ЗАКАЗАТЬ: ЦМ-С манометр цифровой

ОКПД2 26.51.52.130

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «РОСМА»

_____ С.В. Мокина

«17» июля 2023 г.

МАНОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

ЦМ-С

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НСРП.421262.020РЭ

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Содержание

Введение 3
1. Описание и работа 3
1.1. Назначение изделия 3
1.2. Технические характеристики 3
1.3. Элементы управления 5
1.4. Описание элементов управления: 6
2. Эксплуатация прибора 6
2.1. Устройство и работа 6
2.2. Программное обеспечение 7
2.3. Настройка: 7
3. Условное обозначение и маркировка 9
4. Упаковка 10
5. Использование по назначению 11
5.1. Монтаж 11
5.2. Подключение манометра к электрическим цепям 11
5.3. Условия эксплуатации 13
6. Техническое обслуживание 14
6.1. Общие указания 14
6.2. Меры безопасности 14
6.3. Методика поверки 15
7. Текущий ремонт 16
8. Транспортирование и хранение 17
9. Гарантии изготовителя 17
Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры 18
Приложение Б. Габаритные и присоединительные размеры 19

Введение

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильного монтажа и эксплуатации манометров цифровых с выходным сигналом ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ (в дальнейшем – манометры).

Для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов приборы дополнительно имеют электрический унифицированный выходной сигнал и сигнализирующее устройство.

Руководство по эксплуатации распространяется на манометры, производимые для нужд различных отраслей промышленности и городского хозяйства, в том числе для поставки на экспорт, согласно НСРП.421262.020ТУ «Манометры цифровые ЦМ-С. Технические условия», ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры»; ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия», ГОСТ 52931-2008 «Манометры контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия», и комплекту технической документации.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить в конструкцию изменения, не ухудшающие эксплуатационные характеристики изделия.

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Манометры цифровые с выходным сигналом ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ предназначены для непрерывного измерения и отображения на ЖК-экране величины избыточного давления жидкостей, газов и пара (ЦМ-С-И), вакуумметрического давления (ЦМ-С-В) и давления-разрежения (ЦМ-С-ИВ). Манометры имеют цифровую индикацию текущего значения давления, функцию преобразования давления среды в унифицированный токовый выходной сигнал, а также способны управлять внешними электрическими цепями систем управления и контроля с помощью релейного сигнального устройства (в некоторых модификациях).

1.1.2. Измеряемые среды: для манометров цифровых ЦМ-С-И – некристаллизующиеся при рабочей температуре жидкости, газы и пары, неагрессивные к нержавеющей стали; для манометров цифровых ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ – газы.

Манометры могут применяться в различных отраслях промышленности и городского хозяйства, таких как теплоэнергетика, химическая, нефтяная, газовая, пищевая, медицинская, в том числе при проведении работ по обеспечению охраны здоровья, контролю состояния окружающей среды и безопасности труда, при проведении геодезических и гидрометеорологических работ.

1.1.3. По эксплуатационной законченности манометры относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 52931-2008.

1.1.4. По метрологическим свойствам манометры являются средствами измерений.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Пределы измерений манометров ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ составляют от минус 0,1 МПа до плюс 100 МПа.

1.2.2. Класс точности манометров составляет: 0,1; 0,25; 0,5; 1,0.

1.2.3. Пределы допускаемой основной погрешности манометров (Δ), выраженные в процентах от диапазона измерений, при температуре окружающего воздуха от 18 °С до 28 °С, составляют:

± 0,1 % – для манометров класса точности 0,1;

± 0,25 % – для манометров класса точности 0,25;

± 0,5 % – для манометров класса точности 0,5;

± 1,0 % – для манометров класса точности 1,0.

1.2.4. Вариация показаний манометра и унифицированного выходного сигнала не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности Δ , указанного в п. 1.2.6.

1.2.5. Диапазон рабочих температур составляет - окружающей среды: от минус 10 °С до плюс 50 °С; измеряемой среды: от минус 10 °С до плюс 70 °С.

1.2.6. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Предел допускаемой основной погрешности, %	± 0,1	± 0,25	± 0,5	± 1,0
Дополнительная погрешность, %	± 0,1	± 0,25	± 0,45	± 0,6

1.2.7. Электрическое питание манометров осуществляется от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В.

1.2.8. Потребляемая мощность манометров не должна превышать 3 Вт.

1.2.9. Материалы деталей, контактирующих с измеряемой средой: 08Х17Н13М2 (ГОСТ 5632–72), 08Х18Н10 (ГОСТ 5632–72), 12Х18Н10 (ГОСТ 5632–72), 12Х18Н10Т (ГОСТ 5632–72), 36НХТЮ (ГОСТ 10994–74).

1.2.10. Материалы деталей, контактирующих с окружающей средой: 08Х17Н13М2 (ГОСТ 5632–72), 08Х18Н10 (ГОСТ 5632–72), ПА66, АЛ9-1 (ГОСТ 2685-75), М1ф (ГОСТ 859-2014), АБС (ГОСТ 33366.1-2015).

1.2.11. Манометры ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ выдерживают перегрузку избыточным давлением, значение которого не превышает:

- 25 % от ВПИ для манометров с ВПИ до 10 МПа включительно;
- 15 % от ВПИ для манометров с ВПИ от 10 МПа до 60 МПа включительно;
- 10 % от ВПИ для манометров с ВПИ 100 МПа.

