

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления СРС4000, СРС6050, СРС7000

Назначение средства измерений

Калибраторы давления СРС4000, СРС6050, СРС7000 (далее по тексту - калибраторы) предназначены для измерений и задания абсолютного и избыточного 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.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на преобразовании измеряемого давления, действующего на первичный преобразователь давления (далее по тексту - преобразователь), в цифровой сигнал, отображаемый в выбранных единицах давления на дисплее калибратора.

Одновременно калибраторы могут автоматически задавать необходимое значение давления. Задание (поддержание) давления в системе осуществляется методом силовой компенсации при помощи системы встроенных соленоидных электромагнитных клапанов, что обеспечивает необходимую точность задания требуемого значения давления.

Сброс давления в атмосферу также обеспечивается посредством системы соленоидных электромагнитных клапанов.

С помощью внутреннего электронного блока производится обработка полученного результата измерений и осуществляется его индикация на дисплее калибратора. Также на дисплее могут отображаться текущее, максимальное и минимальное значения измеряемого давления, диапазон измерений и другая информация.

В зависимости от исполнения калибраторы могут измерять абсолютное, избыточное давление, в том числе давление-разряжение.

Модификация калибратора СРС4000 является одноканальной, т.е. имеет один встроенный модуль регулирования давления СРМ4000. В модуль регулирования давления СРМ4000 встраиваются преобразователи давления СРР4000 и/или преобразователь барометрического давления СРР4000. При этом, минимальное исполнение калибратора СРС4000 включает в себя один преобразователь давления СРР4000; максимальное исполнение - два преобразователя давления СРР4000 и один преобразователь барометрического давления СРР4000.

Модификация калибратора СРС6050 может быть одно- или двухканальной, т.е. имеет один или два встроенных модуля регулирования давления СРМ6050. В модуль регулирования давления СРМ6050 встраиваются преобразователи давления СРР6050 и/или преобразователь барометрического давления СРР6050. Минимальное исполнение калибратора СРС6050 включает в себя один преобразователь давления СРР6050; максимальное исполнение — четыре преобразователя давления СРР6050 и до десяти съемных преобразователей СРР6050 и один преобразователь барометрического давления СРР6050.

Модификация калибратора СРС7000 является одноканальной, т.е. имеет один встроенный модуль регулирования давления СРМ7000. При этом, давление на входе модуля регулирования давления СРМ7000 - пневматическое, на выходе - гидравлическое. В модуль регулирования давления СРМ7000 встраиваются преобразователи давления СРР8000 и/или СРР8050 (отличающиеся диапазонами измерений) и/или преобразователь барометрического давления СРР7000.

Для калибраторов СРС6050, СРС7000 допускается самостоятельная замена пользователем встроенных преобразователей давления на другие преобразователи давления с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими указанным в таблицах 2 (для СРС6050) и 4 (для СРС7000), в лабораторных условиях без обращения на завод-изготовитель.

Возможность подключения к персональному компьютеру предусмотрена при использовании последовательного интерфейса (USB, RS-232, Ethernet, IEEE-488).

Калибраторы имеют следующие варианты установки:

- для модификаций CPC4000, CPC6050 - установка в приборную панель или настольная;
- для модификации CPC7000 - настольная установка.

Структура обозначения исполнения калибратора CPC4000, модуля регулирования давления CPM4000, преобразователей давления и преобразователя барометрического давления CPR4000 в виде буквенно-цифрового кода при заказе:

CPC4000-A-B-C-D-E-F-G-H-I

CPR4000-J-K-L-M-N-O-P-R

CPC - обозначение калибратора (Calibration Pressure Controller)

4000 - обозначение модификации калибратора давления

A - вариант установки

B - рабочие диапазоны модуля регулирования давления

C - наличие/отсутствие первого встроенного преобразователя давления

D - наличие/отсутствие второго встроенного преобразователя давления

E - наличие/отсутствие встроенного преобразователя барометрического давления

F - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки для встроенного преобразователя барометрического давления

