

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ METROL 110



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. ПАСПОРТ

01551914.421281.110-1 ПС/РЭ



ВНИМАНИЕ!

Перед использованием манометра цифрового METROL 110
внимательно ознакомьтесь с данным руководством.

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ METROL 110



Манометр цифровой METROL 110 предназначен для точных измерений избыточного давления неагрессивных, некристаллизующихся жидкостей, паров и газов, в том числе кислорода, а также разрежения газов, с индикацией текущих измеренных значений на многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе. Может использоваться как эталонный манометр для калибровки и поверки средств измерения давления.

Свидетельство об утверждении типа СИ: № 66716-17 от 24 января 2022 г.

Методика поверки: РТ-МП-3477-443-2016 от 3 октября 2016 г.

Технические условия: ТУ 4212-006-01551914-2016 от 15 января 2016 г.

Декларация соответствия: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА04.В.63973/22 от 6 июля 2022 г.



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	3
2. Описание прибора.....	3
2.1. Назначение.....	3
2.2. Функции прибора.....	3
2.3. Технические характеристики.....	4
2.4. Диапазоны и погрешность измеряемого давления.....	5
3. Устройство и работа прибора.....	6
3.1. Конструкция прибора.....	6
3.2. Дисплей.....	7
3.3. Кнопки.....	8
4. Порядок работы.....	9
4.1. Монтаж манометра.....	9
4.2. Включение питания.....	10
5. Режим измерения давления.....	10
5.1. Измерение давления.....	10
5.2. Единицы измерения давления.....	10
5.3. Измерение электрических параметров.....	10
5.4. Выбор измеряемой электрической величины.....	10
5.5. Обнуление показаний.....	11
6. Работа с меню.....	11
6.1. Фиксирование пиков значения давления и обнаружение колебаний значения давления.....	12
6.2. Обнаружение утечек.....	13
6.3. Проверка реле давления и электроконтактных манометров.....	13
6.4. Работа с файлами.....	14
6.5. Установка даты и времени.....	15
6.6. Связь с ПК.....	15
6.7. Встроенный источник питания 24V.....	15
6.8. Включение и выключение звуковых сигналов.....	16
6.9. Калибровка.....	16
7. Работа с протоколом HART.....	17
8. Сброс настроек.....	20
9. Комплектность и аксессуары.....	21
10. Хранение и транспортировка.....	21
11. Гарантийные обязательства.....	21
12. Приложение. Схемы подключения.....	23
13. Паспорт.....	27
Каталог продукции.....	30

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о принципе действия, конструкции прибора, технических характеристиках, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации манометра цифровой METROL 110. Эксплуатация прибора возможна только после изучения настоящего руководства.

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. Назначение

Манометр цифровой METROL 110 предназначен для точных измерений избыточного давления неагрессивных, некристаллизующихся жидкостей, паров и газов, в том числе кислорода, а также разрежения газов, напряжения и силы постоянного тока с индикацией текущих измеренных значений на многофункциональном двухстрочном жидкокристаллическом индикаторе.

2.2. Функции прибора

METROL 110 является портативным манометром цифровым, с низким энергопотреблением, высокой точностью измерения давления, разрежения, напряжения и силы постоянного тока. Для удобства использования в манометре также представлены дополнительные функции, такие как измерение температуры окружающей среды, фиксирование пиковых значений давления, обнаружение утечки давления, отображение значения давления в процентном соотношении от верхнего предела измерения, запись и экспорт данных, внутренние часы реального времени, а также функции проверки электроконтактных манометров и реле давления, взаимодействия с интеллектуальными преобразователями посредством стандартного интерфейса HART и встроенный источник питания постоянного тока.

Для индикации измеренных значений используется большой двухстрочный жидкокристаллический дисплей с регулируемой подсветкой.

Управление прибором осуществляется посредством удобного блока функциональных кнопок.

В качестве источника питания используется литиевый аккумулятор большой емкости. Для обеспечения непрерывной работы и зарядки аккумулятора используется адаптер питания AC220V/DC10V (2A).