1.2.12. Манометры с верхним пределом измерений до 25 МПа выдерживают воздействие 20000 циклов, манометры с верхним пределом измерений свыше 25 МПа до 60 МПа – 15000 циклов, манометры с верхним пределом измерений 100 МПа – 10000 циклов переменного избыточного давления, изменяющегося в диапазоне от (25 ± 5) % до (75 ± 5) % от верхнего предела измерений.

1.2.13. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением напряжения питания, не превышают ± 0,16 % от диапазона измерений или верхнего предела измерений. Изменение напряжения питания не должно превышать 20 % от номинального.

1.2.14. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.0 77-2014.

1.2.15. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха манометры соответствуют группе исполнения В3 по ГОСТ 52931-2008 и имеют

климатическое исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10 °С до плюс 70 °С.

1.2.16. Манометры ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ соответствуют степени защиты IP54 от воздействия окружающей среды (твердых тел и влаги) по ГОСТ 14254-96.

1.2.17. По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций манометры соответствуют группе исполнения V3 по ГОСТ 52931-2008.

1.2.18. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления манометры соответствуют группе исполнения P1 по ГОСТ 52931-2008.

1.2.19. Габаритные и присоединительные размеры манометров указаны в приложении А.

1.2.20. Масса манометра указана в приложении А.

1.2.21. Средняя наработка на отказ – 100000 часов.

1.2.22. Срок службы – 10 лет.

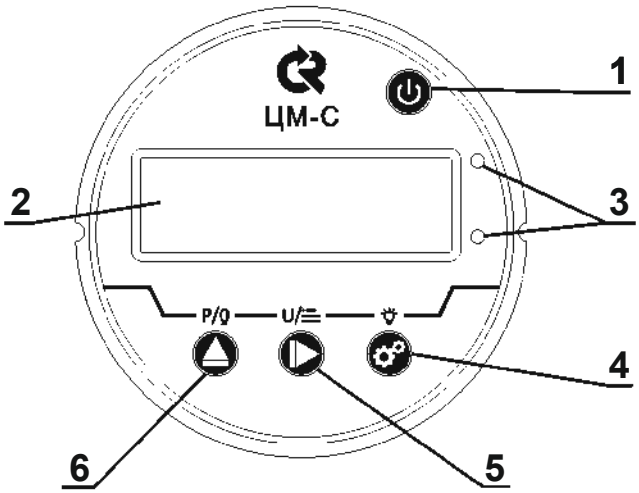
1.2.23. Выходной сигнал: 4...20 (20…4) мА; 4...20 (20…4) мА+ 2 релейных выхода.

1.2.24. Максимальное напряжение контактов реле: 250 В перем. тока, 30 В пост. тока.

1.2.25. Максимальный ток контактов реле: 3 А.

1.2.26. Производителем допускается замена материалов, при условии, что заменяющий материал не ухудшает механической прочности и эксплуатационных свойств манометров.

1.3. Элементы управления



1 – Вкл/выкл

2 – Экран отображения информации

3 – Лампы сигнализации уставок (срабатывания сигнализирующего устройства, в некоторых модификациях)

4 – Настройка

5 – Переход

6 – Установка нуля

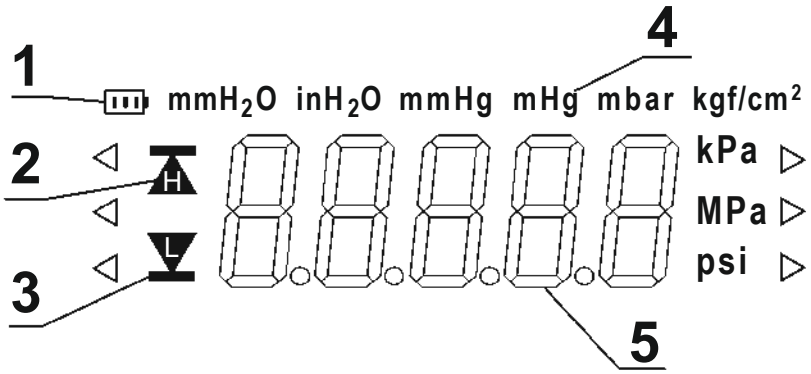
1.4. Описание элементов управления:

Клавиша		Режим отображения давления		Режим настройки	Режим ввода единиц	Режим выбора единиц измерения
		Короткое нажатие	Длительное нажатие			
	Вверх/ сброс нуля	Пиковое значение	Сброс нуля	-	Текущее значение +1	Переключение единиц измерения
	Переход	Выбор единиц измерения	Отображение параметров настройки	Ручной переход	Переключение редактируемых символов	Видимость текущей единицы измерения
	Настройка	Вкл/выкл подсветки	Режим настройки	Ручной ввод	Подтверждение/ сохранение	Подтверждение/ сохранение
	Вкл/выкл	Удаление десятичного разделителя	Вкл/выкл	Выход без сохранения	-	-

1.4.1 В режиме сохранения значения уставки, на экране поочередно отображаются отметка уставки Макс. и значение уставки Макс., отметка уставки Мин. и значение уставки Мин.