G - наличие/размеры адаптера для порта давления

H - вид электропитания в соответствии со страной применения

I - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

CPR4000 - обозначение встроенного преобразователя давления (Calibration Pressure Reference)

J - вид применения в составе калибратора (первый или второй преобразователь давления)

K - единицы измерений

L - вид давления

M - нижний предел измерений

N - верхний предел измерений

O - погрешность

P - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки

R - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

Обозначение исполнения калибратора CPC6050, модуля регулирования давления CPM6050, преобразователей давления и преобразователя барометрического давления CPR6050 в виде буквенно-цифрового кода при заказе:

CPC6050-A-B-C-D-E-F-G-H-I-J

CPM6050-K-L-M-N-O

CPR6050-P-Q-R-S-T-U-V-W

CPC - обозначение калибратора

6050 - обозначение модификации калибратора давления

A - вариант установки

B - наличие/отсутствие первого модуля регулирования давления

C - наличие/отсутствие второго модуля регулирования давления

D - наличие/отсутствие встроенного преобразователя барометрического давления

E - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки для встроенного преобразователя барометрического давления

F - место установки выхода для двухканального модуля регулирования давления

G - исполнение задней панели для канала А двухканального модуля регулирования давления

H - исполнение задней панели для канала В двухканального модуля регулирования давления

I - вид электропитания в соответствии со страной применения

J - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов
K - канал установки
L - рабочие диапазоны модуля регулирования давления
M - отметка о применении в качестве первого модуля регулирования давления
N - отметка о применении в качестве второго модуля регулирования давления
O - наличие/размеры адаптера для порта давления
P - вид применения в составе калибратора
Q - единицы измерений
R - вид давления
S - нижний предел измерений
T - верхний предел измерений
U - погрешность

V - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки

W - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

Обозначение исполнения калибратора CPC7000, модуля регулирования давления CPM7000, преобразователей давления CPR8000, CPR8050 и преобразователя барометрического давления CPR7000 в виде буквенно-цифрового кода при заказе:

CPC7000-A-B-C-D-E-F-G-H-I-J

CPR8000-K-L-M-N-O-P-Q

CPR8050-R-S-T-U-V-W-X

CPC - обозначение калибратора

7000 - обозначение модификации калибратора давления

A - вариант установки

B - количество диапазонов модуля регулирования давления

C - наличие/отсутствие одного встроенного преобразователя давления CPR8050

D - наличие/отсутствие встроенных преобразователей давления CPR8000 и/или CPR8050

E - наличие/отсутствие одного встроенного преобразователя давления CPR8000

F - наличие/отсутствие встроенного преобразователя барометрического давления

G - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки для встроенного преобразователя барометрического давления

H - наличие/размеры адаптера для порта давления

I - вид электропитания в соответствии со страной применения

J - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

K - вид применения в составе калибратора

L - единицы измерений

M - нижний предел измерений

N - верхний предел измерений

O - погрешность

P - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки

Q - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

R - вид применения в составе калибратора

S - единицы измерений

T - нижний предел измерений

U - верхний предел измерений

V - погрешность

W - наличие/отсутствие заводского сертификата калибровки

X - наличие/отсутствие дополнительных сертификатов

Калибраторы выпускаются под торговой маркой MENSOR.

Фотографии общего вида калибраторов представлены на рисунке 1.



CPC4000



CPC6050



CPC7000

Рисунок 1 - Внешний вид калибраторов

Пломбирование не предусмотрено.

