

ЗАКАЗАТЬ: МО-05М манометр цифровой

Цифровой манометр **МО-05М** заводской номер

ООО «Гидрогазкомплект»



МАНОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

МО-05М

Паспорт

ГКМТ 410200.020-01 ПС

СОДЕРЖАНИЕ.

Уважаемый пользователь, перед тем как начать работу с цифровым манометром МО-05М рекомендуем внимательно изучить Паспорт.

1. Назначение.....	3
2. Основные параметры и характеристики, функциональные возможности	4
3. Устройство и работа	10
4. Подготовка к работе и эксплуатация	19
5. Указание мер безопасности.....	20
6. Условия хранения и транспортирования.....	21
7. Возможные неисправности и способы их устранения.....	22
8. Методика поверки.....	22
9. Методика подстройки.....	23
10. Комплектность.....	25
11. Маркировка.....	25
12. Гарантии изготовителя.....	27
13. Общие сведения об изделии и свидетельство о приемке и поверке.....	28
14. Основные технические характеристики.....	28
Приложение А. Образец заказа МО-05М.....	30
Приложение Б. Габаритные и присоединительные размеры манометров.....	36

Манометры цифровые МО-05М имеют 8 исполнений, отличающиеся погрешностью, количеством поддиапазонов и конструктивными особенностями:

Исполнение 1. Манометры состоят из терминала со светодиодным дисплеем и съемной измерительной головки (далее по тексту - ИГ). ИГ имеет 2 способа крепления к терминалу: стопорный винт или накидная гайка. Количество поддиапазонов до 6, в зависимости от диапазона измерений.

Исполнение 2. Манометры состоят из терминала со светодиодным дисплеем и не съемной ИГ типа «улитка». Количество поддиапазонов – 5.

Исполнение 3. Манометры состоят из терминала со светодиодным дисплеем и не съемной ИГ. Количество поддиапазонов до 6, в зависимости от диапазона измерений.

Исполнения 4 и 4МС. Манометры состоят из терминала с ЖК-дисплеем и не съемной ИГ типа «улитка». Количество поддиапазонов – 5.

Исполнения 5 и 5МС. Манометры состоят из терминала с ЖК-дисплеем и съемной ИГ. ИГ имеет 2 способа крепления к терминалу: стопорный винт или накидная гайка. Количество поддиапазонов до 6, в зависимости от диапазона измерений.

Исполнения 6 и 6МС. Манометры состоят из терминала с ЖК-дисплеем и не съемной ИГ. Количество поддиапазонов до 6, в зависимости от диапазона измерений.

Исполнения 7 и 7МС. Манометры состоят из терминала с ЖК-дисплеем и не съемной ИГ. Количество диапазонов измерений – 1.

Исполнения 8 и 8МС. Манометры состоят из терминала с ЖК-дисплеем и съемной ИГ. ИГ имеет 2 способа крепления к терминалу: стопорный винт или накидная гайка. Количество диапазонов измерений – 1.

СПИСОК ПРИМЕНЯЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.

1. ЖК-дисплей - жидкокристаллический индикатор манометра.
2. СДИ дисплей - Светодиодный индикатор манометра.
3. ИГ - Измерительная головка манометра.
4. ВПИ - Верхний предел измерений.
5. МС - Метеостанция.
6. $\pm\gamma$ % - Приведенная погрешность.
7. $\pm\delta$ % - Относительная погрешность.
8. ПГ - Погрешность.
9. БП - Блок питания.
10. ПК - Персональный компьютер.
11. СПО – Сервисное программное обеспечение.
12. Mini-USB / Type-C - Вид кабельного соединения с БП или ПК.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1. Манометры цифровые МО-05М (далее манометры) предназначены для точных измерений, избыточного давления, разрежения газов, атмосферного давления, температуры и относительной влажности окружающей среды с индикацией текущих измеренных значений на цифровом табло.

1.2. Для индикации измеренных значений давления используется в зависимости от заказа, встроенный жидкокристаллический индикатор (далее ЖК-дисплей) или встроенный светодиодный индикатор (далее СДИ дисплей).

1.3. Манометры выпускаются: в общепромышленном и кислородном исполнениях.

1.4. Манометры классифицируются в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 следующим образом:

- по наличию информационной связи предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи являются электрическими;
- в зависимости от эксплуатационной законченности являются изделиями третьего порядка;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления соответствуют группе Р1;
- по устойчивости к механическим воздействиям соответствуют группе исполнения N4.

1.5. Манометры относятся:

- в зависимости от конструктивного исполнения – к изделиям единой конструкции или модульной со сменной измерительной частью;
- по возможности перестройки диапазона измерения – к многопредельным/однопредельным.

1.6. В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от попадания внутрь пыли и воды IP65.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каждого поддиапазона, $\pm\gamma$ не должны превышать значений: $\pm 0,02\%$; $\pm 0,025\%$; $\pm 0,05\%$; $\pm 0,1\%$; $\pm 0,15\%$; $\pm 0,25\%$; $\pm 0,4\%$ (согласно заказу). Допускается нормирование погрешности на разных поддиапазонах измерений манометров. Конкретные поддиапазоны измерений и значения пределов допускаемой приведенной погрешности указываются в паспорте.

Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm\delta$ не должны превышать значений $\pm 0,02\%$; $\pm 0,025\%$; $\pm 0,05\%$; $\pm 0,1\%$; $\pm 0,15\%$; $\pm 0,25\%$; $\pm 0,4\%$ (согласно заказу) в диапазоне от 15 % до 100 % верхнего предела измерений (ВПИ). В диапазоне измерений от 0 до 15 % ВПИ предел допускаемой приведенной погрешности приведен к 15 % ВПИ.

Таблица 1 - Метрологические характеристики манометров цифровых МО-05М исполнений 1, 2, 3, 4, 4МС, 5, 5МС, 6 и 6МС.

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений, МПа	от 0,002 до 100
Нижние пределы измерений, МПа	от минус 0,1 до 0
Поддиапазоны измерений, МПа - разрежения - избыточного давления - давления-разрежения	от минус 0,1 до 0 от (от 0 до 0,04) до (от 0 до 100) от (от минус 0,0004 до 0,0004) до (от минус 0,04 до 0,04)
Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от поддиапазона измерений - разрежения - избыточного давления - давления-разрежения	$\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$ $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$ $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$
Пределы дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды (отличной от диапазона температур от плюс 21 до плюс 25 °С) в диапазоне рабочих температур, %/10°С *	0,8 γ

*Для манометров с температурными диапазонами от минус 30 до плюс 70 °С и от минус 10 до плюс 70 °С. Манометры, выпускаемые с температурными диапазонами от плюс 18 до плюс 28 °С и от плюс 5 до плюс 50 °С не имеют дополнительной температурной погрешности.

Таблица 2 - Метрологические характеристики манометров цифровых МО-05М Исполнений 7, 7МС, 8 и 8МС.

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений, МПа	от 0,25 до 100
Нижние пределы измерений, МПа	минус 0,1; 0
Пределы допускаемой погрешности, % для положительного избыточного давления - приведенной к 15 % ВПИ (в диапазоне от 0 до 15 % ВПИ) - относительной (в диапазоне св. 15 до 100 % ВПИ) для отрицательного избыточного давления - приведенной к верхнему пределу измерений	$\pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,05;$ $\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,4$ $\pm 0,02; \pm 0,025; \pm 0,05;$ $\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,4$ $\pm 0,025; \pm 0,05; \pm 0,1;$ $\pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,4$
Пределы дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды (отличной от диапазона температур от плюс 21 до плюс 25 °С) в диапазоне рабочих температур, %/10°С *	0,88

*Для манометров с температурными диапазонами от минус 30 до плюс 70 °С и от минус 10 до плюс 70 °С. Манометры, выпускаемые с температурными диапазонами от плюс 18 до плюс 28 °С и от плюс 5 до плюс 50 °С не имеют дополнительной температурной погрешности.

Таблица 3 - Метрологические характеристики манометров цифровых МО-05М Исполнений 4МС, 5МС, 6МС, 7МС и 8МС в режиме измерений условий окружающей среды.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений атмосферного давления, мм рт.ст.	от 600 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, мм рт.ст.	$\pm 1,5$
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 20 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	± 7
Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха, °С	± 1

2.2. Максимальная перегрузка манометра, приводящая к необратимым повреждениям первичного преобразователя в зависимости от предела измерений и погрешности, приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Максимальная допускаемая перегрузка манометров МО-05М.

ВПИ (поддиапазоны) манометра	$\pm \gamma / \delta$ %	Максимальная перегрузка
± 2 кПа ($\pm 2; \pm 1,6; \pm 1; \pm 0,6; \pm 0,4$)	0,05-0,4	± 70 кПа
± 4 кПа ($\pm 4; \pm 2,5; \pm 1; \pm 0,6; \pm 0,4$) ± 10 кПа ($\pm 10; \pm 4; \pm 1; \pm 0,6; \pm 0,4$)	0,05-0,4	± 1 МПа
± 6 кПа ($\pm 6; \pm 4; \pm 2,5; \pm 1,6; \pm 1$)	0,05-0,4	± 70 кПа
± 40 кПа ($\pm 40; \pm 25; \pm 16; \pm 10; \pm 6$) $0 \div 40$ кПа (40; 25; 16; 10; 6)	0,05-0,4	± 100 кПа
$-0,1 \div 0,25$ МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,02-0,05	0,9 МПа
$-0,1 \div 0,25$ МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,1-0,4	0,6 МПа

-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1) 0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,02-0,05	6 МПа
-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1) 0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,1-0,4	3 МПа
0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,02-0,05	25 МПа
0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,1-0,4	25 МПа
0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)*	0,02-0,05	80 МПа
0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,1-0,4	70 МПа
0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)*	0,02-0,05	120 МПа
0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,1-0,4	160 МПа

Примечание

* Для исполнения кислород, на манометрах с ВПИ 60 и 100 МПа, с погрешностью $\pm 0,05$ % и ниже, максимальная перегрузка 70 и 110 МПа соответственно.

Внимание!

Максимальная перегрузка манометров без последствий на метрологические характеристики составляет 15 % от ВПИ кроме манометров с пределом 100 МПа с погрешностью от $\pm 0,1$ % до $\pm 0,4$ %, где максимальная перегрузка 5 % от ВПИ и манометров с пределом 2,5 МПа с ПГ от $\pm 0,1$ % до $\pm 0,4$ %, где максимальная перегрузка 10 % от ВПИ.

2.3. Манометры должны быть устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

-частота	от 5 до 80 Гц;
-амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода	0,15 мм;
-амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода	19,6 м/с ² .

2.4. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации с параметрами, указанными в п.2.3., не должна превышать γ .

2.5. По устойчивости к климатическим воздействиям манометры должны соответствовать группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84 и иметь исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от плюс 5 до плюс 50 °С, минус 10 до плюс 70 °С, минус 30 до плюс 70 °С, от плюс 18 °С до плюс 28 °С и исполнение Т категории 3, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 70 °С.

