$

где P - измеренное прибором значение давления, МПа;

P_3 - действительное значение давления, измеренное эталоном, МПа.

Результат считается положительным, если значения абсолютной погрешности прибора в любой точке шкалы не превышают предела допускаемой абсолютной погрешности, указанного в таблице приложения А.

Если при поверке прибора погрешность превысила значение предела допускаемой погрешности, следует провести перекалибровку согласно инструкции по калибровке и затем повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки погрешность прибора превысит допускаемое значение, прибор бракуют.

7.3.5 Относительную погрешность прибора δ (в диапазоне от 20 до 100 % ВПИ) определяют по формуле [2]:

$$P - P_3$$

$$\delta = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100\% , \quad [2]$$

Приведенную погрешность прибора γ (в диапазоне от 0 до 20 % ВПИ) вычисляют по формуле [3]:

$$\gamma = \frac{P - P_{\max}}{P_{\max}} \times 100\% , \quad [3]$$

где P_{\max} – верхний предел измерений.

Результат считается положительным, если значения относительной и приведенной погрешности не превышают предела допускаемой относительной или приведенной погрешности, указанных в таблице приложения А.

Если при поверке прибора относительная или приведенная погрешность превысили допустимое значение, следует провести перекалибровку согласно инструкции о калибровке и повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки погрешность прибора превысит допускаемое значение, то прибор бракуют.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На прибор, признанный годным при поверке, выдают свидетельство о поверке установленной формы, в котором указывают пределы допускаемой погрешности.

8.2. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности прибора к эксплуатации.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации прибора	
		BetaGauge PI,	BetaGauge PIR
1	Диапазон измерений: -абсолютного давления, МПа -избыточного давления, МПа	от 0 – 0,1 до 0 – 2 минус 0,1 – 0,1; минус 0,1 – 0,2; от 0 – 0,007 до 0 - 70	- минус 0,1 – 0,1; минус 0,1 – 0,2; от 0 – 0,1 до 0 - 20
2	Пределы допускаемой основной погрешности (в диапазоне температуры 0-50 $^{\circ}\text{C}$): - приведенной, % -абсолютной, Па	$\pm 0,05$; $\pm 0,1^*$ -	$\pm 0,1^*$ $\pm(0,04\% \text{ИВ} + 0,01\% \text{ВПИ})$
3	Пределы допускаемой температурной погрешности, % ВПИ/ $^{\circ}\text{C}$ (в диапазонах температуры минус 10 – 0 и 50 – 55 $^{\circ}\text{C}$)	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$
4	Предельно допустимое давление, % от ВПИ	125	125
5	Рабочая среда	жидкости, газы	жидкости, газы
6	Напряжение питания, В	4,5	4,5
7	Время работы, ч	1500	1500
8	Масса, кг	0,35	0,35
9	Габаритные размеры, мм длина ширина высота	114 56 127	102 127 25
10	Срок службы, лет	10	10
11	Условия эксплуатации -диапазон температуры окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ -относительная влажность воздуха, %, не более	минус 10-55 95	минус 10-55 95
12	Степень пылевлагозащиты	IP65	IP65

* - для диапазонов измерения избыточного давления 0 -0,007 МПа; минус 0,1 – 0,1 МПа и минус 0,1 – 0,2 МПа