



Настоящая методика распространяется на калибраторы давления CPG 8000, CPG 2500, CPG 1000 выпускаемые фирмой «WIKА Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка калибраторов давления CPG 8000, CPG 2500, CPG 1000 (именуемых в дальнейшем - калибраторы) осуществляется органами государственной метрологической службы.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основные технические характеристики калибраторов приведены в приложении А.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны выполняться следующие операции и применяться средства поверки, 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 Подтверждение соответствия ПО	да	да	7.2
3 Опробование	да	да	7.3
4 Определение погрешности измерений давления	да	да	7.4

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При определении погрешности измерений давления в качестве эталона давления рекомендуется применять средства из числа следующих:

- рабочие эталоны избыточного давления нулевого разряда с диапазоном измерений (от 0,04 до 0,6) МПа, (от 0,1 до 6) МПа, (от 1,25 до 60) МПа, СКО результата измерений  $2 \cdot 10^{-5}$ ;
- вакуумметр грузопоршневой СРВ 5000, с диапазоном измерений (от минус 3 до минус 100) кПа, СКО результата измерений  $2 \cdot 10^{-5}$ ;
- манометры грузопоршневые СРВ 5000 с ВПИ от 0,2 до 100 МПа, СКО результата измерений  $2 \cdot 10^{-5}$ ;
- манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600, МП-2500 классов точности 0,01 и 0,02;
- рабочий эталон абсолютного давления нулевого разряда, (от 0,3 до 250) кПа, СКО результата измерений (от 1,3 до 2,5) Па;

- манометры грузопоршневые избыточного и абсолютного давления серии 2000 (мод.2465 с ВПИ от 0,17 до 7 МПа; мод.2468 с ВПИ 0,35 и 1,4 МПа), пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,003 \%$  и  $\pm 0,005 \%$ ;
- манометр абсолютного давления МАД-3М, 1 разряд, (от 0,27 до 290) кПа, ПГ  $\pm (6,7; 13)$  Па;
- манометр абсолютного давления МАД-15, 1 разряд, (от 0 до 400) кПа, ПГ  $\pm (6,7; 13,3)$  Па, КТ 0,01;
- манометр абсолютного и избыточного давления МАД-720, 1 разряд, (от 0,3 до 720) кПа, ПГ  $\pm 5$  Па, ПГ  $\pm 0,005 \%$ ;
- манометр абсолютного давления МАД-40, (от 0,01 до 4) МПа, ПГ  $\pm 20$  Па, ПГ  $\pm 0,005 \%$ ;
- датчик давления «Воздух-2,5», (от 0,75 до 250) кПа, ПГ  $\pm 0,005; \pm 0,01 \%$ ;
- микроманометр ПМКМ-4, (от 0 до 4) кПа, ПГ  $\pm 0,01 \%$ ;
- барометр образцовый переносный БОП-1М с ВПИ 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 10$  Па.

2.2 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы и 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.

2.4 Вспомогательные средства поверки указаны в таблице 2

Таблица 2

№ п/п	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1	Температура окружающего воздуха	от 0 до 50 °С	$\pm 1$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
2	Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	$\pm 1$ %	Психометр аспирационный М-34-М

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка калибраторов проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

3.2 Поверку калибраторов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с калибратором 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 калибраторов, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 и оснащено общеобменной приточной и вытяжной

вентиляцией, вытяжными и негораемыми 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 калибратора.

4.5. Запрещается отсоединять калибратор 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.

5.1.4. Напряжение сети, В 220

5.1.5. Частота, Гц  $50 \pm 1$

5.1.6. Атмосферное давление, кПа 84-106

5.2. Диапазон измерений эталона давления должен обеспечивать выполнение следующих условий:

$$P_{\text{эн}} < 0,06 P_{\text{в}}$$

$$P_{\text{эв}} > P_{\text{в}}$$

где  $P_{\text{эв}}$  и  $P_{\text{эн}}$  - нижний и верхний пределы измерений эталона

$P_{\text{в}}$  - верхний предел измерений поверяемого калибратора

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

$$\Delta_0 / p_{\text{в}} \cdot 100 < \alpha_p \gamma \quad \text{и} \quad \Delta_0 / p_{\text{в}} \cdot 100 < \alpha_p \delta$$

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

$\alpha_p$  - отношение предела допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого

калибратора ( $\alpha_p \leq 0,5$  - для калибраторов с пределами допускаемой погрешности ( $\gamma$  и  $\delta$ )  $\pm 0,01$  % и  $\alpha_p \leq 0,4$ - для остальных калибраторов);

$\gamma$  - пределы допускаемой приведенной погрешности поверяемого калибратора;

$\delta$  - пределы допускаемой относительной погрешности поверяемого калибратора.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

6.1.1. Поверяемый калибратор 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 калибратор, более 10 °С;

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

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

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

6.3. Герметичность поверяемого калибратора и его уплотнения проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений, путем перекрытия вентиля в измерительной магистрали. Калибратор и уплотнения считают герметичными, если показания калибратора после окончания переходного процесса в течение 3 мин не уменьшаются более чем на 1% верхнего предела измерений.

## 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. Калибратор 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. Калибратор, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2 Подтверждение соответствия ПО

7.2.1 Подтверждение соответствия ПО проводится путем проверки идентификационных данных (номера версии). Для этого после включения калибратора давления CPG 8000 следует выбрать пункт INFO меню SETUP, номер версии калибратора CPG 2500 отображается после включения



прибора нажатием на клавишу  $i$ , номер версии калибратора CPG 1000 отображается на дисплее в течении 1. после включения прибора.

Подтверждение соответствия считается успешным, если номер версии ПО не ниже, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Модификация калибратора	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
CPG8000	"CPG 8000.hex"	2.0.1.18
CPG2500	"CPG 2500.hex"	2.14,0
CPG1000	"CPG 1000.hex"	4.04

### 7.3. Опробование.

При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

7.3.1. Подключите калибратор к источнику давления.

7.3.2. Включите калибратор в соответствии с руководством по эксплуатации и проведите процедуру самодиагностики.

7.3.3 Создайте давление, примерно равное верхнему пределу измерения калибратора. При изменении показаний на цифровом табло калибратор работоспособен.

### 7.4 Определение основной погрешности измерения давления

7.4.1 Основная погрешность измерения давления калибратора CPG 1000 определяется в пяти точках: 0, 25, 50, 75, 100 % от верхнего предела измерения при прямом и обратном ходе, а калибраторов CPG 2500 и CPG 8000 – в 11 точках: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100 % от верхнего предела измерения при прямом и обратном ходе. Значение минус 100 кПа отрицательного избыточного давления допускается заменять значением минус 95 кПа.

7.4.2 Для определения погрешности измерения давления калибратор подключают к эталонному прибору и к источнику давления. В качестве рабочей среды при давлении до 10 МПа применяют сухой воздух или азот, при давлении свыше 10 МПа – трансформаторное масло. В случае, когда эталон и поверяемый калибратор работают в разных средах, необходимо применять разделительные камеры.

Перед определением погрешности каналов положительного и отрицательного избыточного давления следует подать и сбросить давление, равное 80 – 100 % от верхнего предела измерений давления. После этого, при необходимости, произвести обнуление показаний. Приборы абсолютного давления выдерживают в пределах от 0 до 10 % верхнего предела измерений.

Погрешность каналов положительного и отрицательного избыточного давления определяют отдельно для положительного и отрицательного давления.

Допускается периодическую поверку каналов положительного и отрицательного избыточного давления проводить только при измерении положительного избыточного давления.

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

7.4.4 Абсолютную погрешность ( $\Delta$ ), в паскалях, вычисляют по формуле [1]:

$$\Delta = P - P_0, \quad [1]$$

где  $P$  - измеренное прибором значение давления, МПа;

$P_0$  - действительное значение давления, измеренное эталоном, МПа.

7.4.5 Приведенную погрешность ( $\gamma$ ), в %, вычисляют по формуле [2]:

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

где  $P_{\max}$  - верхний предел измерений калибратора, МПа.

При расчете погрешности за верхний предел принимают:

- при измерении положительного избыточного или абсолютного давления - верхний предел измерений;

- при измерении отрицательного давления - сумму верхних пределов измерений по положительному и отрицательному давлению.