2.6. Электрическое питание манометра осуществляется от трех литиевых источников питания формата АА или внешнего линейного стабилизированного источника питания +5В с разъемом типа mini-USB / Type-C (Приобретается отдельно).

2.7. Общая электрическая цепь прибора соединена с корпусом в одной точке.

2.8. Потребляемая мощность не более $P=0,3$ Вт (при максимальной яркости СДИ).

2.9. Время непрерывной работы на литиевых элементах не менее 320 ч для всех манометров с СДИ кроме ± 6 кПа, $\pm 2,0$ кПа, где не менее 160ч. и 700ч. для всех манометров с ЖКИ кроме ± 6 кПа, $\pm 2,0$ кПа, где не менее 350ч.

2.10. Преобразователи должны быть прочными и герметичными при испытательных давлениях, указанных в таблице 4.

2.11. Манометры в транспортной таре должны выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С и относительную влажность 98 % при температуре 35 °С.

2.12. Манометры в транспортной таре должны выдерживать воздействие

-вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;

-ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратичным значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.13. Материал деталей манометров, соприкасающихся с измеряемой средой приведен в таблице 5.

Таблица 5. Материал деталей манометров МО-05М.

ВПИ (поддиапазоны) манометра	$\pm\gamma\%$	Мембрана	Штуцер	Уплотнение
± 2 кПа (± 2 ; $\pm 1,6$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,05-0,4	Si	12X18H10T	пластик
± 6 кПа (± 6 ; ± 4 ; $\pm 2,5$; $\pm 1,6$; ± 1)	0,05 -0,4	Si	12X18H10T	пластик
± 4 кПа (± 4 ; $\pm 2,5$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$) ± 10 кПа (± 10 ; ± 4 ; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,05 -0,4	36НХТЮ	12X18H10T	силикон
± 40 кПа (± 40 ; ± 25 ; ± 16 ; ± 10 ; ± 6) 0 ÷ 40 кПа (40; 25; 16; 10; 6)	0,05 -0,4	316L	12X18H10T	витон
-0,1 ÷ 0,25 МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,02-0,05	316L	12X18H10T	витон
-0,1 ÷ 0,25 МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,1-0,4	BT-1-0	12X18H10T	нет
-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1) 0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,02-0,05	316L	12X18H10T	витон
-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1) 0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,1-0,4	BT-1-0	12X18H10T	нет
0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,02-0,05	316L	12X18H10T	витон
0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,1-0,4	BT-1-0	12X18H10T	нет
0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,02-0,05	316L	12X18H10T	витон
0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,1-0,4	BT-1-0	12X18H10T	нет
0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,02-0,05	316L	12X18H10T	витон
0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,1-0,4	BT-1-0	12X18H10T	нет

Внимание: для приборов с верхними пределами ± 2 кПа, ± 6 кПа измеряемая среда – сухой чистый газ для приборов без мембраны.

2.14. Габаритные и присоединительные размеры манометров должны соответствовать значениям, указанным в приложении Б.

2.15. Масса манометра не должна превышать 0,8 кг (исполнения 1; 3; 5; 5МС; 6; 6МС; 7; 7МС; 8; 8МС) и не более 6,2 кг (исполнения 2; 4; 4МС).

2.16. Средняя наработка на отказ 150000 ч.

Критерием отказа манометра является несоответствие его параметров требованиям, указанным в п.2.1. Средний срок службы манометра 12 лет.

2.17. Функциональные возможности МО-05М:

- широкие возможности по измеряемым давлениям, от ± 400 Па до 100МПа;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне от 0,02 до 0,4%;
- относительная погрешность измеряемой величины в диапазоне от 15 до 100 % ВПИ (исполнения 7; 7МС; 8; 8МС);
- от 5 до 6 поддиапазонов в одном приборе с приведенной погрешностью, по умолчанию;
- возможность заказа прибора на 1 диапазон измерений, с приведенной погрешностью (в исполнениях 5; 5МС; 6; 6МС);
- возможность измерения низких давлений от ± 400 Па до ± 10 кПа с высокой точностью от 0,05% до 0,4% в едином манометре, с ИГ типа «улитка»;
- наличие съемной ИГ с возможностью поворота дисплея на 360° (при креплении ИГ к терминалу с помощью накидной гайки, в исполнениях 1, 5, 5МС, 8, 8МС);
- индикация температуры первичного преобразователя ИГ;
- наличие метеостанции с возможностью измерений температуры окружающей среды, относительной влажности, атмосферного давления (Исполнения: 4МС; 5МС; 6МС; 7МС; 8МС);
- подстройка верхних точек поддиапазонов с помощью специального пульта ИК-МО-05 через сервисный режим (при наличии МС, подстройка показаний ее параметров в любой точке);
- функция передачи измеряемых значений на ПК;
- функция «авто», для автоматического переключения поддиапазонов (Исполнения: 4; 4МС; 5; 5МС; 6; 6МС);
- функция установки нуля;
- функция регулировки яркости;
- функция интеллектуального энергосбережения при работе от элементов питания;
- функция сигнализации о низком разряде батареи;
- возможность выбора одной из 3-х единиц измерений (для манометров с СДИ дисплеем) и из 8 единиц измерений в манометрах с ЖК-дисплеем;
- функция фиксации аварийного максимального давления, подаваемого на манометр за все время его эксплуатации (при превышении максимально допустимой перегрузки);
- функция сигнализации перегрузки на всех диапазонах (при превышении измеряемого давления на 2% от ВПИ);
- функция отключения питания манометра от батарей при подключения внешнего источника питания;

- открытый протокол обмена данными (представлен на официальном сайте*), для написания собственного ПО по управлению манометром (переключение поддиапазонов, единиц измерений, обнуление показаний и т.д.);
- при подключении к ПК, возможность установки необходимого значения демпфирования, вкл/откл адаптации показаний и другие (подробнее в п.2.17.1.);
- при подключении к ПК, возможно ведение и автоматическое занесение данных в протокол поверки и другие функции (подробнее в п.2.17.2.).

2.17.1. При подключении к ПК с установленным сервисным программным обеспечением (далее СПО) «Программа для настройки МО-05М»* функциональные возможности манометра МО-05М существенно расширяются. СПО позволяет:

- просмотр текущих показаний измерений давления, в заданных единицах;
- просмотр максимального давления, поданного на прибор, за всё время его работы;
- прочесть серийный номер манометра;
- узнать выработанный временной ресурс в минутах;
- установить постоянную времени демпфирования отображения давления (для всех приборов с версией внутреннего ПО от 1.310);
- включить функцию адаптации цифрового фильтра (АЦФ). АЦФ позволяет уменьшить время установки показаний прибора при резком изменении входного давления (для всех приборов с версией внутреннего ПО от 1.310);
- для манометров в исполнениях 4МС; 5МС; 6МС; 7МС; 8МС просмотр показаний измерений параметров МС (атмосферного давления, температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха);
- для манометров в исполнениях 4МС; 5МС; 6МС; 7МС; 8МС включение (на 1 мин) нагревателя датчика влажности (для очистки от накопившегося конденсата).

2.17.2. При подключении к ПК с установленным СПО «Программа для поверки манометров и датчиков давления с функцией логирования»* появляется ряд дополнительных возможностей:

- ведение протоколов поверки на показывающие манометры, тягомеры, напоромеры, тягонапоромеры, датчики давления и т.д.;
- одновременное заполнение нескольких протоколов поверки;
- логирование показаний измерений с построением графика, а также настройка параметров отображения показаний.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1. Манометры цифровые МО-05М имеют 8 исполнений, отличающиеся погрешностью, количеством поддиапазонов и конструктивными особенностями.

Манометр состоит из ИГ и терминала. ИГ может быть не съемной, съемной, а также типа «улитка».

Терминал может быть с СДИ или ЖК дисплеем.

Варианты исполнений и технические характеристики указаны в **Приложении А**. Габаритные и присоединительные размеры указаны в **Приложении Б**.

3.2. МО-05М с СДИ дисплеем (Исполнение 1; 3).

Манометры имеют 2 варианта конструктивного соединения ИГ с терминалом: манометры со съемной ИГ (Исполнение 1) и с не съемной ИГ (исполнение 3).

3.2. Внешний вид манометра с СДИ дисплеем и не съемной ИГ представлен на рисунке 1.

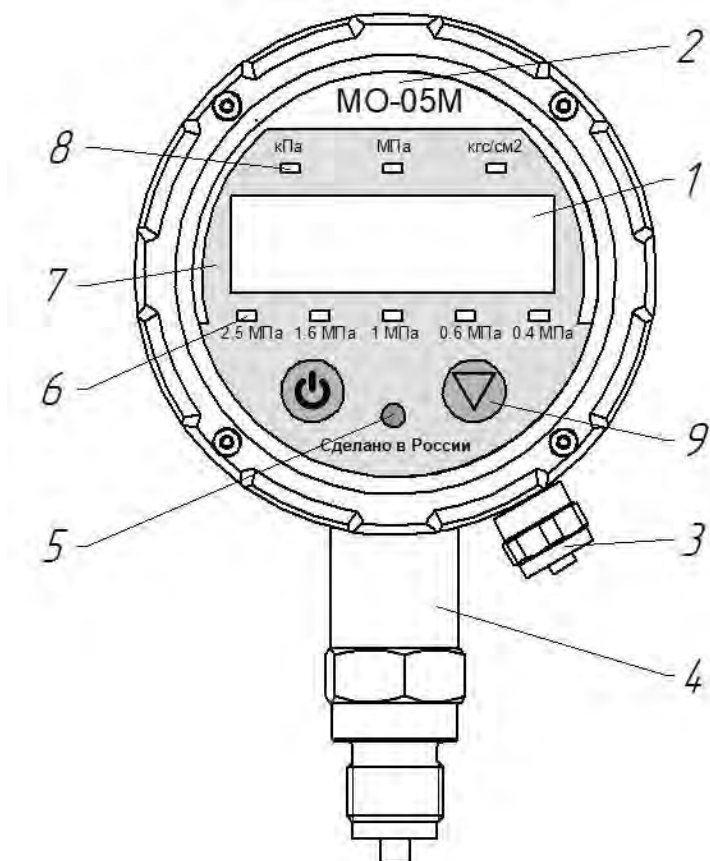


Рисунок 1. Внешний вид МО-05М с СДИ дисплеем и не съемной ИГ

3.2.1. **Общее описание.** Манометр состоит из терминала (поз. 2), не съемной ИГ (поз. 4), внешнего разъема мини USB/Type-C (поз. 3) и задней крышки, под которой расположен батарейный отсек.

В состав каждого манометра входит от 5 до 6 поддиапазонов измерений с приведенной погрешностью (таблица с возможными вариантами ВПИ/поддиапазонов и погрешностей указана в приложении А).

3.2.2. Терминал.

3.2.2.1. В корпусе терминала расположен микропроцессорный электронный блок с индикацией, который сверху закрыт лицевой панелью. На лицевой панели (поз.7) располагаются две кнопки



управления «» и «» (поз.9), три светодиодных индикатора единиц измерений давления (поз.8), пять светодиодных индикаторов поддиапазонов измерений давления (поз.6), инфракрасный порт, необходимый для подстройки (с помощью специального пульта ИК-МО-05) ВПИ поддиапазонов измерений (поз.5) и цифровые индикаторы для отображения показаний давления (поз.1).



