

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления CPC4000, CPC6050, CPC7000

Назначение средства измерений

Калибраторы давления CPC4000, CPC6050, CPC7000 (далее по тексту - калибраторы) предназначены для измерений и задания абсолютного и избыточного давления газообразных (CPC4000 и CPC6050) и жидких сред (CPC7000).

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 давления, в том числе давление-разряжение.

Модификация калибратора CPC4000 является одноканальной, т.е. имеет один встроенный модуль регулирования давления CPM4000. В модуль регулирования давления CPM4000 встраиваются преобразователи давления CPR4000 и/или преобразователь барометрического давления CPR4000. При этом, минимальное исполнение калибратора CPC4000 включает в себя один преобразователь давления CPR4000; максимальное исполнение - два преобразователя давления CPR4000 и один преобразователь барометрического давления CPR4000.

Модификация калибратора CPC6050 может быть одно- или двухканальной, т.е. имеет один или два встроенных модуля регулирования давления CPM6050. В модуль регулирования давления CPM6050 встраиваются преобразователи давления CPR6050 и/или преобразователь барометрического давления CPR6050. Минимальное исполнение калибратора CPC6050 включает в себя один преобразователь давления CPR6050; максимальное исполнение — четыре преобразователя давления CPR6050 и до десяти съемных преобразователей CPR6050 и один преобразователь барометрического давления CPR6050.

Модификация калибратора CPC7000 является одноканальной, т.е. имеет один встроенный модуль регулирования давления CPM7000. При этом, давление на входе модуля регулирования давления CPM7000 - пневматическое, на выходе - гидравлическое. В модуль регулирования давления CPM7000 встраиваются преобразователи давления CPR8000 и/или CPR8050 (отличающиеся диапазонами измерений) и/или преобразователь барометрического давления CPR7000.

Для калибраторов CPC6050, CPC7000 допускается самостоятельная замена пользователем встроенных преобразователей давления на другие преобразователи давления с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими указанным в таблицах 2 (для CPC6050) и 4 (для CPC7000), 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 A двухканального модуля регулирования давления

H - исполнение задней панели для канала B 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: $\gamma_{сн1} = \frac{D_0}{P_{max} - P_{min}} \cdot 100 ,$ 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 $\Delta_B = (P_B - P_{э})_{\text{макс}}$, P_B - давление, измеренное поверяемым преобразователем барометрического давления, $P_{э}$ - давление, измеренное эталоном, $(P_B - P_{э})_{\text{макс}}$ - 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.

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:

$$\gamma_{\text{сн1}} = \frac{D_0}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot 100,$$

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 CPC4000, CPC6050, CPC7000 фирмы «WIKA 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 PPC (Регистрационный № 27758-08).

Калибраторы давления CPC3000, CPC6000, CPC8000, CPC8000-H (Регистрационный № 59862-15).

Калибраторы давления CPG8000, CPG2500, CPG1000 (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 CPC4000, CPC6050, CPC7000

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 - $1 \cdot 10^6$ Па».

ГОСТ 8.187-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па».

Техническая документация фирмы - изготовителя.

Изготовитель

Фирма «WIKА 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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.