7.4.6 Относительную погрешность ( $\delta$ ), в %, вычисляют по формуле [3]:

$$\delta = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100 \%, \quad [3]$$

7.4.7 Если поверка канала абсолютного давления калибратора производится на эталоне избыточного давления, то необходимо измерить атмосферное давление с помощью манометра абсолютного давления 1 разряда и рассчитать значения избыточного давления, необходимые для поверки. Измерение атмосферного давления необходимо произвести также до и после определения основной погрешности. Поверка канала абсолютного давления не должна иметь значительных перерывов между измеряемыми значениями. При вычислении погрешности для каждого измерения необходимо внести поправку на разность между атмосферным давлением, с учетом которого были определены расчетные значения избыточного давления, и действительным значением атмосферного давления. Для этого интерполяцией необходимо определить значение атмосферного давления при каждом измерении и вычесть его из значения, использованного для расчета значений избыточного давления. Поправка положительная, если атмосферное давление при поверке больше, чем расчетное.

7.4.8 Результат поверки считается положительным, если полученное значение погрешности не превышает предела заявленной допускаемой погрешности измерений.

Если это условие не выполняется, то следует провести перекалибровку калибратора. Инструкция по калибровке приведена в Руководствах по эксплуатации в разделе «Повторная калибровка». Затем следует повторить процедуру поверки.

Если после перекалибровки основная погрешность превысила допустимое значение, то прибор бракуют и направляют в ремонт.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Руководитель сектора



В.А. Цвелик



**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
КАЛИБРАТОРОВ ДАВЛЕНИЯ СРГ 8000, СРГ 2500, СРГ 1000**

Таблица 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики СРГ8000
1	Диапазоны измерений: -абсолютного давления, МПа -положительного избыточного давления, МПа -отрицательного избыточного давления, кПа -отрицательного и положительного избыточного давления, МПа -атмосферного давления, кПа	от 0-0,04 до 0-10,1 от 0-0,0025 до 0-250 от минус 2,5- 0 до минус 100-0 от минус 0,0025 - 0,0025 до минус 0,1 - 10 76 – 117
2	Пределы допускаемой основной погрешности	*
3	Предельно допустимое давление, % от ВПИ 2 до 40 МПа включительно 3 свыше 40 МПа	120 100
4	Напряжение питания однофазного переменного тока, В с частотой, Гц	100 - 240 50 - 60
5	Потребляемая мощность, ВА, не более	55
6	Рабочая среда	газы, жидкости
7	Масса, кг	10 - 17**8
8	Габаритные размеры, мм длина ширина высота	494 447 219
9	Условия эксплуатации: -диапазон температуры окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха, %, не более	15 – 35 85
10	Срок службы, лет	10

\* см. табл. 2,

\*\* - зависит от количества встроенных преобразователей давления

Продолжение табл. 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики	
		CPG1000	CPG2500
1	Диапазоны измерений: -абсолютного давления, МПа -положительного избыточного давления, МПа -отрицательного избыточного давления, кПа  отрицательного и положительного избыточного давления, МПа  -атмосферного давления, кПа	от 0 - 0,1 до 0 - 2 от 0-0,007 до 0 - 70 -  от минус 0,1 - 0,1 до минус 0,035 - 3,5  -	От 0-0,035 до 0 - 70,1 от 0-0,0025 до 0 - 70 от минус 2,5-0 до минус 100-0  от минус 0,0025 — 0,0025 до минус 0,1 - 70  76 - 117
2	Пределы допускаемой основной погрешности	*	**
3	Предельно допустимое давление, % от ВПИ	200 - 150	150
4	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, %/ °С (вне диапазона 0 - 50°С)	0,005	-
5	Рабочая среда	газы, жидкости	газы, жидкости
6	Напряжение питания -постоянного тока, В -переменного тока, В с частотой, Гц	4,5 - -	- 100 - 264 47 - 63
7	Потребляемая мощность, ВА, не более	-	15
8	Срок службы батареи, ч.	1500	-
9	Масса, кг, не более	0,455	2,3
10	Габаритные размеры, мм длина ширина высота	120 56 163	213 230 103
11	Условия эксплуатации -диапазон температуры окружающего воздуха, °С -относительная влажность, % не более	минус 10 - 55 90	15 - 45 95
12	Срок службы, лет	10	10

\* - см. табл.3,

\*\*- см. табл.4

Основные метрологические характеристики калибраторов давления CPG8000, CPG1000, CPG2500 представлены в табл.2,3, 4.