3.2.2.2. При длительном нажатии (не менее 3 секунд) на кнопку «» осуществляет включение/выключение прибора. Короткое нажатие на ту же кнопку изменяет яркость свечения индикаторов.



3.2.2.3. Кнопка «» предназначена для выбора поддиапазона измерений давления (кратковременное нажатие) и единицы измерений давления (более 1 сек).

Единицы измерения давления **кПа, МПа, кгс/см²** присутствуют на всех приборах, кроме приборов с ВПИ **±2 кПа, ±6 кПа, ±40 кПа, 40 кПа**, на которых указаны единицы измерений давления **Па, кПа, мм рт.ст.**



3.2.2.4. Одновременное нажатие и удержание кнопок «» и «» в течении 2 сек. приведет к установке нуля на всех поддиапазонах (давление в измеряемой системе должно отсутствовать). При включении манометра установка нуля происходит автоматически.

3.2.2.5. Измеряемое давление, воздействующее на мембрану ИГ, посредством преобразования в электронном блоке, отображается на СДИ дисплее. Максимальное отображаемое число 99999 с учетом знака для манометров с основной погрешностью 0,02%; 0,025%; 0,05% и число 9999 (при измерении разрежения знак минус отображается в пятом разряде) для манометров с максимальной допускаемой погрешностью 0,1%; 0,15%; 0,25%; 0,4%.

3.2.2.6. При работе от литиевых элементов питания, дисплей манометра в целях энергосбережения отключается (переходит в спящий режим) через 30 минут после последнего нажатия кнопок и вновь включается нажатием любой кнопки. Манометры полностью выключаются через 1 час при бездействии кнопок и отсутствии подаваемого давления (при давлении отличном от нуля, индикация гаснет и мигает только светодиод выбранного поддиапазона).

3.2.2.7. Измерение разрежения в манометрах с ВПИ 0,25 и 2,5 МПа производится на поддиапазонах 0,04 и 0,4 МПа соответственно. Для этого необходимо переключиться на указанный поддиапазон,

переход произойдет автоматически при превышении некоторого порога разрежения, необходимого для исключения ложных переключений поддиапазонов вблизи около нулевых значений.

3.2.3. Разъем USB.

3.2.3. Внешний разъем мини USB/Type-C (поз.3), используется для подключения к ПК (работа с ПО, а также осуществление управления и съем показаний манометра с помощью открытого протокола обмена данными) или внешнего источника питания (БП). Внешним источником питания может быть линейный сетевой адаптер (трансформаторного типа) с выходным напряжением +5 В. При соединении с ПК питание манометра осуществляется от ПК. При некачественном питании от ПК могут ухудшаться метрологические характеристики манометра.

3.2.4. Задняя крышка.

3.2.4.1. С задней стороны терминала (под крышкой) расположен батарейный отсек для элементов питания. В качестве элементов питания используются 3 литиевые батарейки или литиевые аккумуляторы формата AA. Для замены батареек или подзарядки аккумуляторов (ЗУ поставляется в комплекте с аккумуляторами), необходимо отвернуть заднюю крышку корпуса против часовой стрелки и снять батарейки/аккумуляторы.

3.2.4.2. При некачественном питании могут ухудшаться метрологические характеристики манометра. Если напряжение на элементах питания стало ниже допустимого уровня, начнет мигать индикация измерения давления с интервалом в 10 секунд, или отключается полностью (при использовании аккумуляторов). Необходимые действия – заменить батарейки или зарядить аккумуляторы.

3.2.4.3. Под задней крышкой в батарейном отсеке находится наклейка **«Сервисный режим»** Под наклейкой расположена сервисная кнопка. Ее нажатие с удержанием не менее 2 сек. сопровождается одиночным звуковым сигналом и при этом прибор перейдет в режим калибровки (подстройки) поддиапазонов. С помощью специального пульта ИК-МО-05 (поставляется отдельно) производится корректировка показаний на ВПИ каждого поддиапазона.

Не съемная ИГ

3.2.5.1 Манометры выпускаемые в исполнении 3, имеют не съемную ИГ и жестко закреплены с терминалом.

3.2.5.2. Внешний вид и габаритные размеры не съемной ИГ, могут отличаться в зависимости от ВПИ и ПГ манометра.

3.2.6 Съемная ИГ

3.2.6.1. Манометры, выпускаемые в исполнении 1, состоят из терминала (поз. 1) с СДИ дисплеем и имеют съемную ИГ (поз. 2), и представлены на рисунке 2. Внешний вид, характеристики ИГ универсальные и работают с любым терминалом (с СДИ или ЖК дисплеем), при соответствии способа крепления.

ИГ имеет 2 способа крепления к терминалу: стопорный винт и накидная гайка. Техническая информации наносится на маркировочную табличку на задней крышке манометра (терминала), а также на корпус ИГ. Причем заводской номер ИГ может не совпадать с заводским номером терминала.

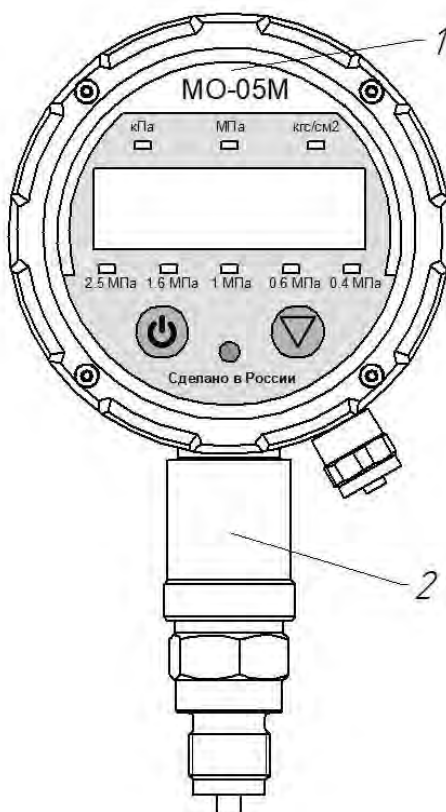


Рисунок 2. Внешний вид МО-05М с СДИ дисплеем и съемной ИГ (с креплением накидная гайка)

3.2.6.2. Терминал может вращаться вокруг корпуса ИГ на 360° (при способе крепления – накидная гайка).

3.2.6.3. Съёмные ИГ являются взаимозаменяемыми (в исполнении 1) при соответствии метрологических характеристик (ВПИ) и способа крепления. Допускается применение одного терминала с несколькими ИГ. В данном исполнении, съемная ИГ служит как запасная, на случай выхода из строя основной ИГ, во избежание простоя при массовом выпуске продукции или поверке приборов давления.

Примечание.

Манометры с ПГ 0,02%; 0,025%; 0,05 %, а также с ВПИ ± 2 кПа; ± 6 кПа со съемной ИГ не выпускаются.

3.3. МО-05М с ЖК дисплеем (Исполнение 5; 5МС; 6; 6МС; 7; 7МС; 8; 8МС).

3.3.1.1 Манометры имеют 2 варианта конструктивного соединения ИГ с терминалом: манометры со съемной ИГ (Исполнения 5; 5МС; 8; 8МС) и с не съемной ИГ (исполнения 6; 6МС; 7; 7МС). Также манометры различаются по виду допускаемой погрешности: с приведенной (исполнения 5; 5МС; 6; 6МС) и с относительной (исполнения 7; 7МС; 8; 8МС).

3.3.1.2 Внешний вид манометра с ЖК дисплеем и не съемной ИГ представлен на рисунке 3.



Рисунок 3. Внешний вид МО-05М с ЖК дисплеем, не съемной ИГ и установленной МС

3.3.1.3 Манометры с ЖК дисплеем имеют ряд преимуществ, по отношению к манометрам с СДИ дисплеем:

- уменьшенное токопотребление;
- больше выбор единиц измерений давления;
- возможность установки МС (для измерения температуры окружающей среды, атмосферного давления и влажности);
- помимо приведенной допускаемой погрешности, выпускаются еще и с относительной допускаемой погрешностью;
- функция «авто» для автоматического переключения поддиапазонов измерений;
- возможность заказа манометра только с одним поддиапазоном измерений.

3.3.2. Терминал.

3.3.2.1 В корпусе терминала расположен микропроцессорный электронный блок с индикацией, который сверху закрыт лицевой панелью. В манометрах с ЖК дисплеем также как и на манометрах с

СДИ дисплеем, на лицевой панели располагаются две кнопки управления «» и «», и инфракрасный порт, необходимый для подстройки (с помощью специального пульта ИК-МО-05) ВПИ поддиапазонов измерений. Главное отличие, в установленном ЖК дисплее и информации, которая на нем выводится: основное цифровое поле (поз.4) для отображения измеряемого давления и два вспомогательных (поз.1 и поз.2), символы единиц измерений давления (поз.3) символы функционального назначения кнопки (поз.5) и символ разряда элементов питания (поз.6). Также дополнительно может устанавливаться МС (поз.7).

3.3.2.2 Длительное нажатие (не менее 2 сек.) на кнопку «» осуществляет включение/выключение манометра, короткое нажатие дает возможность выбора единицы измерений: **Па; кПа; МПа, кгс/см², мбар, бар, мм рт.ст., psi** (поз.3). Отображение доступных к выбору единиц измерений давления ограничено и зависит от ВПИ и допускаемой погрешности манометра (чтобы требуемая точность обеспечивалась возможностью отображения разрядности на индикаторе) и производится автоматически. При повторном включении манометра, будут отображаться те поддиапазон и единица измерений, которые были выбраны до выключения манометра.

3.3.2.3 Кнопка «» многофункциональна. С помощью этой кнопки производится выбор функций манометра в меню (поз.5). Доступные функции в меню:  ; сервис; метео (только для исполнений с МС); авто и диапазон (для исполнений 5; 5МС; 6; 6МС с 5 или 6 поддиапазонами измерений и приведенной погрешностью).

Выбор функции производится удержанием кнопки (не менее 2 сек.), что подтверждается миганием соответствующей функции (соответствующего символа) в верхней части индикатора списка функций.

Подтверждение выбранной функции осуществляется коротким нажатием кнопки «». По истечении 15 сек. с момента последнего нажатия список функций исчезает и отображается выбранный режим работы манометра.

Повторное нажатие кнопки «» возвращает на экран список функций.

3.3.2.4. Одновременное нажатие и удержание кнопок «» и «» в течении 2 сек. приведет к установке нуля на всех поддиапазонах. При включении манометра установка нуля происходит автоматически.

3.2.2.6. При работе от литиевых элементов питания, дисплей манометра в целях энергосбережения отключается через 30 минут после последнего нажатия кнопок и вновь включается нажатием любой кнопки. Манометры полностью выключаются через 1 час при бездействии кнопок и отсутствии подаваемого давления.

3.3.2.7 Функция «авто» (автопредел поддиапазона измерения давления).

