

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

16 " октября 2017 г.

**Калибраторы давления СРС4000, СРС6050, СРС7000**

фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

**Методика поверки**

**МП 202-021-2017**

Настоящая методика распространяется на первичную и периодическую поверки калибраторов давления СРС4000, СРС6050, СРС7000 (далее по тексту - калибраторы) предназначенных для измерения и задания давления газообразных (СРС4000 и СРС6050) и жидких сред (СРС7000).

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов давления 1-го, 2-го или 3-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 и ГОСТ Р 8.840-2013.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке в виде оттиска каучукового клейма.

Рекомендованный интервал между поверками - 1 год.

Поверку могут проводить аккредитованные в установленном порядке организации, предприятия и индивидуальные предприниматели. Требования к проведению поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке определяются Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

## 1. ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1.1.1. Внешний осмотр.

1.1.2. Проверка соответствия программного обеспечения.

1.1.3. Определение поверяемых точек.

1.1.4. Определение основной погрешности и вариации.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

Таблица 1.

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПАК-15	Пределы допускаемой основной погрешности: ±6,65 Па в диапазоне от 0,133 до 13,3 кПа; ±13,3 Па в диапазоне от 13,3 до 133 кПа; ±0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа
Манометры грузопоршневые серии 2000	Пределы допускаемой относительной погрешности: ±0,003 % (модели 2465, 2468) ±0,003 % в диапазоне от 0,0014 до 1,4 МПа (модель 2470) ±0,005 % в диапазоне 0,69...20,7 МПа (модель 2470)
Манометр грузопоршневой МП-2,5	Верхний предел измерений 0,25 МПа, нижний предел измерений 0 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности, %: ±0,01 % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений); ±0,01 % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)
Манометр грузопоршневой МП-6	Верхний предел измерений 0,6 МПа, нижний предел измерений 0,04 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,005 % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-60	Верхний предел измерений 6 МПа, нижний предел измерений 0,1 МПа.

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,005$ % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-250	Верхний предел измерений 25 МПа, нижний предел измерений 0,5 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-600	Верхний предел измерений 60 МПа, нижний предел измерений 1 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от измеряемого давления
Калибраторы-контроллеры давления РРС	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений и генерации давления, % $\pm 0,008$ ; $\pm 0,01$ ; (измерения) $\pm 0,009$ ; $\pm 0,011$ ; $\pm 0,013$ ; $\pm 0,014$ (генерация)
Барометр образцовый переносный БОП-1М	Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной: $\pm 10$ Па; - абсолютной, в диапазоне 0,5-110 кПа: $\pm 10$ Па - относительной, в диапазоне 110-280 кПа: $\pm 0,01$ %
Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне: $\pm 0,0025$ % $R_k$ ; $\pm 0,004$ % $R_k$ ( $R_k$ – диапазон измерений $R_x$ – измеренное значение)
Калибраторы давления СРГ8000, СРГ2500	Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,0033$ % $R_k$ ; $\pm 0,005$ % $R_k$ ; $\pm 0,01$ % $R_k$ , $\pm 0,01$ % $R_x$ . ( $R_k$ – диапазон измерений $R_x$ – измеренное значение)
Манометры грузопоршневые серии СРВ5000	Пределы допускаемой погрешности*, % $\pm 0,005$ ; $\pm 0,01$ * - в основном диапазоне измерений от $0,1P_{\max}$ до $P_{\max}$ погрешность нормируется в % от измеряемой величины; - в дополнительном диапазоне измерений от $P_{\min}$ до $0,1P_{\max}$ погрешность нормируется в % от $0,1P_{\max}$

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

2.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью

#### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. Помещение, предназначенное для поверки, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

3.2. При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

3.3. При поверке запрещается создавать давление, превышающее значение верхнего предела измерений поверяемого калибратора.

3.4. При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5. Калибраторы должны отсоединяться от системы, передающей давление, при условии, если в этой системе давление соответствует атмосферному.

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С.