1.4.2. Для отображения на дисплее пикового значения за период времени с последнего выключения манометра необходимо кратковременно нажать кнопку "Вверх/Сброс нуля". При выключении манометра, счетчик сбрасывается и данные о пиковом значении удаляются из памяти прибора.

1.5. Элементы панели индикации данных:



1 – Состояние электропитания
2 – Уставка Макс.
3 – Уставка Мин.
4 – Единицы измерения
5 – Значение измеряемого давления

2. Эксплуатация прибора

2.1. Устройство и работа

2.1.1. Манометры цифровые ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ состоят из точного чувствительного элемента, первичного преобразователя, электронного устройства, жидкокристаллического индикатора (ЖК экрана) с кнопками управления, блока усиления и преобразования выходного сигнала измерительного преобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, релейного сигнального устройства с выходными сигналами (в некоторых модификациях), а также штуцера и корпуса.

2.1.2. Принцип действия манометров цифровых основан на зависимости величины упругой деформации чувствительного элемента от измеряемого давления. Чувствительный элемент представляет собой мембрану с диффузионными пьезорезисторами в камере, заполненной жидкостью. Пьеб3орезисторы подключены в мост Уитстона. Измеряемая среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и воздействует на мембрану чувствительного элемента. Деформация мембраны приводит к изменению электрического сигнала первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал от первичного преобразователя в цифровой сигнал, поступающий на жидкокристаллический экран с непрерывным преобразованием в унифицированный токовый выходной сигнал.

2.1.3. Штуцер и корпус изготовлены из нержавеющей стали.

2.1.4. Присоединение манометров к процессу осуществляется через резьбовой штуцер.

2.1.5. Присоединение манометров к внешним электрическим цепям питания и управления осуществляется через резьбовой разъем.

2.2. Программное обеспечение

2.2.1. Работой встроенного программного обеспечения (ПО) управляет микроконтроллер, расположенный внутри корпуса манометра. Защита программного обеспечения осуществляется путем «прожига» бита защиты при программировании микроконтроллера в процессе производства манометров цифровых ЦМ-С. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микроконтроллера, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна.

Управление режимами работы и настройками манометров цифровых ЦМ-С осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения, которое встроено в защищенную от записи память манометров цифровых ЦМ-С, что исключает возможность несанкционированных настроек и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения манометров цифровых ЦМ-С представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЦМ-С-2
Номер версии ПО	01.01
Цифровой идентификатор	-

ПО устанавливается на предприятии-изготовителе в процессе производства манометров, доступ пользователя к нему полностью отсутствует и в процессе эксплуатации модификации не подлежит.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию, ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных средств (механическое опечатываение (пломбирование)).

2.3. Настройка:

2.3.1. Установка унифицированного выходного сигнала.

- подключить эталонное средство измерений значений выходного сигнала (напряжения или тока) к выводам токового сигнала прибора

- нажать и удерживать клавишу настройки до появления индикации «000» на экране.

- ввести код 420 для входа в режим установки, используя клавиши “Вверх” и “Переход”. Нажать клавишу “Настройка” для ввода кода;

- установить **первую** запись - значение выходного сигнала 4 мА по показаниям эталонного средства измерений значений выходного сигнала (напряжения или тока). При этом нажатием клавиш “Вверх” и “Настройка” можно изменить значение выходного сигнала, а нажатием клавиши “Переход” выбрать точность подстройки. Подтвердить выбор, используя клавишу выключения прибора;
- установить **вторую** запись - значение выходного сигнала 20 мА, аналогично, при помощи клавиш “Вверх”, “Переход” и “Настройка”. Подтвердить выбор, используя клавишу выключения прибора.

2.3.2. Настройка прибора

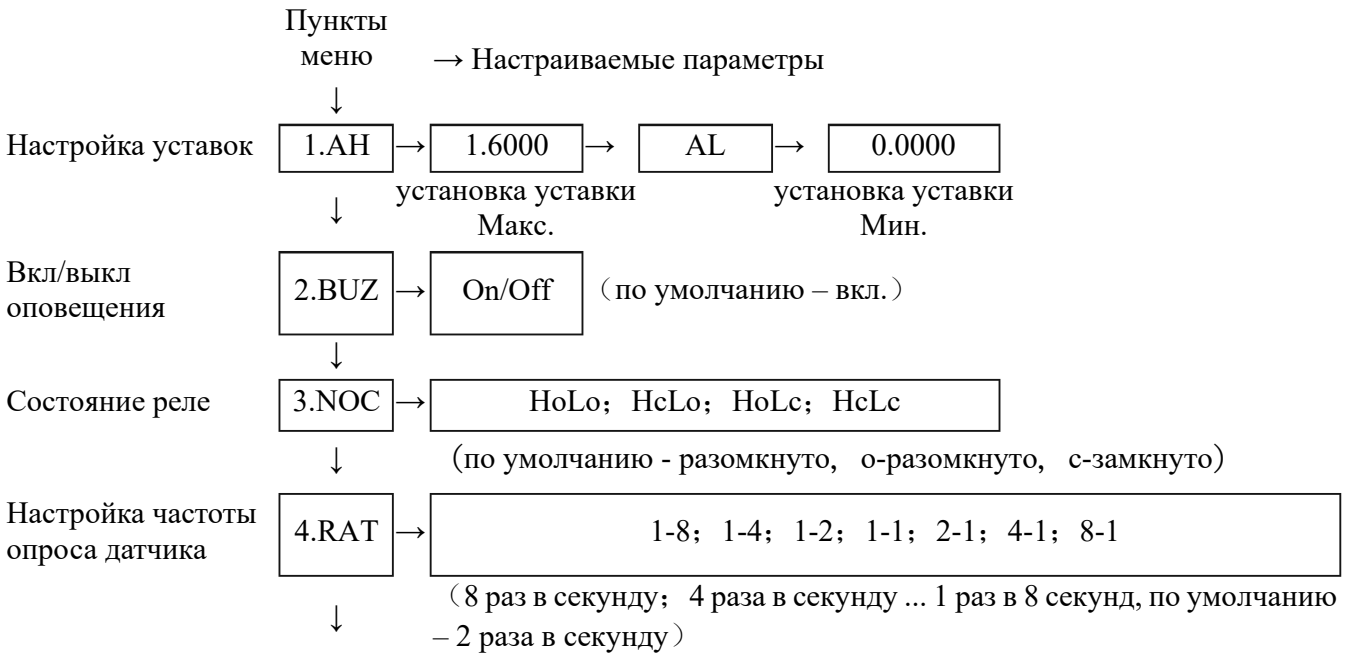
Одновременное нажатие клавиш “Вверх” и “Переход” включает демонстрационный режим, показывающий значения текущих настроек.