Основные метрологические характеристики калибраторов давления СРG8000

Таблица 2

Вид давления	Диапазон измерений, МПа	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне				
		1-й вариант	2-й вариант		3-й вариант	
		(0 – 100)% P <sub>к</sub>	(0 – 50)% P <sub>к</sub>	(свыше 50 до 100) % P <sub>к</sub>	(0 – 33) % P <sub>к</sub>	(свыше 33 до 100) % P <sub>к</sub>
Положительное избыточное	от 0 – 0,0025 до 0 - 250	± 0,01% P <sub>к</sub> , ± 0,015% P <sub>к</sub> , ± 0,025% P <sub>к</sub>	-	-	-	-
	от 0 – 0,1 до 0 - 40	-	±0,005% P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>	-	-
	от 0 – 0,1 до 0 - 6	-	-	-	±0,0033% P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>
Отрицательное избыточное	от минус 0,0025-0 до минус 0,1-0	± 0,01 % P <sub>к</sub> , ± 0,015% P <sub>к</sub> , ± 0,025 % P <sub>к</sub>	-	-	-	-
	минус 0,1-0		± 0,005 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>	± 0,0033 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>
Отрицательное и положительное избыточное	от минус 0,0025-0,0025 до минус 0,1-10	± 0,01 % P <sub>к</sub> , ± 0,015 % P <sub>к</sub> , ± 0,025 % P <sub>к</sub>	-	-	-	-
	от минус 0,1-0,1 до минус 0,1-10	-	± 0,005 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>	-	-
	от минус 0,1-0,06 до минус 0,1-1,5	-	-	-	± 0,0033 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>
Абсолютное	от 0 – 0,04 до 0 – 10,1	± 0,01 % P <sub>к</sub> , ± 0,015% P <sub>к</sub> , ± 0,025 % P <sub>к</sub>	-	-	-	-
	от 0 – 0,1 до 0 – 10,1	-	± 0,005 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>	-	-
	от 0 – 0,1 до 0 – 1,6	-	-	-	± 0,0033 % P <sub>к</sub>	± 0,01 % P <sub>х</sub>
Атмосферное	0,076 – 0,117	± 0,01 % P <sub>х</sub>	-	-	-	-

P<sub>к</sub> – диапазон измерений

P<sub>х</sub> – измеренное значение

Основные метрологические характеристики калибратора давления СРG1000

Таблица 3

Вид давления	Диапазон измерений, МПа	Пределы допускаемой основной погрешности
Положительное избыточное	от 0 -0,007 до 0 - 70	$\pm 0,05 \% P_k$ ; $\pm 0,1 \% P_k^*$
Отрицательное и положительное избыточное	от минус 0,1 – 0,1 до минус 0,035 – 3,5	$\pm 0,1 \% P_k$ ; $\pm 0,25 \% P_k$
Абсолютное	от 0 -0,1 до 0 - 2	$\pm 0,05 \% P_k$

\*- для диапазона измерений 0 – 0,007 МПа

$P_k$  – диапазон измерений

Основные метрологические характеристики калибраторов давления СРG2500

Таблица 4

Вид давления	Диапазон измерений, МПа	Пределы основной погрешности в диапазоне		
		1-й вариант	2-й вариант	
		(0 – 100) % $P_k$	(0 – 50) % $P_k$	(свыше 50 – 100) % $P_k$
Положительное избыточное	от 0 – 0,0025 до 0 - 70	$\pm 0,01 \% P_k$	-	-
	от 0 – 0,1 до 0 - 40	-	$\pm 0,005 \% P_k$	$\pm 0,01 \% P_x$
Отрицательное и положительное избыточное	от минус 0,0025 – 0,0025 до минус 0,1 - 70	$\pm 0,01 \% P_k$	-	-
Отрицательное избыточное	от минус 0,0025 – 0 до минус 0,1 - 0	$\pm 0,01 \% P_k$	-	-
	минус 0,1 - 0	-	$\pm 0,005 \% P_k$	$\pm 0,01 \% P_x$
Абсолютное	от 0 – 0,035 до 0 – 70,1	$\pm 0,01 \% P_k$		
	от 0 – 0,1 до 0 – 40,1	-	$\pm 0,005 \% P_k$	$\pm 0,01 \% P_x$
Атмосферное	0,076 – 0,117	$\pm 0,01 \% P_k$	-	-

$P_k$  – диапазон измерений

$P_x$  – измеренное значение