Программное обеспечение

Калибраторы имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО). В зависимости от модификации калибратора встроенное ПО обеспечивает:

- сбор и обработку измерительной информации;
- обеспечение интерфейса пользователя;
- отображение на дисплее значения задаваемого и измеренного давления, а также процесса изменения давления;
- выбор режима работы, включая выбор диапазона, единиц измерений, скорости измерений и передачи данных;
- настройку циклов изменения давления и их значение;
- корректировку нулевой точки;
- корректировку нижнего и верхнего предела измерений;
- передачу данных;
- управление встроенными устройствами задания и поддержания давления;
- сохранение в памяти максимальных и минимальных измеренных значений;
- настройка ограничения диапазона задаваемого давления для предотвращения перегрузки калибруемого средства измерений (СИ);
- создание программы испытаний СИ давления, с помощью установки количества шагов изменения давления и их значения (таким образом, проверка калибруемых СИ автоматизируются);
- проверку измерительных преобразователей давления и автоматический расчет их погрешности;
- проверку реле давления с фиксацией значений давления, при котором произошло срабатывание реле (только для модификации калибратора CPC7000).

Хранение информации в преобразователях осуществляется в энергонезависимой памяти.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	CPC4000	CPC6050	CPC7000
Идентификационное наименование ПО	Instrument Software	Instrument Software	Instrument Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.31.0	не ниже 2.31.0	не ниже 2.36.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Данные ПО можно увидеть на дисплее при включении и входе в меню настроек.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» по Р 50.2.077.2014.

Для работы с калибратором при помощи персонального компьютера используется программа HyperTerminal (ОС Microsoft Windows-95/98/ME/XP).

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 - Метрологические характеристики калибраторов CPC4000 и CPC6050

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	CPC4000		CPC6050	
	Преобразователь CPR4000	Преобразователь барометрического давления CPR4000 ³⁾	Преобразователь CPR6050	Преобразователь барометрического давления CPR6050 ³⁾
Диапазоны измерений (ДИ) ^{1) 2)} : - абсолютного давления, МПа	от от 0 до 0,035 до от 0 до 21,1	от 0,0552 до 0,1172	от от 0 до 0,05 до от 0 до 21,1	от 0,0552 до 0,1172
- избыточного давления, МПа	от от 0 до 0,035 до от 0 до 21	-	от от 0 до 0,0025 до от 0 до 21	-
- давления-разрежения, МПа	от от -0,017 до 0,017 до от -0,1 до 21	-	от от -0,0012 до 0,0012 до от -0,1 до 21	-
Пределы допускаемой основной погрешности, % - стандартное исполнение	±0,02 от ДИ	±0,02 от измеряемой величины (ИВ)	±0,01 от ДИ	±0,01 от ИВ
- исполнение IS-50: от 0 до 50 % ДИ от 50 до 100 % ДИ	±0,01 от ДИ ±0,02 от ИВ	-	±0,01 от 0,5·ДИ ±0,01 от ИВ	-

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	CPC4000		CPC6050	
	Преобразователь CPR4000	Преобразователь барометрического давления CPR4000 ³⁾	Преобразователь CPR6050	Преобразователь барометрического давления CPR6050 ³⁾
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от диапазона измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 ⁰ С	±0,001		±0,001	
Вариация показаний, % от диапазона измерений	0,004		0,002	

¹⁾ В соответствии с заказом допускается настройка калибраторов на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице диапазона измерений, но не менее минимального интервала измерений, при этом, минимальный шаг изменения диапазона равен соответствующей единице младшего разряда дисплея калибратора.

²⁾ Допускается выбор других единиц измерения, допущенных к применению в Российской Федерации

³⁾ В случае измерения абсолютного или избыточного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$\gamma_{\text{сип}} = \frac{\Delta_0}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \times 100 ,$$

где Δ_0 - абсолютная погрешность калибратора давления при измерении абсолютного или избыточного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, определяемая по формуле:

$$\Delta_0 = \sqrt{\Delta^2 + \Delta_B^2},$$

где Δ - основная абсолютная погрешность калибратора с преобразователем давления,

Δ_B - основная абсолютная погрешность преобразователя барометрического давления

$$\Delta_B = (P_B - P_{\text{э}})_{\text{макс}}$$

P_B - давление, измеренное поверяемым преобразователем барометрического давления,

$P_{\text{э}}$ - давление, измеренное эталоном,

$(P_B - P_{\text{э}})_{\text{макс}}$ - максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение давления, измеренного поверяемым преобразователем барометрического давления, от значения давления, измеренного эталоном, как при прямых, так и при обратных ходах в единицах давления.