По умолчанию, значение нижней уставки равно “0”, а верхней уставки — верхнему пределу диапазона манометра. Новые значения после настройки будут сохранены при выключении прибора.

Для входа в режим настройки параметров прибора следует:

- нажать и удерживать клавишу настройки до появления индикации «000» на экране;
- ввести код «111» клавишами “Вверх” и “Переход” и подтвердить клавишей настройки. На экране отобразится «PASS», а после появится первый пункт меню «1-AH».
- нажатиями клавиши “Переход” выбрать пункт меню согласно схеме. Подтвердить выбор клавишей настройки;
- нажатиями клавиши “Переход” выбрать настраиваемый параметр. Подтвердить выбор клавишей настройки;
- нажатиями клавиши “Переход” выбрать значение настраиваемого параметра. Подтвердить выбор клавишей настройки.

При отсутствии каких-либо действий в течение 30 секунд, прибор автоматически выйдет из режима настройки без сохранения параметров. После завершения настройки необходимо нажать клавишу настройки, чтобы сохранить значения и выйти.



Не допускается отключать питание перед автоматическим сбросом значений прибора, это может привести к ошибкам при сохранении значений.

3. Условное обозначение и маркировка

3.1. Структурная схема обозначения манометров цифровых с выходным сигналом ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ в других документах или при заказе:

ЦМ-С-Х–АБВГ(диапазон)G.Д.Е.Ж.З

Х - Обозначение модификации: «И» – манометр цифровой; «В» – вакуумметр цифровой; «ИВ» – мановакуумметр цифровой.

А - Условное обозначение диаметра корпуса – номинальный диаметр корпуса: «5» – 100 мм.

БВ - Серия манометра, где:
Б - Материал корпуса: «2» – нержавеющая сталь;
В - Материал штуцера и мембраны чувствительного элемента: «1» – нержавеющая сталь.

Г - Расположение штуцера: «Р» – радиальный.

(диапазон) - Диапазон измерений.

G - Резьба присоединения: «G1/2»; «M20×1,5»; «NPT1/2». Возможно изготовление манометров с другими резьбами.

Д - Класс точности: «0,1»; «0,25»; «0,5»; «1,0».

Е - Электропитание: «24В» – 24 В пост. тока.

Ж - Унифицированный выходной сигнал: «4...20 мА»; «20...4 мА».

З - Наличие сигнализации повышения или понижения давления установленных граничных значений: «+2PNP».

Пример записи манометров при заказе:

ЦМ-С-И–521Р(0-1МРа)М20х1,5.0,1.24В.4-20+2PNP

Манометр цифровой с выходным сигналом модификации ЦМ-С-И с номинальным диаметром корпуса 100 мм серии 21 с корпусом из нержавеющей стали, с присоединительным штуцером из нержавеющей стали радиального расположения, с диапазоном измерений избыточного давления от 0 до 1 МПа, с внешней присоединительной цилиндрической резьбой М20х1,5 на штуцере, класса точности 0,1, напряжением электропитания 24 В пост. тока, с цифровой индикацией текущего значения давления с преобразованием в унифицированный токовый выходной сигнал (4...20 мА; 20...4 мА.) и сигнализацией повышения или понижения давления установленных граничных значений.

3.2. Маркировка

На корпусе манометра или прикрепленной к нему табличке должны быть нанесены:

- Товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.
- Наименование и (или) тип манометра.
- Знак утверждения типа СИ согласно Приказу Минпромторга от 28 августа 2020 г. № 2905.
- Заводской номер.
- Пределы измерений с указанием единиц физических величин.
- Параметры питания.
- ЕАС – знак евразийского соответствия

4. Упаковка

4.1.1. Упаковка должна обеспечивать сохранность манометров при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида.

4.1.2. Упаковка манометра должна соответствовать варианту ВУ-3 без временной противокоррозионной защиты (вариант В3-0) по ГОСТ 9.014-78 и относится к группе III-1.