При выборе функции «авто» и последующим коротким нажатием кнопки «» манометр переключится на поддиапазон оптимальный по точности для подаваемого в данный момент давления. Текущее значение поддиапазона выводятся в дополнительном цифровом поле (поз.2) Единица измерений давления текущего поддиапазона может быть отображена только в кПа или МПа поз.8. Теперь установка поддиапазона будет осуществляться автоматически согласно подаваемому давлению. Надпись «авто» на экране будет означать работу прибора в режиме авто выбора поддиапазона. При повторном включении манометра режим сохраняется.

3.3.2.8 Функция «метео» (метеостанция).

При выборе функции «метео» и последующим коротким нажатием кнопки «» осуществляется поочередный доступ к параметрам МС: температура окружающей среды в °С, атмосферное давление в мм рт.ст., влажность в %. Значения параметров МС выводятся на дополнительном цифровом поле (поз.1).

МС поставляется как опция, характеристики указаны в таблице 3.

3.3.2.9 Функция «диапаз» (ручной выбор поддиапазона измерения).

«При выборе функции «диапаз» и последующим коротким нажатием кнопки «» осуществляется последовательное переключение поддиапазонов от старшего к младшему. Выбранный поддиапазон выводится на дополнительном цифровом поле (поз.2). Единица измерений давления выбранного поддиапазона может быть отображена только в кПа или МПа. Надпись «диапаз» на экране будет означать работу прибора в режиме ручного выбора поддиапазона. При повторном включении манометра выбранный поддиапазон сохраняется.

3.3.2.10 При выборе  и последующим коротким нажатием кнопки «» включается (отключается) подсветка экрана.

3.3.3. Разъем USB.

3.3.3. Внешний разъем мини USB/Type-C, используется для подключения к ПК (работа с ПО, а также осуществление управления и съем показаний манометра с помощью открытого протокола обмена данными) или

внешнего источника питания (БП). Внешним источником питания может быть линейный сетевой адаптер (трансформаторного типа) с выходным напряжением +5 В. При соединении с ПК питание манометра осуществляется от ПК. При некачественном питании от ПК могут ухудшаться метрологические характеристики манометра.

3.3.4. Задняя крышка.

3.3.4.1. С задней стороны терминала (под крышкой) расположен батарейный отсек для элементов питания. В качестве элементов питания используются 3 литиевые батарейки или литиевые аккумуляторы формата АА. Для замены батареек или подзарядки аккумуляторов (ЗУ поставляется в комплекте с аккумуляторами), необходимо отвернуть заднюю крышку корпуса против часовой стрелки и снять батарейки/аккумуляторы.

3.3.4.2. При некачественном питании могут ухудшаться метрологические характеристики манометра. Если напряжение на элементах питания стало ниже допустимого уровня, то на экране отобразится соответствующий символ батареи  (поз. 6). Необходимые действия – заменить батарейки или зарядить аккумуляторы.

3.3.4.3. Под задней крышкой в батарейном отсеке находится наклейка **«Сервисный режим»**. Под наклейкой расположена сервисная кнопка. Ее нажатие и удержание до одиночного звукового сигнала (не менее 2 сек.) переведет манометр в режим калибровки (подстройки) поддиапазонов измерений давления. При этом на строке функций отобразится надпись **«сервис»** (поз.2). С помощью специального пульта ИК-МО-05 (поставляется отдельно) производится корректировка показаний на ВПИ каждого поддиапазона.

На манометрах с установленной МС, удержание сервисной кнопки до двухкратного звукового сигнала (не менее 8 сек), переведет манометр в режим подстройки параметров МС. Подстройка осуществляется также с пульта ИК-МО-05. Причем, показания атмосферного давления будут дублироваться на основном цифровом поле, с увеличенной разрядностью.

Выход из сервисного режима осуществляется повторным включением прибора

3.3.5. Съёмная ИГ

3.3.5.1. Манометры, выпускаемые в исполнении 5; 5МС; 8; 8МС состоят из терминала с ЖК-дисплеем и съёмной ИГ. Внешний вид, характеристики ИГ универсальные и работают с любым дисплеем (СДИ или ЖК), представлены на рисунке 2. Помимо информации на маркировочной табличке на задней крышке манометра (терминала), маркировка также наносится и на корпус ИГ. Причем заводской номер ИГ может не совпадать с заводским номером терминала.

3.3.5.2. Съёмные ИГ являются взаимозаменяемыми при соответствии способа крепления (в исполнениях 5; 5МС; 8; 8МС). Допускается применение одного терминала с несколькими ИГ. В

данных исполнениях, съемная ИГ, позволяет собрать портативный комплект из ИГ на разные давления и работать с одним терминалом.

Примечание.

Манометры с ПГ 0,02%; 0,025%; 0,05 %, а также с ВПИ ± 2 кПа; ± 6 кПа со съемной ИГ не выпускаются.

Улитка

3.4 МО-05М с ИГ типа «улитка» (Исполнение 2; 4; 4МС).

3.4.1 Манометр изготавливается с СДИ (2 исполнение) и ЖК (4 и 4МС исполнения) дисплеем и имеет такое же управление, как и обычные манометры с СДИ и ЖК дисплеем. Основное отличие состоит в том, что в манометре установлена не съемная ИГ типа «улитка», которая служит для стабилизации и точных измерений малых давлений. Поддиапазоны измерений от $\pm 0,4$ кПа до ± 10 кПа.

Внешний вид манометра МО-05М с ИГ типа «улитка» представлен на рисунке 4.

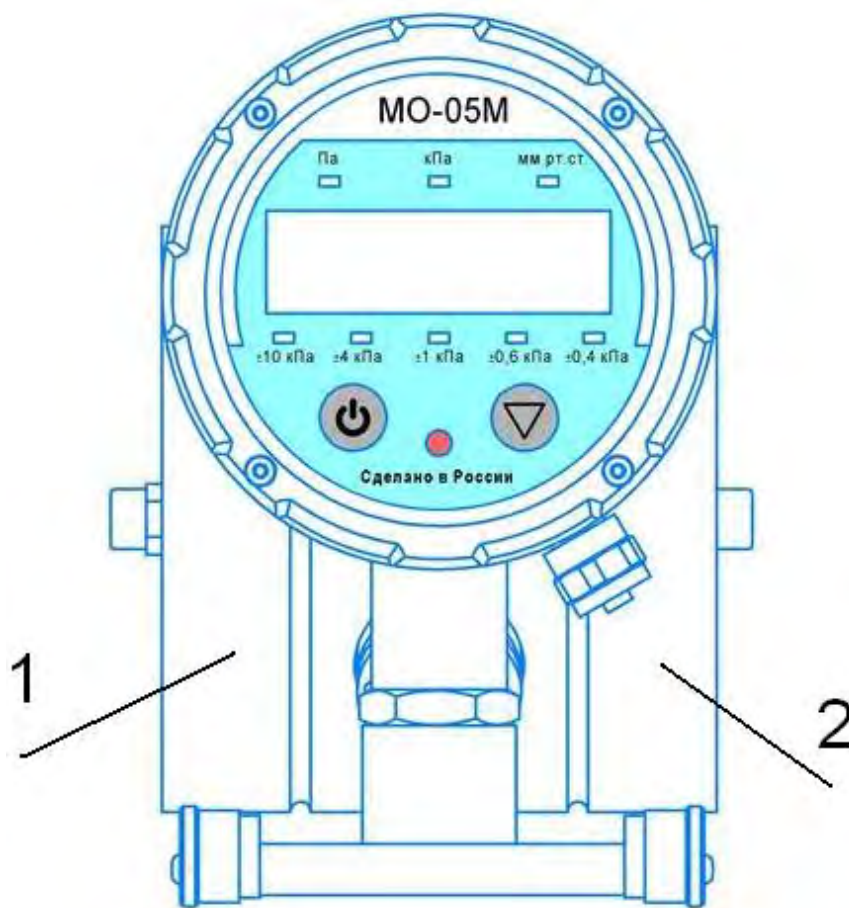


Рисунок 4. Внешний вид МО-05М с ИГ типа «улитка» с СДИ дисплеем

Прибор имеет двухкамерную ИГ (камера 1 - поз.1 и камера 2 - поз.2). Нормируется только одна камера, на которой нанесен знак «+». На нее подается избыточное давление и давление разрежения. Прибор чувствителен к горизонту и уровням вибрации. Поэтому для соответствия метрологических характеристик паспорту манометра необходимо обеспечить его правильную установку:

- располагайте манометр на ровном устойчивом массивном основании подальше от источников вибрации;
- убедитесь, что прибор устойчив и исключено его пошатывание от прикосновения рук во время измерений;
- установите прибор так чтобы боковая грань камеры была вертикальна по отношению к земле.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1. После хранения манометра при температуре, отличающейся от температуры эксплуатации, манометр выдержать в течение 3 часов, а если ИГ типа «улитка» не менее 5 часов, при температуре эксплуатации перед использованием. Условия эксплуатации указаны в таблице 6.

Таблица 6. Условия эксплуатации манометра МО-05М

Наименование характеристики	Исп. 1; 3; 5; 5МС; 6; 6МС; 7; 7МС; 8; 8МС	Исп. 2; 4; 4МС
Температура окружающей среды, °С (в зависимости от заказа)	от -30 до +70 от -10 до +70 от +5 до +50 от +18 до +28	от +18 до +28
Относительная влажность при +15 °С, %, не более	75	75

4.2. Среда, окружающая манометр, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей.

4.3. Установить манометр в вертикальное положение. Включить питание, удерживая кнопку «»

более 2 секунд. Удержание более 2 секунд кнопки «» при включенном состоянии манометра отключает прибор. После включения питания производится самодиагностика, о чем свидетельствует звуковой сигнал зуммера и сопровождающийся миганием светодиодов (для манометров с СДИ дисплеем) отображаются на экране последовательно: версия дисплея, верхний предел (в МПа или кПа), номер версии программного обеспечения (не ниже 1.300), величину допускаемой перегрузки (а в случае, превышения данного порога, будет отображаться значение максимально поданного давления. Значение допускаемой перегрузки и максимальное поданное давление, отображаются в МПа или кПа, в зависимости в ВПИ), температура первичного преобразователя (в градусах Цельсия для манометров с основной погрешностью от 0,02 до 0,05 % и манометров с верхним пределом ± 10 кПа, ± 6 кПа, ± 2 кПа). Во время самодиагностики атмосферное давление (давление подведенное к штуцеру) принимается за нулевое значение. Через 15 минут (время необходимое для прогрева первичного преобразователя) манометр готов к работе на максимальном диапазоне, если прибор с СДИ дисплеем или на диапазоне, выбранном до выключения (если с ЖК-дисплеем).

Примечание: при включении, прибор самодиагностируется, поэтому подача давления не допустима.



4.4. Одновременное удержание кнопок «» и «» в течение 2сек. приведет к установке нуля на всех поддиапазонах прибора.

4.5. При превышении измеряемым давлением, ВПИ выбранного поддиапазона, более чем на 2 %, начнет мигать индикатор, сопровождающийся звуковым сигналом, предупреждая о необходимости выбрать другой поддиапазон или снизить давление. Если выбран самый верхний поддиапазон и подаваемое давление превысит его на 15% (5% для манометров с ВПИ 100 МПа и КТ 0,1-0,4%; 10% для манометров с ВПИ 2,5 МПа и КТ 0,1-0,4%), то произойдет фиксация максимального значения в энергонезависимую память прибора.