2.3. Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование	Описание
Пределы измерения давления	0,1...250 МПа
Точность измерения давления, % от ДИ	$\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$
Диапазон рабочих температур	-10...50°C
Относительная влажность воздуха	5...85%
Диапазон температуры хранения	-10...70°C
Атмосферное давление	86...101 кПа
Пределы измерения напряжения постоянного тока	$\pm 30,000$ В
Точность измерения напряжения постоянного тока	$\pm (0,0002 \cdot \text{ИВ} + 0,0009)$ В
Пределы измерения силы постоянного тока	$\pm 30,000$ мА
Точность измерения силы постоянного тока	$\pm (0,0002 \cdot \text{ИВ} + 0,0009)$ мА
Встроенный источник питания постоянного тока	(24 \pm 0,5) В / 50 мА
Питание прибора осуществляется:	<ul style="list-style-type: none">• через адаптер питания: AC220V/DC10V (2A)• от перезаряжаемых литиевых аккумуляторных батарей 8.4V, 1800 mAh
Габаритные размеры, не более	$\varnothing 120 \times 205 \times 43$ мм
Масса прибора, не более	1 кг
Тип соединения	резьба наружная M20 \times 1,5
Технические условия	ТУ 4212-006-01551914-2016

2.4. Диапазоны и погрешность измерения

Таблица 2 – Диапазоны измерения и пределы допускаемой приведенной погрешности

Вид давления	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений, в диапазоне температур от +18 до+22°C
	кПа	МПа	
1	2	3	4
Избыточное	-16...16	-0,1...1	±0,05; ±0,1; ±0,2
	-20...20	-0,1...2,5	
	-40...40	-0,1...4	
	-60...60	-0,1...6	
	-100...100	-0,1...25	
	-100...0	0...1	
	-100...60	0...1,6	
	-100...160	0...2,5	
	-100...250	0...4	
	-100...600	0...6	
	0...16	0...10	
	0...25	0...16	
	0...40	0...25	
	0...60	0...40	
	0...100	0...60	
	0...160	0...100	
	0...250	0...160	
	0...400	0...250	
	0...600		
		-100...100	
	-100...160	-0,1...2,5	
	-100...250	-0,1...4	
	-100...600	-0,1...6	
	-100...0	-0,1...25	
	0...100	0...1	
	0...160	0...1,6	
	0...250	0...2,5	
	0...400	0...4	
	0...600	0...6	



1	2	3	4
Избыточное		0...10 0...16 0...25 0...40 0...60	$\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$

Пределы допускаемой приведенной дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур $\pm 0,002$ % от ВПИ/ $^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне температур от -10 до $+50$ $^{\circ}\text{C}$).

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1. Конструкция прибора

METROL 110 представляет собой единую конструкцию из вторичного преобразователя, который состоит из алюминиевого корпуса с пластиковой задней крышкой, и первичного преобразователя в корпусе из нержавеющей стали, содержащего чувствительный элемент и штуцер для подключения. На задней панели корпуса расположены интерфейсный разъем для подключения манометра к ПК, разъем для подключения сетевого адаптера и крышка батарейного отсека. На табличке (см. крышку прибора) нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение знака утверждения типа;
- заводской порядковый номер прибора;
- точность в % от диапазона измерения;
- диапазон измерения давления;
- год выпуска.

На передней панели расположены жидкокристаллический дисплей и кнопки управления. На лицевой панели нанесено наименование прибора.

Сверху размещены электрические разъемы для подключения проводов при работе с электрическими сигналами:

SV - разъем для контроля состояния электрического контакта;

mA - разъем для измерения силы тока;

V - разъем для измерения напряжения;

COM - общий разъем;

24V - разъем источника питания 24 В постоянного тока.