4.1.3. Тара должна обеспечивать сохранность манометров при дальних и смешанных перевозках с неоднократными погрузочно-разгрузочными работами.

4.1.4. Масса брутто манометров в транспортной упаковке не должна превышать 50 кг.

4.1.5. Манометры в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительную влажность 95 % при температуре 35 °С.

4.1.6. Манометры в упаковке для транспортирования должны выдерживать следующие механико-динамические нагрузки:

а) вибрации по группе N2 ГОСТ 52931-2008;

б) удары со значениями пикового ударного ускорения 98 м/с^2, длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000±100 для каждого направления.

5. Использование по назначению

5.1. Монтаж

5.1.1. При монтаже манометра следует руководствоваться требованиями настоящего руководства по эксплуатации, Правил эксплуатации электроустановок потребителей, Правил устройства электроустановок, а также другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими монтаж средств измерения давления.

5.1.2. Монтаж (демонтаж) манометров производить при отсутствии давления в трубопроводе.

5.1.3. Необходимо исключить застывание, загустение и кристаллизацию измеряемой среды, засорение линии подключения манометра к измеряемой среде.

5.1.4. Линия подключения манометра к измеряемой среде должна иметь односторонний уклон не менее 1:10 вверх по направлению к манометру, если измеряемая среда – газ, и вниз по направлению к манометру, если измеряемая среда – жидкость. В случае, если это невозможно, при измерении давления газа в нижних точках соединительной линии должны быть установлены отстойники; при измерении давления жидкости в высших точках линии должны быть установлены газосборники. Данные емкости должны иметь устройства для слива отстоя (выпуска газовых пробок). Также линия подключения должна быть оборудована устройствами для продувки, отключения манометра от сети и сброса давления перед манометром.

5.1.5. Перед подключением манометра необходимо произвести продувку линии. Производить продувку линии при подключенном манометре не допускается.

5.1.6. Положение при монтаже манометров – произвольное.

5.1.7. Манометр следует монтировать на прямолинейном участке магистрали, на максимальном удалении от гидравлических устройств, способствующих возникновению гидроударов (местные сопротивления, запорные устройства, насосы и пр.) Для предохранения от гидроударов и пульсации давления следует применять демпферное устройство.

5.1.8. При измерении давления среды с температурой, превышающей допускаемую рабочую температуру, необходимо устанавливать перед манометром радиатор, петлевую трубку или капилляр. Также радиатор, капилляр или петлевая трубка могут устанавливаться для уменьшения влияния температуры среды на точность показаний манометра.

5.1.9. При монтаже вращать манометр разрешается только за шестигранник штуцера с помощью гаечного ключа. Крутящий момент не должен превышать 20 Н·м. Прикладывать усилие к корпусу манометра запрещается.

5.1.10. Подвод давления осуществляется трубопроводами с внутренним диаметром не менее 3 мм.

5.2. Подключение манометра к электрическим цепям

5.2.1. Назначение контактов резьбового разъема:

7-ми штырьковый разъем:	4-х штырьковый разъем:
1-Коричневый (управляющий сигнал - уставка Макс.) 2-Желтый (управляющий сигнал - уставка Мин.) 3-Красный (питание (+)) 4-Синий или зеленый (питание (-)) 5-Белый (унифицированный выходной сигнал (+) 4-20 мА; (20-4) мА) 6-Серый (унифицированный выходной сигнал (-) 4-20 мА; (20-4) мА) 7-Черный (общий для управляющего сигнала)	1-Черный (унифицированный выходной сигнал (-) 4-20 (20-4) мА) 2-Синий или зеленый (питание (-)) 3-Красный (питание (+)) 4-Желтый (унифицированный выходной сигнал (+) 4-20 (20-4) мА)

5.2.2. Описание внешних электрических соединений.

Выходной сигнал сигнализирующего устройства манометра ЦМ-С аналогичен аналоговым манометрам с электроконтактной приставкой. При нормальной эксплуатации, уставки работают как верхняя и нижняя.

Когда значение давления на процессе находится ниже заданной верхней уставки, выходной контакт реле верхней уставки Макс разомкнут с общим контактом.

Когда значение давления превышает установленное значение верхней уставки, выходной контакт реле верхней уставки Макс замыкается на общий контакта.

Когда значение давления на процессе находится ниже заданной нижней уставки, выходной контакт реле нижней уставки Мин замыкается на общий контакт.

Когда значение давления на процессе находится выше заданной нижней уставки, выходной контакт реле нижней уставки Мин разомкнут с общим контактом.

Выходной сигнал сигнализирующего устройства манометра ЦМ-С является пассивным, не содержит напряжение электропитания. Цепи верхней и нижней уставки изолированы друг от друга и могут обеспечивать управление различными системами, с различным напряжением питания, например 5 В постоянного тока, 24 В постоянного тока, 230 В переменного тока.

5.2.3. Возможный пример схемы внешних соединений манометров ЦМ-С (Приложение Б).

Например, необходимо, чтобы водяной насос поддерживал давление в системе на определенном уровне. Допустим, что насос работает до тех пор, пока давление в системе не достигнет 0,3 МПа, после чего насос отключается. Давление в системе начинает падать. Чтобы избежать излишнего износа оборудования, необходимо включить его, когда давление упадет ниже 0,2 МПа. Для этого устанавливаем верхнюю уставку на уровне 0,3 МПа, а нижнюю уставку 0,2 МПа. Когда давление достигнет 0,3 МПа, насос остановится и вновь запустится, когда давление упадет ниже 0,2 МПа.