Величину допускаемой перегрузки, а также значение максимально поданного давления можно увидеть во время самодиагностики прибора на основном цифровом поле экрана, а также при подключении манометра к ПК (см. п. 2.17.1.).

4.6. Разрядность индикатора ограничена пятью разрядами. Максимальное отображаемое число 99999 с учетом знака для манометров с основной погрешностью 0,02%; 0,025%; 0,05% и число 9999 (при измерении разрежения знак минус отображается в пятом разряде) для манометров с максимальной допускаемой погрешностью 0,1%; 0,15%; 0,25%; 0,4%. В связи с этим, в приборах с СДИ дисплеем, единицы измерений, указанные на лицевой панели (МПа), на некоторых поддиапазонах, могут не обеспечивать требуемую разрядность, для обеспечения точности указанного класса точности. Для обеспечения необходимой точности, рекомендуется выбирать единицы кПа, кгс/см² (для приборов с ВПИ до ±40 кПа – Па, мм рт.ст.).

В приборах с ЖК дисплеем, для работы, доступны только те единицы измерений, которые при указанном классе точности обеспечивают точность выбранного поддиапазона измерений.

ВНИМАНИЕ!

4.7. Конструкция манометра позволяет осуществлять ремонт только в заводских условиях.

4.8. При монтаже манометра на магистраль, затяжку штуцера производить только используя шестигранник штуцера, во избежание поломки манометра.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации манометра является измеряемая среда, находящаяся под давлением.

5.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током манометры относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

5.3. Безопасность эксплуатации манометров обеспечивается:

-прочностью измерительных камер, которые должны соответствовать нормам, установленным в табл.4. п.2.2;

-надежным креплением при монтаже на объекте.

5.4. Эксплуатация манометров должна осуществляться после ознакомления обслуживающего персонала с руководством по эксплуатации.

5.5. Манометры должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.6. Манометры при хранении, транспортировании, эксплуатации не являются опасными в экологическом отношении, т.к. не содержат ядовитых, токсичных и взрывчатых веществ.

5.7. Замену, присоединение и отсоединение манометров от магистралей, подводящих измеряемую среду, следует производить при отсутствии давления в магистрали.

5.8. Не допускается эксплуатация манометра в системах, давление в которых может превышать верхнее предельное рабочее давление.

6. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

6.1. Условия транспортирования манометров должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69. Манометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары должно производиться по правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

6.2. Манометры в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отопливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6.3. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

6.4. Срок пребывания манометров в условиях транспортирования не более 3 месяца.

6.5. Манометры могут храниться как в транспортной таре, так и в потребительской, условия хранения - 2 по ГОСТ 15150-69.

В зимнее время распаковку манометров производят в отопливаемом помещении. Для исключения оседания влаги на манометрах, ящики следует открывать лишь после того, как манометры примут температуру окружающего воздуха.

6.6. Хранение манометров в упаковке должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69 и осуществляться на стеллажах в сухом вентилируемом помещении при температуре от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

6.7. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию деталей манометров.

6.8. Расстояние между стенами, полом хранилища и манометров должно быть не менее 100 мм.

6.9. Манометры не содержат драгоценных металлов, вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

6.10. По окончании срока службы манометры утилизируются по нормативно-технической документации, принятой у потребителя.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 7.

№	Неисправность	Способ устранения
1.	Индикатор экрана начинает мигать с интервалом в 10 секунд (для манометра с СДИ дисплеем) или загорелся элемент о разряде элементов питания (для манометра с ЖК дисплеем)	Заменить элементы питания
2.	Не включается манометр	Заменить элементы питания
3.	После включения на экране изображение «1234»	Ремонт у производителя
4.	Нет индикации	Ремонт у производителя
5.	Нельзя выставить ВПИ поддиапазона с помощью пульта ИК-МО-05	Ремонт у производителя

8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1. Манометры должны подвергаться первичной и периодической поверке по методике РТ-МП-7434-443-2020.

Меж поверочный интервал – 1 год - для манометров с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,025$; $\pm 0,05$ % и для исполнений 4МС, 5МС, 6МС, 7МС, 8МС; 2 года - для манометров с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$ и $\pm 0,4$ %.

9. МЕТОДИКА ПОДСТРОЙКИ

9.1. При необходимости можно скорректировать показание любого поддиапазона. Методика подстройки поддиапазонов, для всех приборов с приведенной погрешностью (кроме манометров с ВПИ ± 40 кПа, погрешностью 0,1 – 0,4% и версией внутреннего ПО 1.397):

9.1.1. Для коррекции поддиапазона необходимо перевести прибор в сервисный режим. Для приборов с СДИ дисплеем, процедура активации сервисного режима описана в п.3.2.4.3., а для приборов с ЖК дисплеем в п. 3.3.4.3.

9.1.2. Выбрать требуемый поддиапазон и произвести обнуление показаний манометра (при отсутствии поданного давления).

Подать эталонное значение давления, приближенное к ВПИ выбранного поддиапазона (для поддиапазона от минус 100 до 0 кПа, допускается производить подстройку при давлении близком к минус 95 кПа). Используя пульт ИК-МО-05 (приобретается опционально), направить инфракрасный излучатель на окно красного цвета манометра (поз.5 рисунок 1) и используя кнопки пульта увеличивать или уменьшать измеренные показания манометра (по необходимости) приближая его к давлению эталона.

Примечание.

Коррекцию поддиапазонов производить в единицах давления кПа, Па (см. п.4.6.) или в случае невозможности их выбора, в МПа.

9.1.4. Выключить манометр. После выключения питания отключается сервисный режим. Прибор готов к работе с откорректированными значениями давления выбранного поддиапазона.

9.2. Методика подстройки манометров с относительной погрешностью (исполнения 7; 7МС; 8; 8МС), отличается только тем, что необходимо создать эталонные значения по нескольким точкам (Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6), значения которых указаны в таблице 8.

Таблица 8.

ВПИ	T1	T2	T3	T4	T5	T6
100 МПа	25	40	60	70	100	
60 МПа	10	16	25	40	60	
16 МПа	2,5	4	6	10	16	
2,5 МПа	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	-0,95*
0,25 МПа	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25	-0,95

*Манометры с ВПИ 2,5 МПа, в зависимости от заказа, могут изготавливаться с диапазонами измерений от минус 0,1 до 2,5 МПа и от 0 до 2,5 МПа (значение диапазона измерений для конкретного образца, указаны в п.14, а также на шильдике, расположенном на задней крышке манометра).

9.3. Манометры с ВПИ ± 40 кПа, основной приведенной погрешностью от 0,1 до 0,4% и версией внутреннего ПО 1.397, имеют свою методику подстройки:

Диапазон ± 40 кПа рассматривается как диапазон 80 кПа (другие поддиапазоны подстраиваются аналогично). После установки нуля подаются эталонные значения давления -40 кПа и +40 кПа на поверяемый прибор. Вычисленная разность показаний поверяемого манометра должна соответствовать значению диапазона согласно классу точности прибора. В противном случае требуется подстройка верхней точки диапазона пультом. Для этого при поданном эталонном давлении +40 кПа на поверяемый прибор, пультом на экране устанавливают показания давления согласно формуле:

$R_{уст.} = D \cdot (R_{макс.} - R_{мин.}) + R_{макс.}$

где D – текущий диапазон $D=80$;

$R_{макс.}$ - показания манометра при давлении +40 кПа.

$R_{мин.}$ - показания манометра при давлении -40 кПа.

Сбрасываем давление в ноль. Показание нуля будет абсолютное отклонение от прямой в средней точке диапазона т.е. величина нелинейности, которая должна быть меньше указанной в паспорте погрешности манометра.

Проверить результат подстройки манометра, можно, подавая на него эталонное давление ± 40 кПа выполнив предварительно пункт 9.1.4.

Пример. Подаются эталонные значения давления -40 кПа и +40 кПа на поверяемый прибор. Пусть измеренные значения $R_{мин.} = -37$ кПа, $R_{макс.} = 41$ кПа. Повторно подаем давление +40 кПа, тогда, согласно формуле, выставляем пультом показания на манометре +43 кПа, сбрасываем подаваемое давление в ноль. Все. Остальные поддиапазоны этого манометра подстраиваются аналогичным образом.

9.4. При необходимости можно скорректировать показания параметров МС (атмосферное давление, относительная влажность воздуха или температура окружающей среды).

Для их коррекции необходимо перевести прибор в сервисный режим (процедура перевода в сервисный режим подстройки МС, указана в п.3.3.4.3.)

Выбрать требуемый параметр (атмосферное давление, относительная влажность воздуха или



температура окружающей среды) кнопкой на лицевой панели манометра. Значение выбранного параметра отображается на дополнительном цифровом поле (поз.1 рис.5).

Используя пульт ИК-МО-05 (приобретается опционально), направить инфракрасный излучатель на окно красного цвета манометра (поз.5 рисунок 1) и, используя кнопки пульта увеличивать или уменьшать показание отображаемого на экране параметра метеостанции манометра.

Выключить манометр. После выключения питания отключается сервисный режим. Прибор готов к работе с откорректированными значениями параметров МС.

10. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 9. В комплект поставки манометра должны входить:

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр цифровой	МО-05М	1 шт.
Паспорт	ГКМТ 410200.020-01 ПС	1 экз.
Свидетельство о поверке с протоколом	-	По заказу
Элемент питания (литиевая батарейка)	АА	3 шт.
Элемент питания (аккумулятор литиевый (1,5В))	АА	По заказу
Зарядное устройство (для аккумуляторов) с кабелем	-	По заказу
Блок питания	БП	По заказу
Пульт ИК-МО-05	ИК-МО-05	По заказу
Упаковка	-	1 шт.

11. МАРКИРОВКА

11.1. Маркировка манометра должна производиться в соответствии с ГОСТ 26828, ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 и чертежом в конструкторской документации предприятия-изготовителя.

11.2. На манометрах, в исполнениях с не съёмной ИГ (исполнения 2; 3; 4; 4МС; 6; 6МС; 7; 7МС), на маркировочной табличке на задней крышке манометра (терминала), должны быть нанесены:

- тип манометра;
- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- вид допускаемой погрешности и ее значение;
- диапазон или диапазоны измерений;
- заводской номер;
- вариант исполнения;
- степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-2015;
- год выпуска;
- надпись «Сделано в России» (надпись «Россия» наносится на манометры для экспорта);
- знак утверждения типа средства измерений.

11.3. Манометры в исполнении со съёмной ИГ (исполнения 1, 5, 5МС, 8, 8МС) имеют отличную маркировку.

11.3.1. На маркировочной табличке на задней крышке манометра (терминала), должны быть нанесены:

- тип манометра;
- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- надпись «Манометр цифровой»;
- надпись «Терминал»;

- заводской номер терминала;
- вариант исполнения;
- степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-2015;
- год выпуска;
- надпись «Сделано в России» (надпись «Россия» наносится на манометры для экспорта);
- знак утверждения типа средства измерений.

