



**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  $2 \times 10^{-5}$ ;

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

- 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 Поверка прибора проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

3.2 Поверку 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 негоряемыми шкафами для хранения небольшого количества бензина и керосина.

4.2. При поверке 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 °С с допускаемым отклонением  $\pm 2$  °С.

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

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

где  $\Delta_0$  - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона;

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

$\gamma$  - 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 °С;

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

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 °С.

## 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 соответствии 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 значений 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  $\Delta$ , 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  $\delta$  (в диапазоне от 20 до 100 % ВПИ) определяют по формуле [2]:

$$P - P_3$$

$$\delta = \frac{\quad}{P_3} \times 100 \%, \quad [2]$$

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

$$\gamma = \frac{P - P_3}{P_{\max}} \times 100 \%, \quad [3]$$

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 °С): - приведенной, % - абсолютной, Па	±0,05; ±0,1* -	±0,1* ±(0,04%ИВ + 0,01%ВПИ)
3	Пределы допускаемой температурной погрешности, % ВПИ/ °С (в диапазонах температуры минус 10 – 0 и 50 – 55 °С)	±0,005	±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, °С -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