Манометр ЦМ-С обеспечивает два релейных выходных сигнала, которые могут быть использованы для управления внешними электрическими компонентами.

Когда давление воды ниже нижней уставки, общий выход и выход уставки Мин. замкнуты и реле КА1 замыкается. При этом нормально разомкнутый контакт КА1-1 замыкается, реле контактора переменного тока замыкается под напряжением, и двигатель главной цепи начинает работать. При этом схема будет заблокирована, т.е., даже если давление превысит нижнюю уставку, общий выход и выход уставки Макс. будут разомкнуты. Поскольку нормально разомкнутый контакт КА1-1 замкнут, реле контактора КМ переменного тока все еще находится под напряжением и замкнуто, а двигатель главной цепи продолжает работать. Поскольку на реле КА1 подается напряжение, нормально разомкнутый контакт КА1-2 также замкнут.

После того, как давление воды превышает верхнюю уставку Макс, общий выход и выход уставки Макс. замыкаются, напряжение подается на реле КА2, при этом нормально замкнутый контакт КА2-1 размыкается, реле контактора КМ главной цепи размыкается, и двигатель перестает работать. В то же время нормально замкнутый контакт КА2-2 размыкается, электричество перестает подаваться на реле КА1, и контакты КА1-1 и КА1-2 одновременно размыкаются, размыкая силовую цепь. Основная цепь снова замкнется после того, как давление воды снова не опустится ниже нижней уставки.

5.3. Условия эксплуатации

5.3.1. Манометры не применяются для измерения пульсирующего давления (то есть давления, многократно возрастающего и убывающего по любому периодическому закону со скоростью свыше 10 % диапазона показаний в секунду).

5.3.2. Манометры применяются для измерения постоянного (то есть не изменяющегося или плавно изменяющегося по времени со скоростью не более 1 % диапазона показаний в секунду) и переменного (то есть плавно и многократно возрастающего и убывающего по любому периодическому закону со скоростью от 1 % до 10 % диапазона показаний в секунду) давления сред, не кристаллизующихся при рабочей температуре.

5.3.3. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха манометры соответствуют группе исполнения В3 по ГОСТ 52931-2008 и имеют климатическое исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10 °С до плюс 70 °С.

5.3.4. По защищенности от воздействия окружающей среды манометры ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ соответствуют изделиям со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

5.3.5. По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций манометры соответствуют группе исполнения V3 по ГОСТ 52931-2008.

5.3.6. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления манометры соответствуют группе исполнения Р1 по ГОСТ 52931-2008.

5.3.7. Напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или внешними источниками постоянного тока, должна быть не выше 400 А/м.

6. Техническое обслуживание

6.1. Общие указания

6.1.1. Точность и надежность работы манометров могут быть обеспечены только при правильном его монтаже и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего руководства.

6.1.2. В ходе эксплуатации необходимо проводить внешний осмотр, профилактический осмотр и техническое обслуживание манометров. Периодичность мероприятий должна быть: для внешнего осмотра – не реже 1 раза в 3 месяца, для профилактического осмотра – не реже 1 раза в год, для технического обслуживания – не реже не реже 1 раза в 2 года.

6.1.3. При внешнем осмотре проверяются:

а) целостность оболочки манометра, передней панели, отсутствие следов коррозии и повреждений;

б) наличие и целостность крепежных деталей;

в) герметичность линии подключения манометра к процессу, а также места крепления манометра;

г) исправность кабеля и целостность узла его крепления (уплотнения). Проверку производить при отключенном от сети кабеле;

6.1.4. При профилактическом осмотре производятся следующие работы:

а) внешний осмотр манометра;

б) проверка передней панели с экраном и кнопками управления;

6.1.5. Техническое обслуживание включает:

а) профилактический осмотр манометра;

б) проверку герметичности соединений. В случае проверки герметичности линии газа жидкостью линию осушить;

в) при необходимости – прочистку и продувку линии;

г) проверку (установку) нуля.

6.1.6. При проверке герметичности и продувке перегрузка манометра цифрового не допускается.

6.1.7. Эксплуатация неисправных манометров не допускается.

6.2. Меры безопасности

6.2.1. К обслуживанию манометров допускаются только специалисты, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ознакомленные с его назначением и устройством, а также изучившие настоящее Руководство по эксплуатации.

6.2.2. Замена, присоединение и отсоединение манометров от магистралей, подводящих измеряемую среду, должны производиться при отсутствии давления в магистралях и отключенном электропитании. В линии подключения манометра к процессу для возможности демонтажа должен устанавливаться кран.

6.2.3. По степени защиты человека от поражения электрическим током манометры относятся к классу II по ГОСТ 12.2.007.0 (манометры с сигнализирующим устройством) или к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 (манометры без сигнализирующего устройства).

6.2.4. При хранении, монтаже, эксплуатации, обслуживании и поверке манометров следует предохранять их от воздействия статического электричества.

6.2.5. Не допускается эксплуатация манометров в системах, давление в которых может превышать соответствующие максимальные предельные значения.

6.2.6. Электробезопасность манометров должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.038.