Изменение температуры окружающего воздуха в течение поверки не должно превышать 1 °С.

2) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

3) напряжение питания однофазного переменного тока 220 В;

4) внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, тряска, вибрация и удары, влияющие на работу и комплексов, не допускаются;

5) рабочая среда для калибраторов СРС 4000, 6050 – сухой воздух, азот, для калибраторов СРС 7000 – вода, масло (на выходе калибратора).

6) выдержка калибраторов в включенном состоянии не менее 15 минут.

7) При выборе эталона давления должны быть соблюдены следующие условия:

$$\gamma_{\text{э}} \leq \alpha_{\text{р}} \times \gamma,$$

где  $\gamma_{\text{э}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности эталона;

$\gamma$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого калибратора;

$\alpha_{\text{р}}$  – отношение пределов допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределам допускаемой приведенной погрешности поверяемого калибратора.

В соответствии с пп.3.2.3 и 3.3.3 ГОСТ Р 8.840-2013 и пп. 5.1.5 и 5.2.4 ГОСТ Р 8.802-2012 должно быть:  $\alpha_{\text{р}} \leq 0,5$ .

Если рабочей средой при поверке является жидкость, то уровень жидкости разделительного сосуда, горизонтальная ось штуцера для подвода давления поверяемого калибратора должны находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения давления эталонного прибора, или должно быть учтено давление, создаваемое столбом среды, применяемой для поверки, в случае, когда высота столба вызывает разницу значений давления более 0,1 допускаемой основной погрешности.

#### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов следующим требованиям:

5.1.1. Калибратор не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид прибора и препятствующих его применению.

5.1.2. На фирменной табличке должно быть обозначение модели, нижний и верхний пределы измерений давления, а также заводской номер.

##### 5.2. Проверка соответствия программного обеспечения.

Идентификация версии программного обеспечения осуществляется по номеру версии, отображаемому на дисплее при включении и входе в меню настроек.

Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

##### 5.3. Определение поверяемых точек.

Поверяемых точек должно быть не менее 9, и они должны быть достаточно равномерно распределены по диапазону измерений (ДИ). В обоснованных случаях поверяемую точку минус 100 кПа отрицательного избыточного давления допускается заменять значением минус 95 кПа.

#### 5.4. Определение основной погрешности и вариации.

Определение основной погрешности калибратора давления проводится для всех каналов давления, включая преобразователь барометрического давления.

Калибратор подключается к эталону и к устройству создания давления в соответствии с Руководством по эксплуатации. После включения прибор выдерживается в течение 15 минут, затем дважды производится плавный набор и плавный сброс давления, равного верхнему пределу измерений. После каждого набора и сброса давления калибратор выдерживают 2 мин.

После последней выдержки производится обнуление показаний калибратора (кроме моделей со встроенными преобразователями абсолютного давления).

5.4.1. На калибратор с помощью эталона последовательно подается давление, соответствующее поверяемым точкам при плавно возрастающем давлении (прямой ход), а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 5 мин. при плавно убывающем давлении (обратный ход). Поверка производится по результатам одного поверочного цикла (прямой ход плюс обратный ход). Считанные с дисплея калибратора экспериментальные значения давления фиксируются в протоколе и для точки с максимальным отклонением из 9 поверяемых точек диапазона измерений определяется основная погрешность согласно таблице 2.