Таблица 3 - Технические характеристики калибраторов CPC4000 и CPC6050

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	CPC4000	CPC6050
Допустимое давление (перегрузка), % от диапазона измерений	110	
Рабочая среда (на выходе калибратора)	Сухой воздух, азот	
Напряжение питания -однофазного переменного тока, В -частота, Гц	от 100 до 240 от 50	
Потребляемая мощность, ВА, не более	120	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	CPC4000	CPC6050
Масса, кг, не более	12,7	22,7
Габаритные размеры, мм, не более - настольное исполнение глубина×ширина×высота	346×389×178	429×447×178
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более - атмосферное давление	от 15 до 45 95 от 84,0 до 106,7 кПа	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %; - атмосферное давление, кПа;	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7	от 15 до 25 от 30 до 80 от 86,0 до 106,7
Срок службы, лет	10	
Средняя наработка на отказ, ч	100000	

Таблица 4 - Метрологические характеристики калибраторов CPC7000

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	CPC7000		
	Преобразователь CPR8000	Преобразователь CPR8050	Преобразователь барометричес- кого давления CPR7000 ³⁾
Диапазон измерений ¹⁾²⁾ : - абсолютного давления, МПа	от от 0 до 10,1 до от 0 до 40,1	от от 0 до 40,1 до от 0 до 70,1	от 0,0552 до 0,1172
- избыточного давления, МПа	от от 0 до 10,1 до от 0 до 40,1	от от 0 до 40,1 до от 0 до 70,1	-
Пределы допускаемой основной погрешности, % - стандартное исполнение - исполнение IS-50: от 0 до 50 % ДИ от 50 до 100 % ДИ	±0,01 от ДИ ±0,01 от 0,5·ДИ ±0,01 от ИВ		±0,01 от измеряемой величины
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от диапазона измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % /10 ⁰ С	±0,001		
Вариация показаний, % от диапазона измерений	0,005		
¹⁾ В соответствии с заказом допускается настройка калибраторов на любой диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице диапазона измерений, но не менее минимального интервала измерений, при этом, минимальный шаг изменения диапазона равен соответствующей единице младшего разряда дисплея калибратора.			

Допускается выбор других единиц измерения, допущенных к применению в Российской Федерации

3) В случае измерения абсолютного или избыточного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$\gamma_{\text{сип}} = \frac{\Delta_0}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \times 100,$$

где Δ_0 - абсолютная погрешность калибратора давления при измерении абсолютного или избыточного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, определяемая по формуле:

$$\Delta_0 = \sqrt{\Delta^2 + \Delta_B^2},$$

где Δ - основная абсолютная погрешность калибратора с преобразователем давления,
 Δ_B - основная абсолютная погрешность преобразователя барометрического давления

$$\Delta_B = (P_B - P_{\text{э}})_{\text{макс}},$$

P_B - давление, измеренное поверяемым преобразователем барометрического давления,

$P_{\text{э}}$ - давление, измеренное эталоном,

$(P_B - P_{\text{э}})_{\text{макс}}$ - максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение давления, измеренного поверяемым преобразователем барометрического давления, от значения давления, измеренного эталоном, как при прямых, так и при обратных ходах в единицах давления.

