

УТВЕРЖДАЮ
руководитель ГЦИ СИ ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"


Н.И.Ханов

« 16 » июня 2014 г.

Преобразователи давления измерительные


СРГ500, СРТ2500, СРТ6100, СРТ6180

Методика поверки

МП 25511-0024-2014

Руководитель сектора ГЦИ СИ ФГУП

“ВНИИМ им. Д.И.Менделеева”



В.А.Цвелик

г.Санкт-Петербург

2014 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи давления измерительные СРГ500, СРТ2500, СРТ6100, СРТ6180 фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции:

Внешний осмотр	- п.7.1
Подтверждение соответствия ПО	- п. 7.2
Опробование	- п.7.3
Определение метрологических характеристик	- п.7.4

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства:

- 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 $2 \cdot 10^{-5}$;
- рабочий эталон абсолютного давления нулевого разряда, (от 0,3 до 250) кПа, СКО результата измерений (от 1,3 до 2,5) Па;
- вакуумметр грузопоршневой СРВ 5000, с диапазоном измерений (от минус 3 до минус 100) кПа, СКО результата измерений $2 \cdot 10^{-5}$
- манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-6; МП-60; МП-600 класса точности 0,01;
- манометры абсолютного давления 1-го разряда МАД-3М, 1 разряд (от 0,27 до 290) кПа, ПГ $\pm (6,7; 13)$ Па, МАД-15, 1 разряд, (от 0 до 400) кПа, ПГ $\pm (6,7; 13)$ Па, КТ 0,01;
- манометр абсолютного давления МАД-40 (от 0,01 до 4) МПа, ПГ ± 20 Па, ПГ $\pm 0,005\%$;
- барометр образцовый переносный БОП-1М

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

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

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

3.2 Поверку преобразователя должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с преобразователем 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 преобразователей, 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 большого 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 преобразователя.

4.5 Запрещается отсоединять преобразователь от источника давления при наличии давления в системе.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия.

5.1.1 Температура окружающего воздуха должна быть 20 °С с допуском отклонением ± 5 °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 преобразователя в секунду, изменение давления должно быть монотонным.

5.1.4 При выборе эталона давления должно быть соблюдено следующее условие:

$$\Delta_3 / p_v * 100 < \alpha_p * \gamma \quad \text{и} \quad \Delta_3 / p_v * 100 < \alpha_p * \delta$$

где Δ_3 - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона;

α_p - отношение предела допускаемой абсолютной погрешности эталона к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого преобразователя ($\alpha_p \leq 0,5$ - для преобразователей с пределами допускаемой погрешности (γ и δ) $\pm 0,01$ % и $\alpha_p \leq 0,33$ - для остальных преобразователей);

γ - пределы допускаемой приведенной погрешности поверяемого преобразователя;

δ - пределы допускаемой относительной погрешности поверяемого преобразователя.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

6.1 Поверяемый преобразователь выдерживают при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

4 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится преобразователь, более 10 °С;

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

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

6.2 Схемы включения преобразователя приведены в Руководстве по эксплуатации.

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

6.4 Герметичность поверяемого преобразователя и его уплотнения проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений, путем перекрытия вентиля в измерительной магистрали. Преобразователь и уплотнения считают герметичными, если показания преобразователя 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;

7.1.2. Преобразователь не должен иметь механических повреждений корпуса, а также штуцера, препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения, влияющих на эксплуатационные свойства.

7.1.3 Преобразователь, 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). Отображение номера версии преобразователя СРG500 производится на дисплее при нажатии кнопки «MENU.ZERO». Отображение номера версии преобразователя СРТ2500 производится в окне «Instrument» автономного программного обеспечения «USBsoft 2500». Отображение номера версии автономного программного обеспечения «USBsoft 2500» производится при нажатии на значок «i». Отображение номера версии преобразователей СРТ6100 и СРТ6180 производится на экране персонального компьютера при посылке команды #*ID? по интерфейсу связи с ПК.

7.2.2 Результат проверки считается положительным, если отображаемый номер версии ПО не ниже указанного в таблице 1.

7.2.3

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
ПО для СРG500	SCJN-III V28.s19	3.1
ПО для СРТ2500	GDUSB1000 V12.txt	V1.2
Автономное ПО для СРТ2500	USBsoft 2500.exe	V 1.4.0.0
ПО для СРТ6100, СРТ6180	СРТ61xx V4	4.00

7.3. Опробование.

При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

7.3.1. Подключите преобразователь к датчику давления и осуществите связь преобразователя с персональным компьютером в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации (при наличии у преобразователя интерфейса связи с ПК).

7.3.2. Создайте давление, примерно равное верхнему пределу измерения преобразователя с помощью датчика давления. При изменении показаний преобразователь работоспособен.

7.4. Определение метрологических характеристик.

7.4.1. Основную погрешность преобразователя определяют при 5-ти (для преобразователей СРG500, СРТ2500) и при 9-ти (для преобразователей СРТ6100, СРТ6180) равномерно распределенных по диапазону значений давления. Значение минус 100 кПа отрицательного избыточного давления допускается заменять значением минус 95 кПа.

Проводят одну серию измерений при повышении и понижении давления.

Отсчитывание показаний преобразователя производят после выдержки под давлением, соответствующим проверяемой точке, не менее 30 с.