11.3.2. На корпусе ИГ должны быть нанесены:

- тип манометра;
- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- надпись «Манометр цифровой»;
- надпись «Измерительная головка»;
- вид допускаемой погрешности и ее значение;
- диапазон или диапазоны измерений;
- заводской номер (причем заводской номер ИГ может не совпадать с заводским номером терминала);
- вариант исполнения;
- степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-2015;
- год выпуска;
- надпись «Сделано в России» (надпись «Россия» наносится на манометры для экспорта);
- знак утверждения типа средства измерений.

11.4. Манометры цифровые МО-05М в кислородном исполнении выпускаются с обозначением О₂ (на лицевой панели) и в корпусе терминала синего цвета.

11.5. Надписи на манометрах должны быть нанесены методом, указанным в чертежах предприятия-изготовителя.

11.6. Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, должны соответствовать ГОСТ 26.020 и конструкторской документации.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие манометров требованиям ТУ 4212-020-7900519-2019 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 мес. со дня продажи.

12.3. Сведения о гарантийном ремонте и о приемке манометра после гарантийного ремонта регистрируются в таблице 10.

Таблица 10

Дата	Отметка о гарантийном ремонте	Отметка о приемке

13. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПОВЕРКЕ

Цифровой манометр **МО-05М** заводской номер _____

соответствует техническим условиям ТУ 4212-020-7900519-2019 и признан годным для эксплуатации.

Предприятие-изготовитель **ООО «Гидрогазкомплект»**.

Дата изготовления _____ **Г.**

Подпись или оттиск клейма лица, ответственного

за приемку _____

Регистрационный номер № 82489-21 утвержденный приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 04 августа 2021г. №1608.

Первичная поверка проведена по РТ-МП-7434-443-2020.

Сведения о результатах поверки манометров цифровых МО-05М размещены в Федеральном
информационном фонде по обеспечению единств измерений (<https://fgis.gost.ru>)

14. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Вариант исполнения: 3

Верхний предел измерений, МПа _____ **60** _____

Предел допускаемой основной приведенной погрешности диапазонов γ , в % от ВПИ диапазона:

Диапазон **0 – 10 МПа** _____ $\pm$ **0,4** _____ %

Диапазон **0 – 16 МПа** _____ $\pm$ **0,4** _____ %

Диапазон **0 – 25 МПа** _____ $\pm$ **0,4** _____ %

Диапазон **0 – 40 МПа** _____ $\pm$ **0,4** _____ %

Диапазон **0 – 60 МПа** _____ $\pm$ **0,4** _____ %

Вид климатического исполнения УХЛЗ.1* по ГОСТ 15150-69,

для работы при температуре окружающего воздуха от +18 до +28 °С.

для работы при температуре окружающего воздуха от +5 до +50 °С.

для работы при температуре окружающего воздуха от -10 до +70 °С.

для работы при температуре окружающего воздуха от -30 до +70 °С.

Нужное подчеркнуть.

Степень защиты от проникновения пыли и влаги по ГОСТ 14254 IP65.

Манометр не содержит драгоценных металлов.

Приложение А

Пример записи обозначения манометра, при заказе, с основной приведенной погрешностью к ВПИ:

МАНОМЕТР МО-05М - И6 - ДИ - 16(2,5; 4; 6; 10; 16) МПа - 0.25 - X1 – (кисл.)(свид.)

1 2 3 4 5 6 7

1. Номер исполнения, например И6. В исполнениях с установленной метеостанцией добавляется обозначение МС, например И6МС (установка метеостанции возможна в исполнениях И4МС – И8МС);

2. Избыточное давление (ДИ) или давление-разрежение (ДИВ);

3 и 4. ВПИ манометра (входящие поддиапазоны) и допускаемая погрешность.

Всего имеется 8 исполнений, различающихся конструктивными особенностями (съемная или не съемная измерительная головка ИГ, СДИ или ЖК дисплей), ВПИ и допускаемой погрешностью.

Доступно 2 варианта дисплея: СДИ и ЖК. Дисплей имеет 5 разрядов. Манометры с ЖК дисплеем имеют ряд дополнительных возможностей: большее количество отображаемых единиц измерений, выбор автодиапазона, меньшее токопотребление.

Выпускаемые ВПИ и погрешности в каждом исполнении представлены ниже:

Исполнение 1. Особенности:

- терминал со светодиодным дисплеем;
- съемная измерительная головка (ИГ) (дополнительная ИГ служит в качестве ЗИП);
- количество поддиапазонов 5 или 6, в зависимости от ВПИ манометра;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И1	СДИ	+	---	+	---	---	± 40 кПа (± 40 ; ± 25 ; ± 16 ; ± 10 ; ± 6)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	+
							$-0,1 \div 0,25$ МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$-0,1 \div 2,5$ МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1)	(0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							$0 \div 2,5$ МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 16$ МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 60$ МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 100$ МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнение 2. Особенности:

- терминал со светодиодным дисплеем;
- измерение низких давлений от ± 400 Па до ± 10 кПа с высокой стабильностью и точностью;
- количество поддиапазонов – 5;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И2	СДИ	+	---	---	+	---	± 4 кПа (± 4 ; $\pm 2,5$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	---
							± 10 кПа (± 10 ; ± 4 ; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнение 3. Особенности:

- терминал со светодиодным дисплеем;
- количество поддиапазонов 5 или 6, в зависимости от ВПИ манометра;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
ИЗ	СДИ	+	---	---	+	---	± 2 кПа (± 2 ; $\pm 1,6$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	(0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	+
							± 6 кПа (± 6 ; ± 4 ; $\pm 2,5$; $\pm 1,6$; ± 1)	(0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							0 ÷ 40 кПа (40; 25; 16; 10; 6)	(0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							± 40 кПа (± 40 ; ± 25 ; ± 16 ; ± 10 ; ± 6)	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							-0,1 ÷ 0,25 МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1)	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	+* ³
							0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнения 4 и 4МС. Особенности:

- терминал с ЖК дисплеем;
- измерение низких давлений от ± 400 Па до ± 10 кПа с высокой стабильностью и точностью;
- количество поддиапазонов – 5;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне;
- возможность установки метеостанции МС (исполнение 4МС);
- большой выбор единиц СИ.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И4	ЖК	+	---	---	+	+	± 4 кПа (± 4 ; $\pm 2,5$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	---
							± 10 кПа (± 10 ; ± 4 ; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнения 5 и 5МС. Особенности:

- терминал с ЖК дисплеем;
- сменные съемные измерительные головки ИГ (можно приобрести 1 терминал и неограниченное количество ИГ с разными ВПИ);
- количество поддиапазонов 5 или 6, в зависимости от ВПИ манометра;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне;
- возможность установки метеостанции МС (исполнение 5МС);
- большой выбор единиц СИ.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И5	ЖК	+	---	+	---	+	± 40 кПа (± 40 ; ± 25 ; ± 16 ; ± 10 ; ± 6)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	+
							$-0,1 \div 0,25$ МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$-0,1 \div 2,5$ МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1)	(0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							$0 \div 2,5$ МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 16$ МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 60$ МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							$0 \div 100$ МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнения 6 и 6МС. Особенности:

- терминал с ЖК дисплеем;
- приведенная погрешность на каждом поддиапазоне;
- возможность установки метеостанции МС (исполнение 6МС);
- большой выбор единиц СИ;
- количество поддиапазонов в стандартной комплектации 5 или 6;
- возможность заказа манометра с 1 поддиапазоном измерений.

Варианты выпускаемых **многодиапазонных** манометров:

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И6	ЖК	+	---	---	+	+	± 2 кПа (± 2 ; $\pm 1,6$; ± 1 ; $\pm 0,6$; $\pm 0,4$)	(0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	+
							± 6 кПа (± 6 ; ± 4 ; $\pm 2,5$; $\pm 1,6$; ± 1)	(0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							0 ÷ 40 кПа (40; 25; 16; 10; 6)	(0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							± 40 кПа (± 40 ; ± 25 ; ± 16 ; ± 10 ; ± 6)	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							-0,1 ÷ 0,25 МПа (0,25; 0,16; 0,1; 0,06; 0,04; - 0,1)	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							-0,1 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4; - 0,1)	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ¹	
							0 ÷ 2,5 МПа (2,5; 1,6; 1; 0,6; 0,4)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 16 МПа (16; 10; 6; 4; 2,5)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 60 МПа (60; 40; 25; 16; 10)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	+*³
							0 ÷ 100 МПа (100; 70; 60; 40; 25)	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Варианты выпускаемых **однодиапазонных** манометров:

Диапазон измерений	Допускаемая приведенная погрешность, %	Диапазон измерений	Допускаемая приведенная погрешность, %
$\pm 0,4$ кПа	0,25; 0,4	0 ÷ 6 кПа	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4
$\pm 0,6$ кПа		0 ÷ 10 кПа	
± 1 кПа	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	0 ÷ 16 кПа	0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4
$\pm 1,6$ кПа		0 ÷ 25 кПа	
± 2 кПа		0 ÷ 40 кПа	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4
$\pm 2,5$ кПа		0 ÷ 0,06 МПа	
± 4 кПа		0 ÷ 0,1 МПа	
± 6 кПа		0 ÷ 0,16 МПа	
± 10 кПа	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	0 ÷ 0,25 МПа	
± 16 кПа		0 ÷ 0,4 МПа	
± 25 кПа		0 ÷ 0,6 МПа	
± 40 кПа		0 ÷ 1 МПа	
-0,1 ÷ 0 МПа	0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	0 ÷ 1,6 МПа	
-0,1 ÷ 0,04 МПа* ⁴	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	0 ÷ 2,5 МПа	
-0,1 ÷ 0,06 МПа* ⁴		0 ÷ 4 МПа	
-0,1 ÷ 0,1 МПа* ⁴		0 ÷ 6 МПа	
-0,1 ÷ 0,16 МПа* ⁴		0 ÷ 10 МПа	
-0,1 ÷ 0,25 МПа* ⁴		0 ÷ 16 МПа	
-0,1 ÷ 0,4 МПа* ⁵		0 ÷ 25 МПа	
-0,1 ÷ 0,6 МПа* ⁵		0 ÷ 40 МПа	
-0,1 ÷ 1 МПа* ⁵		0 ÷ 60 МПа	
-0,1 ÷ 1,6 МПа* ⁵		0 ÷ 70 МПа	
-0,1 ÷ 2,5 МПа* ⁵		0 ÷ 100 МПа	

Исполнения 7 и 7МС. Особенности:

- терминал с ЖК дисплеем;
- количество поддиапазонов - 1;
- относительная погрешность;
- возможность установки метеостанции МС (исполнение 7МС);
- большой выбор единиц СИ.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И7	ЖК	---	+	---	+	+	-0,1 ÷ 0,25 МПа	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ²	+
							-0,1 ÷ 2,5 МПа	(0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ²	
							0 ÷ 2,5 МПа	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 16 МПа	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 60 МПа	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	+* ³
							0 ÷ 100 МПа	0,02; 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Исполнения 8 и 8МС. Особенности:

- терминал с ЖК дисплеем;
- сменные съемные измерительные головки ИГ (можно приобрести 1 терминал и не ограниченное количество ИГ с разными ВПИ);
- количество поддиапазонов - 1;
- относительная погрешность;
- возможность установки метеостанции МС (исполнение 8МС);
- большой выбор единиц СИ.