6.2.7. Электрическая прочность изоляции цепей манометра относительно корпуса (земли) должна выдерживать в течение 60 с. действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 48 Гц до 62 Гц:

6.2.7.1. (150 ± 7,5) В при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;

6.2.7.2. (150 ± 7,5) В при температуре (35 ± 3) °С и относительной влажности (95 ± 3) %.

6.2.8. Электрическое сопротивление изоляции цепей манометра относительно корпуса должно быть не менее:

6.2.8.1. 20 МОм при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности 80 %;

6.2.8.2. 5 МОм – при температуре окружающего воздуха 75 °С в зависимости от климатического исполнения и относительной влажности (60 ± 5) %;

6.2.8.3. 1 МОм – при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35 ± 5) °С.

6.3. Методика поверки

6.3.1. Манометры должны подвергаться первичной и периодической поверке.

6.3.2. Поверка манометров производится в соответствии с методикой поверки «ГСИ. Манометры цифровые ЦМ-С. Методика поверки» МП 406129-2023.

6.3.3. Интервал между поверками – 3 года.

7. Текущий ремонт

Возможные неисправности сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1. Манометр не реагирует на изменение поданного давления.	Засорена линия подключения манометра к процессу.	Прочистить линию подключения.
	Засорение отверстия демпфера.	Вывернуть демпфер и прочистить его.
	Приложенное давление не соответствует измеряемому диапазону.	Привести давление к измеряемому диапазону либо заменить манометр на модель, обеспечивающую измерение данных величин.
2. Манометр не держит давление.	Негерметичность в месте соединения манометра с трубопроводом.	Заменить уплотнительную прокладку и затянуть штуцер гаечным ключом.
Отсутствует выходной токовый сигнал.	Нет напряжения питания	Проверить напряжение на клеммах.
	Неправильная полярность подключения питания.	Проверить полярность источника питания.
Выходной ток выходит за допустимые значения выходного сигнала.	Поданное давление не соответствует калиброванному диапазону.	Привести давление к калиброванному диапазону либо заменить прибор на модель, обеспечивающую измерение данных величин.
	Прибор неправильно откалиброван.	Провести калибровку прибора.
Выходной сигнал нестабилен, погрешность превышает допустимую.	Нарушена герметичность в линии подключения манометра к процессу.	Устранить негерметичность.
Отсутствует выходной управляющий сигнал.	Неправильное подключение манометра.	Проверить подключение в соответствии с электрической схемой.
Ошибка Err-1 на панели индикации.	Ошибка установки нуля. Диапазон, при котором возможна установка нуля, больше допустимого.	Проверьте отсутствие давления на процессе.
Ошибка Err-2 на панели индикации.	Ошибка ввода пароля.	Введите правильный пароль при входе в режим пользовательской калибровки или для сброса на начальные значения.

8. Транспортирование и хранение

8.1. Манометры в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках, а также почтовыми посылками (с массой груза до 10 кг).

8.2. Способ укладки ящиков с манометрами на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения.

8.3. При транспортировании железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малотоннажная. Масса брутто одного места должна быть не менее 20 кг.

8.4. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

8.5. Срок пребывания манометров в условиях транспортирования – не более трех месяцев.

8.6. Манометры могут храниться как в транспортной таре, так и в потребительской таре на стеллажах.

8.7. Условия хранения манометра в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 2, в потребительской таре – условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

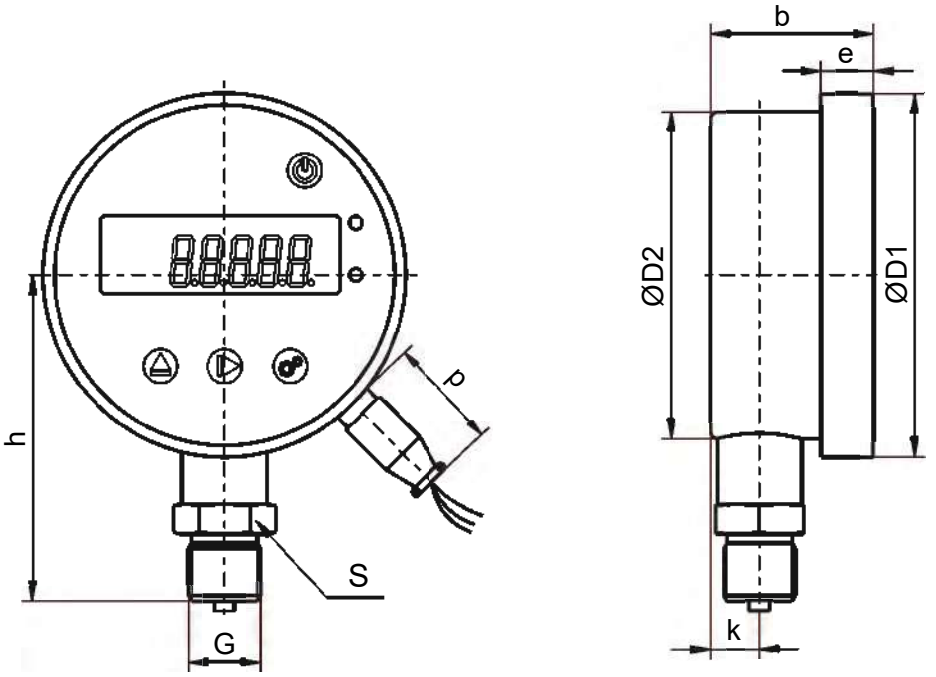
9. Гарантии изготовителя

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие манометров требованиям ТУ 26.51.52.002-46269003-2021 при соблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода манометров в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления.