7.4.2 Приведенную погрешность γ измерения давления преобразователей СРG500,

СРТ2500, СРТ6100 в каждой поверяемой точке диапазона определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{P_i - P_{i3}}{P_k} \times 100 \% ,$$

где γ - приведенная погрешность измерения давления, %;

P_i, P_{i3} - показания поверяемого преобразователя и эталона давления соответственно, Па

P_k - диапазон измерений преобразователя, Па

Результат считается положительным, если значения приведенной погрешности γ не превышают пределов допускаемой приведенной погрешности, указанных в приложении А.

7.4.3 Приведенную погрешность γ измерения давления преобразователя СРТ6180 в каждой поверяемой точке поддиапазона (0 – 50 %) P_k определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{P_i - P_{i3}}{P_k} \times 100 \% ,$$

где γ - приведенная погрешность измерения давления, %;

P_i, P_{i3} - показания поверяемого преобразователя и эталона давления соответственно, Па

P_k - диапазон измерений преобразователя, Па

Результат считается положительным, если значения приведенной погрешности γ не превышают пределов допускаемой приведенной погрешности, указанных в приложении А.

7.4.4 Относительную погрешность δ измерения давления преобразователя СРТ6180 в каждой поверяемой точке поддиапазона (свыше 50 – 100 %) P_k определяют по формуле:

$$\delta = \frac{P_i - P_{i3}}{P_{x3}} \times 100 \% ,$$

где δ - относительная погрешность измерения давления, %;

P_i, P_{i3} – показания поверяемого преобразователя и эталона давления соответственно, Па

P_{x3} - действительное значение давления, измеренное эталоном, Па

Результат считается положительным, если значения относительной погрешности δ не превышают пределов допускаемой относительной погрешности, указанных в приложении А.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2. При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности преобразователя к эксплуатации.

Метрологические и технические характеристики

Таблица

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации	
		СРГ500	СРТ2500
1	Диапазоны измерений		
	положительного избыточного давления, МПа	от 0 – 6 до 0 – 100	От 0 – 0,0025 до 0 – 100
	отрицательного избыточного давления, МПа	-	От минус 0,025 – 0 до минус 0,1 – 0
	отрицательного и положительного избыточного давления, МПа	От минус 0,1 – 1,6 до минус 0,1 – 4	От минус 0,002 – 0,0025 до минус 0,1 – 3,9
	абсолютного давления, МПа	-	От 0 – 0,025 до 0 – 2,5; 0,08 – 0,12
2	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % диапазона измерений	$\pm 0,25 + 1$ ед.мл.разр.	$\pm 0,1; \pm 0,2$
3	Интерфейс	-	USB
4	Напряжение питания, В постоянного тока	3	5
5	Диапазоны температуры окружающего воздуха, °С	минус 10 – 50	Минус 20 – 80 (для первичного преобразователя давления); минус 25 – 50 (для преобразователя интерфейса USB)
6	Дополнительная температурная погрешность, % диапазона измерений/10 К	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$ ¹⁾
7	Габаритные размеры, мм, не более		
	Длина	44,5	88,5
	Ширина	89,5	-
	Высота	-	-
	Диаметр	-	27
8	Масса, кг, не более	0,4	0,22 (первичного преобразователя давления); 0,12 (преобразователя интерфейса USB)
9	Средний срок службы, лет	10	10

Примечание:

1) $\pm 0,4$ %/10 К для диапазонов измерений до 0 – 0,025 МПа включительно.

Таблица (продолжение)

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации	
		СРТ6100	СРТ6180
1	Диапазоны измерений		
	положительного избыточного давления, МПа	от 0 – 0,0025 до 0 – 40	От 0 – 0,1 до 0 – 40
	отрицательного избыточного давления, МПа	От минус 0,0025 – 0 до минус 0,1 – 0	-
	отрицательного и положительного избыточного давления, МПа	От минус 0,0025 – 0,0025 до минус 0,1 – 40	От минус 0,1 – 1 до минус 0,1 – 40
	абсолютного давления, МПа	От 0 – 0,035 до 0 – 40,1; 0,055 – 0,117	От 0 - 0,1 до 0 – 40,1
2	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне - (0 – 100 %) P _к ¹⁾ - (0 – 50 %) P _к - (свыше 50 до 100 %) P _к	±0,01 % P _к ³⁾⁴⁾ - -	- 0,005 % P _к 0,01 % P _х ²⁾
3	Выходной сигнал	RS-232 или RS-485	
4	Потребляемая мощность, Вт, не более	0,5	
5	Напряжение питания, В постоянного тока	От 6 до 20	
6	Диапазоны температуры окружающего воздуха, °С	15 – 45	
7	Дополнительная температурная погрешность, % диапазона измерений/10 К	-	
8	Габаритные размеры, мм, не более		
	Длина	55,4	
	Ширина	55,4	
	Высота	99,1	
9	Масса, кг, не более	0,34	
10	Средний срок службы, лет	10	

Примечание:

- 1) P_к – диапазон измерений
- 2) P_х – измеренное значение
- 3) Для диапазонов P_к < 0,007 МПа пределы допускаемой основной погрешности составляют ±0,03 % P_к
- 4) Для диапазона 0,055 – 0,117 МПа абсолютного давления пределы допускаемой основной погрешности составляют ±0,01 % P_х