Номер исполнения	Дисплей	Приведенная погрешность	Относительная погрешность	ИГ съемный	ИГ не съемный	Метеостанция (доп. опция)	ВПИ и поддиапазоны манометра	Допускаемая погрешность, %	Кислородное исполнение (доп. опция)
И8	ЖК	---	+	+	---	+	-0,1 ÷ 0,25 МПа	(0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ²	+
							-0,1 ÷ 2,5 МПа	(0,1; 0,15; 0,25; 0,4)* ²	
							0 ÷ 2,5 МПа	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 16 МПа	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 60 МПа	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	
							0 ÷ 100 МПа	0,1; 0,15; 0,25; 0,4	

Примечание:

*¹ - Манометры с ВПИ 2,5 МПа и КТ 0,1-0,15 на поддиапазоне измерений разрежения имеют КТ 0,25.

Манометры с ВПИ 2,5 МПа и КТ 0,02-0,025 на поддиапазоне измерений разрежения имеют КТ 0,05.

Манометры с ВПИ 0,25 МПа и КТ 0,02 на поддиапазоне измерений разрежения имеют КТ 0,025.

Манометры с ВПИ ± 2 кПа и КТ 0,05-0,15, на поддиапазонах $\pm 0,4$ и $\pm 0,6$ кПа имеют КТ 0,25.

Манометры с ВПИ ± 6 кПа и КТ 0,05, на поддиапазоне ± 1 кПа имеют КТ 0,1.

Манометры с ВПИ 40 кПа и КТ 0,025, на поддиапазонах 6 и 10 кПа имеют КТ 0,05.

*² - Манометры с ВПИ 0,25 МПа и КТ 0,02 - 0,4, в части диапазона (отрицательного избыточного давления) имеют приведенную погрешность к ВПИ, соответствующую КТ положительного избыточного давления манометра (кроме КТ 0,02, где на отрицательном избыточном давлении приведенная погрешность соответствует КТ 0,025).

Манометры с ВПИ 2,5 МПа и КТ 0,02 - 0,4, в части диапазона (отрицательного избыточного давления) имеют приведенную погрешность к ВПИ, соответствующую КТ положительного избыточного давления манометра (кроме КТ 0,02, где на отрицательном избыточном давлении приведенная погрешность соответствует КТ 0,025. А также, кроме КТ 0,1-0,15, где на отрицательном избыточном давлении приведенная погрешность соответствует КТ 0,25).

*³ - манометры 60 МПа (КТ 0,02 - 0,025) и 100 МПа (КТ 0,02 - 0,05) не выпускаются в кислородном исполнении

*⁴ – Манометры с ВПИ 0,04; 0,06; 0,1; 0,16; 0,25 МПа, включающие отрицательное избыточное давление, имеют отдельную приведенную погрешность для отрицательной и положительной части избыточного давления. Манометры с ВПИ 0,04; 0,06; 0,1; 0,16; 0,25 МПа и КТ 0,02, в части отрицательного избыточного давления имеют КТ 0,025.

*⁵ – Манометры с ВПИ 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5 МПа, включающие отрицательное избыточное давление, имеют отдельную приведенную погрешность для отрицательной и положительной части избыточного давления. Манометры с ВПИ 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5 МПа и КТ 0,02-0,025, в части отрицательного избыточного давления имеют КТ 0,05. Манометры с ВПИ 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5 МПа и КТ 0,1-0,15, в части отрицательного избыточного давления имеют КТ 0,25.

5. Климатическое исполнение:

- УХЛЗ.1 (+18 ÷ +28 °С) – Х0 (для манометров с основной погрешностью 0,02 – 0,05% и манометров с ВПИ ± 2 кПа, ± 4 кПа, ± 6 кПа, ± 10 кПа). Данное исполнение не имеет дополнительной погрешности.;
- УХЛЗ.1 (+5 ÷ +50 °С) - Х1. Данное исполнение не имеет дополнительной погрешности.;
- УХЛЗ.1 (-10 ÷ +70 °С) – Х2. Дополнительная погрешность 0,8γ на каждые 10°С, при отклонении от диапазона температур от 21 до 25 °С.;
- УХЛЗ.1 (-30 ÷ +70 °С) – Х3. Дополнительная погрешность 0,8γ на каждые 10°С, при отклонении от диапазона температур от 21 до 25 °С.

6. Кислородное исполнение (доп. опция);

7. Свидетельство о поверке (доп. опция).

Приложение Б

Габаритные и присоединительные размеры манометра

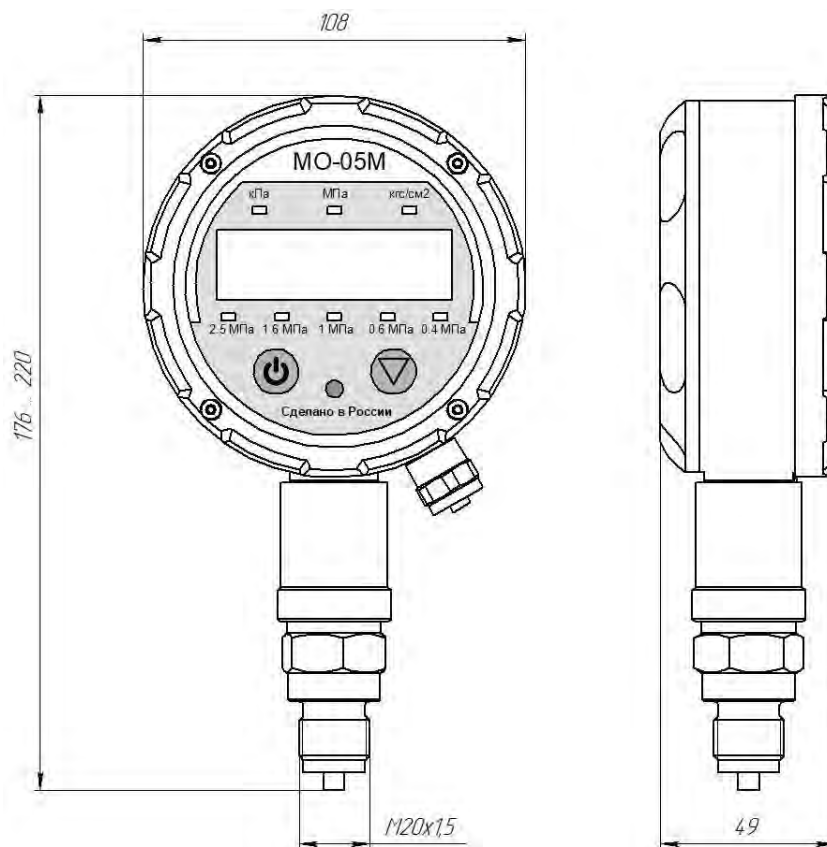


Рисунок 1 – манометры со съемной ИГ (крепление типа накидная гайка) и СДИ дисплеем (исполнение 1).

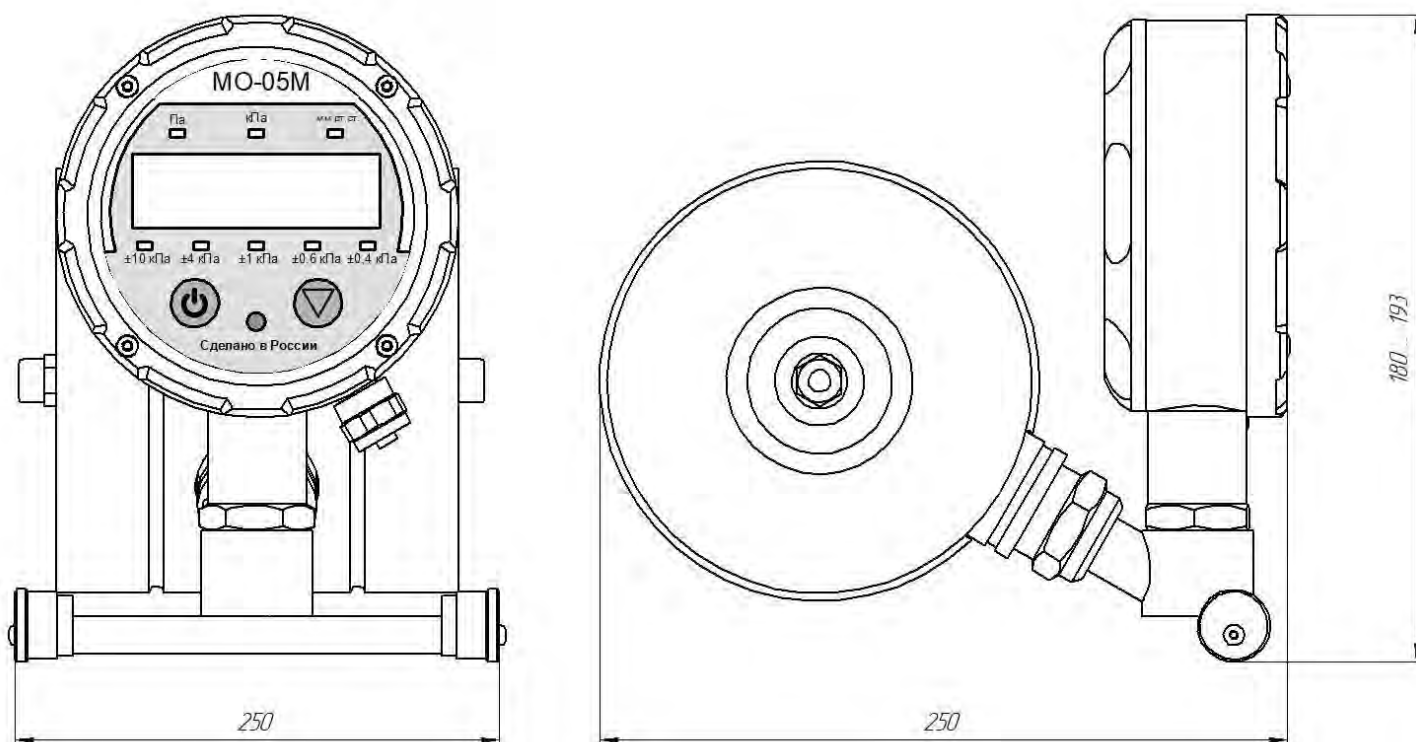


Рисунок 2 – манометры с не съемной ИГ типа «Улитка» и СДИ дисплеем (исполнение 2).