Таблица 2 – Расчет основной погрешности

Канал давления	Основная погрешность		
	Стандартное исполнение	Исполнение IS-50	
		от 0 до 50 % ДИ	от 50 до 100 % ДИ
с преобразователем давления	$\gamma_{си} = \frac{(P - P_{ЭИ})_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}} \times 100 \%$	$\gamma_{си} = \frac{(P - P_{ЭИ})_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}} \times 100 \%$	$\delta_{си} = \frac{(P - P_{ЭИ})_{\max}}{P_{ЭИ}} \times 100 \%$
с преобразователем барометрического давления	$\delta_{сиБ} = \frac{(P_B - P_{ЭИ})_{\max}}{P_{ЭИ}} \times 100 \%$		
Примечание: <i>P</i> – давление, измеренное поверяемым калибратором, <i>P<sub>ЭИ</sub></i> – давление, измеренное эталоном, ( <i>P</i> – <i>P<sub>ЭИ</sub></i> ) <sub>макс</sub> – максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение значения давления, измеренного поверяемым калибратором, от значения давления, измеренного эталоном, как при прямом, так и при обратном ходах в единицах давления, <i>P<sub>max</sub></i> – верхний предел настроенного диапазона измерений испытываемого калибратора, <i>P<sub>min</sub></i> – нижний предел настроенного диапазона измерений испытываемого калибратора, <i>P<sub>Б</sub></i> – давление, измеренное поверяемым калибратором с преобразователем барометрического давления			

Если поверка калибратора абсолютного давления производится на эталоне избыточного давления или поверка калибратора избыточного давления производится на эталоне абсолютного давления, то необходимо измерить атмосферное давление с помощью эталона абсолютного давления и рассчитать значения избыточного (или абсолютного) давления, необходимые для поверки.

Для моделей, которые имеют встроенный преобразователь барометрического давления, в случае измерения абсолютного или избыточного давления с использованием этого преобразователя, основная погрешность ( $\gamma_{си1}$ ) определяется следующим образом в соответствии с таблицей 2:

- стандартное исполнение и исполнение IS-50 (в диапазоне измерений от 0 до 50 % ДИ)

$$\gamma_{си1} = \sqrt{\gamma_{си}^2 + \delta_{сиБ}^2},$$

- исполнение IS-50 (в диапазоне измерений от 50 до 100 % ДИ)

$$\gamma_{си1} = \sqrt{\delta_{си}^2 + \delta_{сиБ}^2}.$$

#### 5.4.2. Определение вариации.

При определении вариации показаний калибратора используют те же экспериментальные данные, что и при расчете основной погрешности. При этом определяют наибольшую разность между значениями давления, соответствующими одной и той же поверяемой точке, полученными при приближении к ней от меньших значений к большим и от больших к меньшим. Вариацию определяют во всех поверяемых точках, кроме минимального и максимального значений настроенного диапазона измерений по формуле:

$$\gamma_{\Gamma} = \left| \frac{(P_{п.х.} - P_{о.х.})_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}} \right| \times 100\% ,$$

где  $P_{п.х.}$  – давление, измеренное испытываемым калибратором, в данной точке при прямом ходе;  
 $P_{о.х.}$  – давление, измеренное испытываемым калибратором, в данной точке при обратном ходе.

Для моделей, которые имеют встроенный преобразователь барометрического давления, в случае измерения абсолютного или избыточного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления вариация определяется по формуле:

$$\gamma_{\Gamma Б} = \sqrt{\left[ \frac{(P_{п.х.} - P_{о.х.})_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}} \right]^2 + \left[ \frac{(P_{Бп.х.} - P_{Бо.х.})_{\max}}{P_{Б\max} - P_{Б\min}} \right]^2} \times 100\% ,$$

где  $P_{Бп.х.}$  – давление, измеренное калибратором с преобразователем барометрического давления, в данной точке при прямом ходе;

$P_{Бо.х.}$  – давление, измеренное поверяемым калибратором с преобразователем барометрического давления, в данной точке при обратном ходе.

5.4.3. Если основная погрешность измерений или вариация по всем каналам давления не превышает допустимое значение, калибратор считается годными и на него выписывается свидетельство о поверке.

Если основная погрешность измерений или вариация превышает допустимое значение, то прибор бракуют и направляют в ремонт. Допускается проведение корректировки показаний калибратора по методике, приведенной в Руководстве по эксплуатации, и его повторная поверка.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

6.2. При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке сроком на один год в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.3. При отрицательных результатах поверки на прибор оформляется извещение о непригодности и калибраторы к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Начальник отдела 202

Е.А. Ненашева

Заместитель начальника отдела 202

А.И. Гончаров