Таблица 5 - Технические характеристики калибраторов СРС7000

Наименование характеристики	Значение характеристики
	СРС7000
Допустимое давление, % от диапазона измерений	100
Рабочая среда (на выходе калибратора)	Вода, масло
Напряжение питания -однофазного переменного тока, В -частота, Гц	от 100 до 240 от 50
Потребляемая мощность, ВА, не более	120
Масса, кг, не более	40
Габаритные размеры, мм, не более глубина×ширина×высота	483×477×355
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более - атмосферное давление	от 15 до 45 95 от 84,0 до 106,7 кПа
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %; - атмосферное давление, кПа;	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплектность калибраторов представлена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Калибратор	-	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.	-
Методика поверки	МП 202-021-2017	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на партию калибраторов
Пневматические или гидравлические шланги	-	1 компл.	По дополнительному заказу
Оборудование для создания питающего давления	-	1 компл.	По дополнительному заказу
Резьбовые переходники	-	1 компл.	По дополнительному заказу
Фильтры и грязеуловители	-	1 компл.	По дополнительному заказу
Кабель для связи с компьютером	-	1 шт.	По дополнительному заказу
Персональный компьютер	-	1 шт.	По дополнительному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 202-021-2017 «Калибраторы давления СРС4000, СРС6050, СРС7000 фирмы «WKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 16.10.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 - мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Калибраторы-контроллеры давления РРС (Регистрационный № 27758-08).

Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н (Регистрационный № 59862-15).

Калибраторы давления СРГ8000, СРГ2500, СРГ1000 (Регистрационный № 54615-13).

Манометры грузопоршневые серии 2000 (Регистрационный № 28674-05).

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам давления СРС4000, СРС6050, СРС7000

ГОСТ Р 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

ГОСТ Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10⁶ Па».

ГОСТ 8.187-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4·10⁴ Па».

Техническая документация фирмы - изготовителя.

Исполнитель

Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия
Адрес: Alexander-Wiegand-Strasse 30, 63911 Klingenberg - Germany
Телефон: +49 (9372) 132-0, факс: +49 (9372) 132-406
Web-сайт: www.wika.de
E-mail: info@wika.de

Заявитель

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)
ИНН 7729346754
Адрес: 127015, г. Москва, улица Вятская, дом 27, строение 17
Телефон: +7 (495) 648-01-80, факс: +7 (495) 648-01-82
Web-сайт: www.wika.ru
E-mail: info@wika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495)437-55-77, факс: +7 (495)437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова
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: ± 10 Па; - абсолютной, в диапазоне 0,5-110 кПа: ± 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 $0,1P_{\text{макс}}$ до $P_{\text{макс}}$ погрешность нормируется в % от измеряемой величины; - в дополнительном диапазоне измерений от $P_{\text{мин}}$ до $0,1P_{\text{макс}}$ погрешность нормируется в % от $0,1P_{\text{макс}}$

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;

γ – 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	$\gamma_{\text{си}} = \frac{(P - P_{\text{ЭИ}})_{\text{макс}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \times 100 \%$	$\gamma_{\text{си}} = \frac{(P - P_{\text{ЭИ}})_{\text{макс}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \times 100 \%$	$\delta_{\text{си}} = \frac{(P - P_{\text{ЭИ}})_{\text{макс}}}{P_{\text{ЭИ}}} \times 100 \%$
с преобразователем барометрического давления	$\delta_{\text{сиБ}} = \frac{(P_{\text{Б}} - P_{\text{ЭИ}})_{\text{макс}}}{P_{\text{ЭИ}}} \times 100 \%$		
Примечание: <i>P</i> – давление, измеренное поверяемым калибратором, <i>P_{ЭИ}</i> – давление, измеренное эталоном, <i>(P – P_{ЭИ})_{макс}</i> – 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_{max}</i> – верхний предел настроенного диапазона измерений испытываемого калибратора, <i>P_{min}</i> – нижний предел настроенного диапазона измерений испытываемого калибратора, <i>P_Б</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 ($\gamma_{\text{си1}}$) определяется следующим образом в соответствии с таблицей 2:

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

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

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

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

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:

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

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 допускаемое значение, калибратор считается годными и на него выписывается свидетельство о поверке.

Если основная погрешность измерений или вариация превышает допускаемое 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