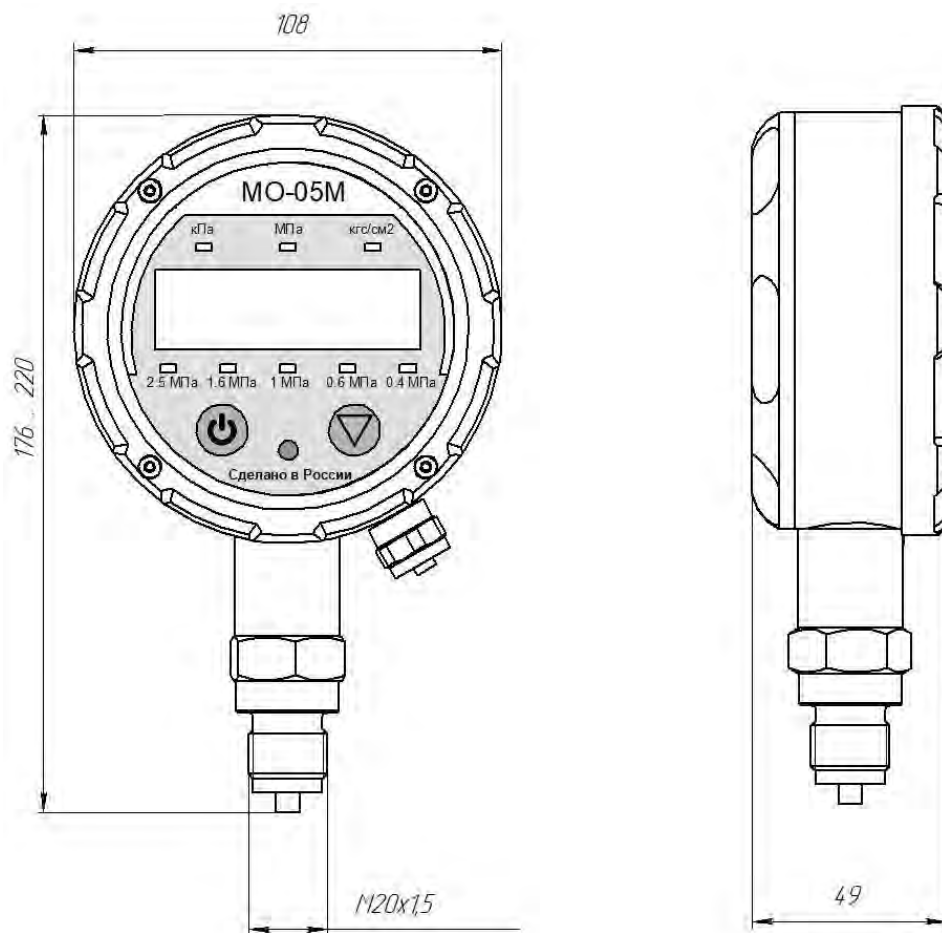


Рисунок 3 – манометры с не съемной ИГ и СДИ дисплеем (исполнение 3).

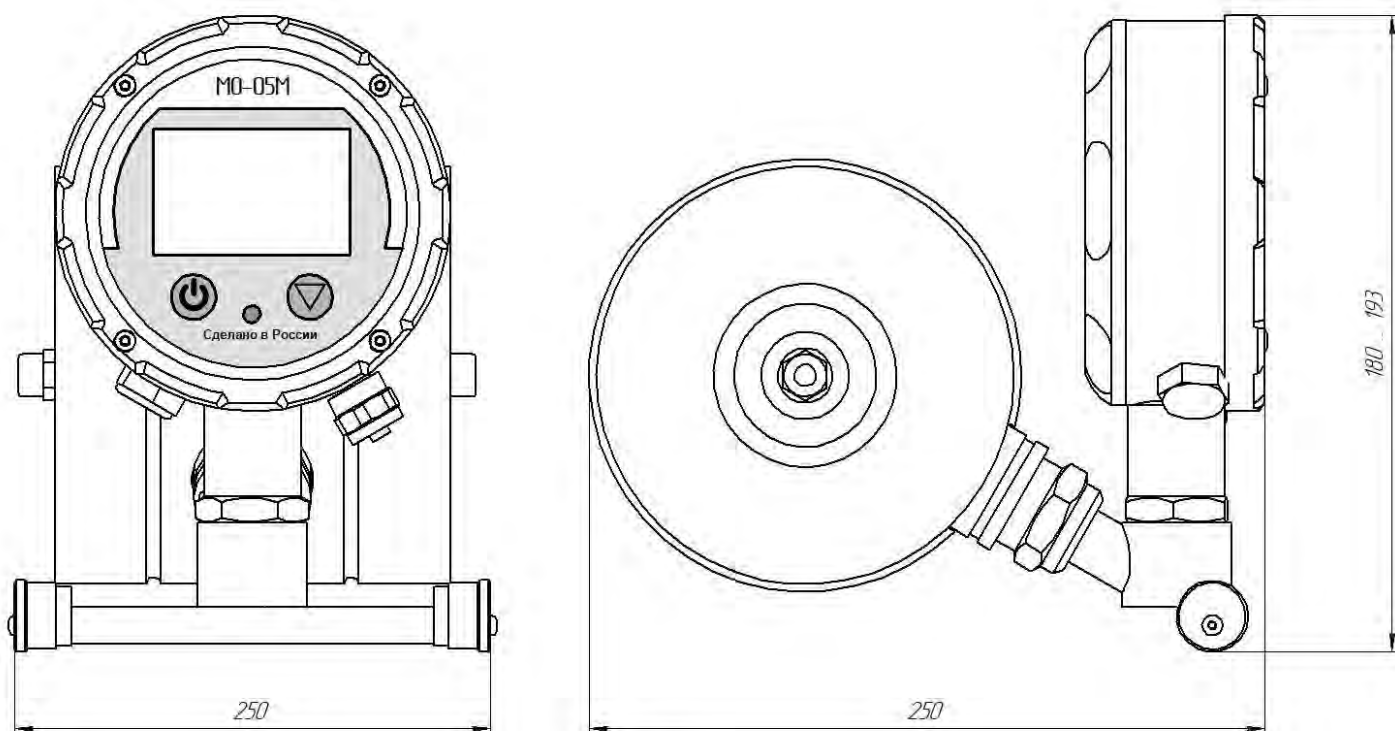


Рисунок 4 – манометры с не съемной ИГ типа «Улитка» и ЖК дисплеем (исполнение 4). Внешний модуль
МС устанавливается на исполнение 4МС.

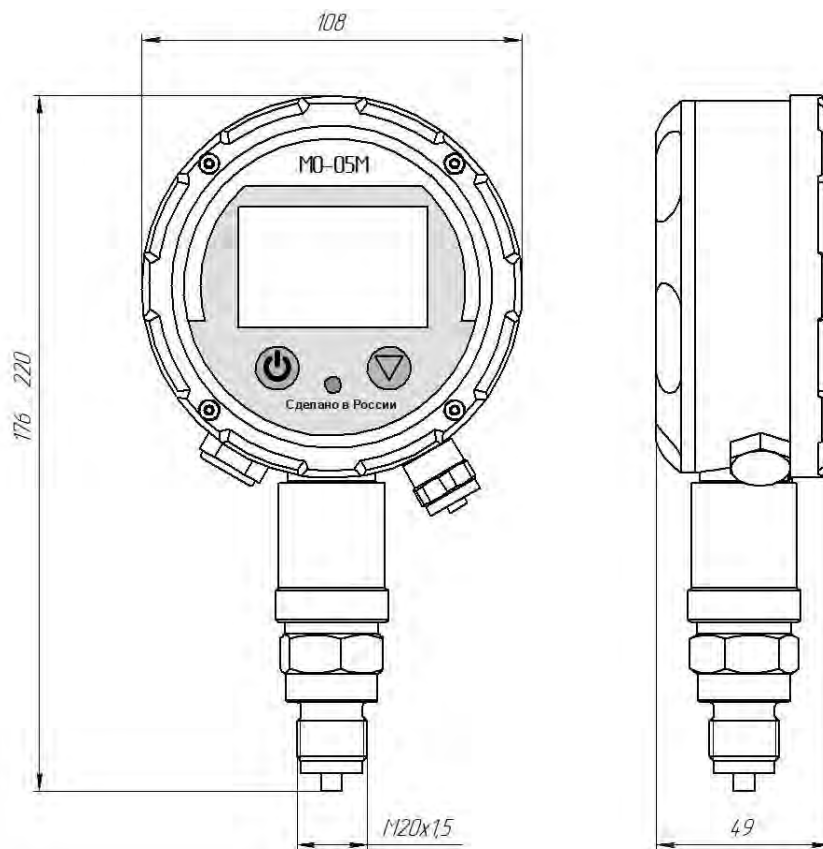


Рисунок 5 – манометры со съемной ИГ (крепление типа накидная гайка) и ЖК дисплеем (исполнения 5 и 8). Внешний модуль МС устанавливается на исполнения 5МС и 8МС.

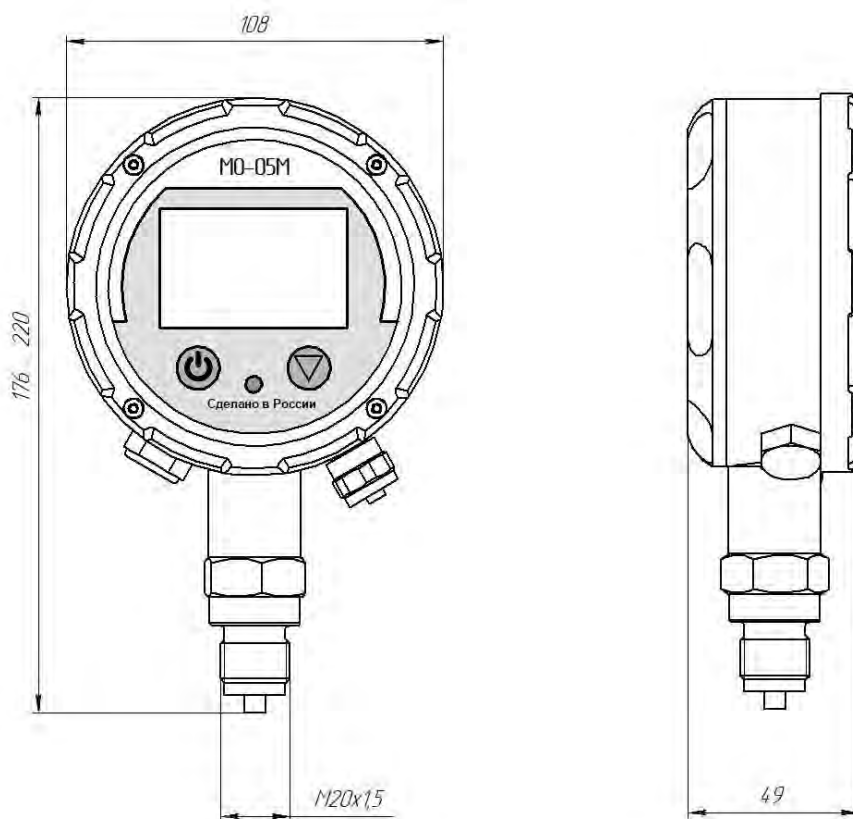


Рисунок 6 – манометры с не съемной ИГ и ЖК дисплеем (исполнения 6 и 7). Внешний модуль МС устанавливается на исполнения 6МС и 7МС.