9.3. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

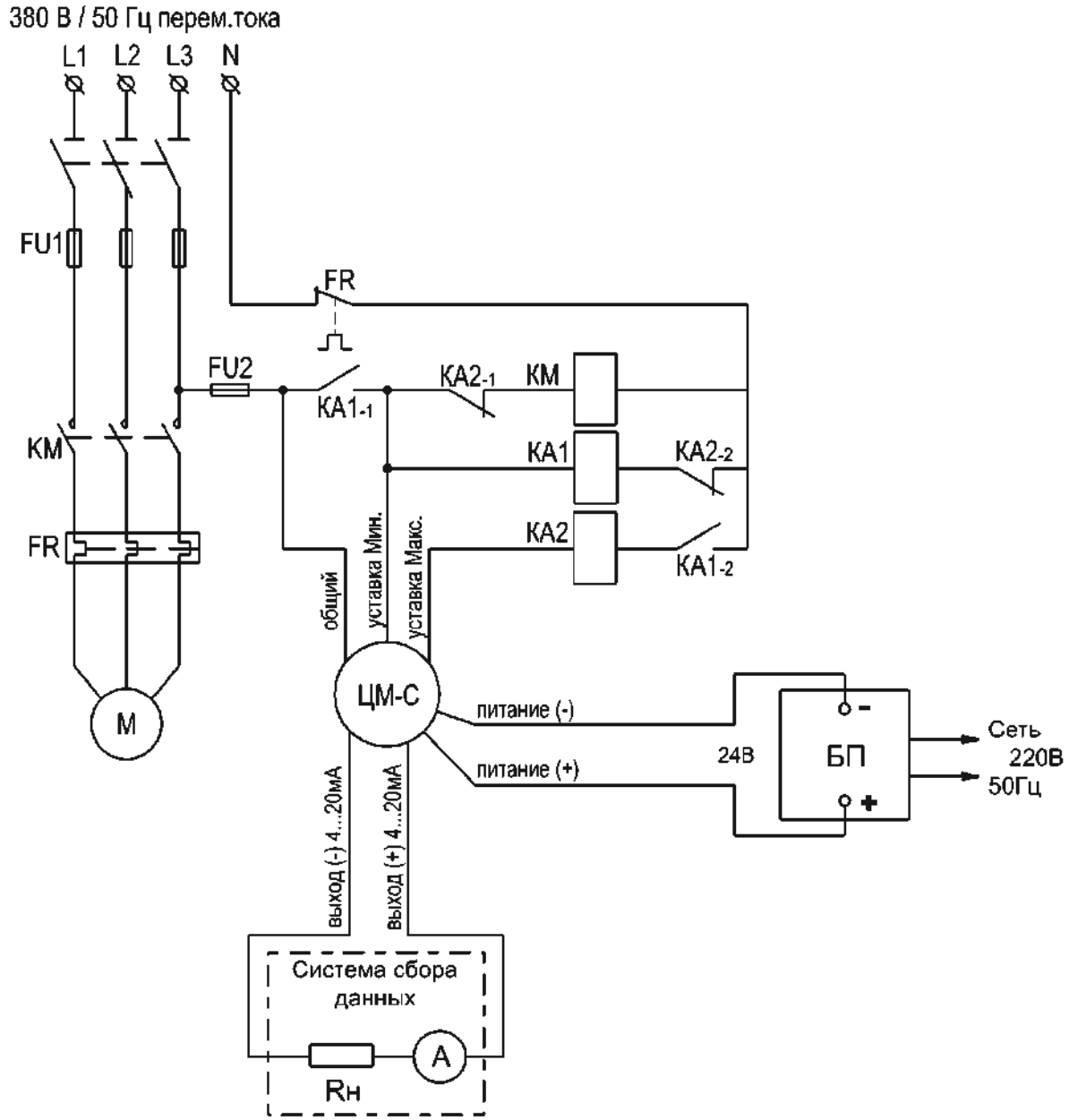
Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры



Øном.	D1	D2	b	e	h	k	S	G	Масса, не более, кг
100	111	100	50	16	97	16	27	G1/2; M20x1,5; NPT1/2	0,48

Рис. А.1. Габаритные и присоединительные размеры манометров цифровых с выходным сигналом ЦМ-С-И, ЦМ-С-В и ЦМ-С-ИВ с диаметром корпуса 100 мм.

Приложение Б. Схема внешних соединений манометров ЦМ-С



ЦМ-С - Манометр цифровой с выходным сигналом
Rн - сопротивление нагрузки
А - амперметр
БП - блок питания
М - управляемая система
FU1; FU2 - предохранители
КМ - контактор, магнитный пускатель
FR - автомат защиты
КА1; КА2 - реле
КА1-1; КА1-2 - Контакт замыкающий реле
КА2-1; КА2-2 - Контакт размыкающий реле

Рис. Б.1. Схема внешних соединений манометров ЦМ-С

ЗАКАЗАТЬ: ЦМ-С манометр цифровой