3.2. Дисплей

Показания манометра выводятся на однострочный жидкокристаллический дисплей, структурная схема которого представлена на рисунке:

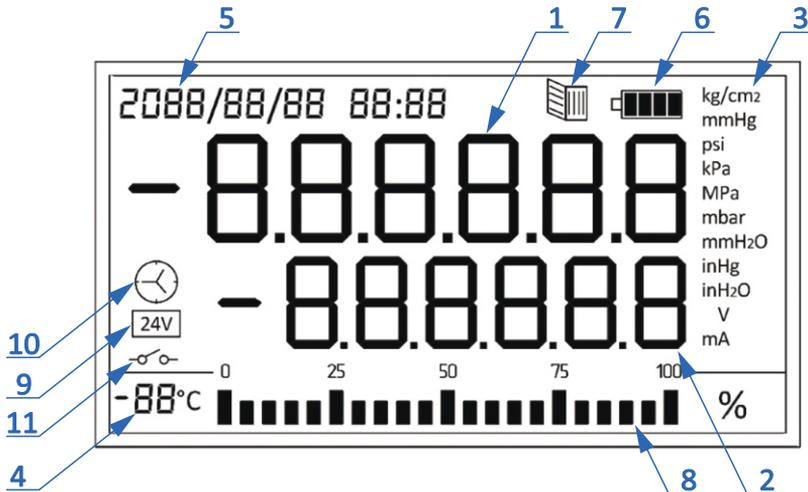


Рисунок 1 – Жидкокристаллический дисплей

В центральной части дисплея отображается значение измеренной величины давления (1) и значение измеренной величины выбранного электрического параметра (2). Справа от измеренной величины указывается текущая единица измерения (3). Количество знаков после запятой можно изменить, нажимая и удерживая кнопку .

При работе с меню манометра, вместо значений измеренной величины отображается название текущего пункта меню или поле ввода.

Слева в нижней части дисплея отображается измеренное значение температуры окружающей среды (4). При активном режиме работы с файлами, вместо значения температуры окружающей среды отображается номер записываемого файла.

Слева в верхней части дисплея отображаются текущие дата и время (5).

Контроль заряда аккумуляторной батареи осуществляется с помощью соответствующего индикатора (6).

Иконка работы с файлами (7) отображается при активации в меню соответствующего режима работы.

В нижней части дисплея расположена шкала (8), в режиме измерения давления отображающая процентное соотношение текущего значения измеренного давления к верхнему пределу измерения для используемого первичного преобразователя.

Слева от измеряемой величины отображаются индикаторы активации дополнительных режимов работы манометра:

- индикатор включения встроенного источника питания 24В (9);
- индикатор запуска таймера теста утечек давления (10);
- индикатор активации режима проверки реле давления и электроконтактных манометров (11).

Дисплей имеет регулируемую подсветку, которая включается нажатием кнопки .

Продолжительность работы подсветки не ограничена.

Яркость подсветки регулируется нажатием кнопки  при зажатой кнопке  доступно 3 степени яркости.

3.3. Кнопки

Таблица 3 – Функциональное описание кнопок

Кнопка	Основная функция	Дополнительная функция
1	2	3
	Включение/выключение манометра	-
P units	Переключение единиц измерения давления	Убрать знак «-»
E fun	Переключение режимов измерения электрических сигналов	
Zero P	Обнуление значения измеренного давления	Добавить знак «-»
Zero E	Обнуление значения измеренного электрического параметра	
	Вход в меню/выход из меню	-
	Включение / выключение подсветки	Смещение курсора влево

1	2	3
	Запись данных	Смещение курсора вправо
		Перемещение на пункт вверх; увеличение выбранного значения на 1
24V	Включение/выключение встроенного источника питания 24В	Перемещение на пункт вниз; уменьшение выбранного значения на 1
	Подтверждение	

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Монтаж манометра

Преобразователь монтируют на посадочное место в любом положении, удобном для монтажа, демонтажа, снятия показаний с ЖК-дисплея и подключения соединительных проводов к гнездам.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- места установки должны обеспечивать удобные условия для эксплуатации и обслуживания;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики» настоящего руководства по эксплуатации;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м.

Затяжка резьбового соединения штуцера и патрубка магистрали производится путём прикладывания усилия затяжки к шестиграннику штуцера.



ВНИМАНИЕ!

При присоединении METROL 110 к источнику давления категорически запрещается прикладывать усилия на корпус манометра.



4.2. Включение питания

Перед первым включением рекомендуется зарядить аккумуляторную батарею используя сетевой адаптер из комплекта поставки в течении как минимум 4-х часов.

Для включения прибора нажмите кнопку . После этого экран прибора загорится, все сегменты должны быть хорошо видны.

Во время включения на дисплее отображается минимальная и максимальная величина давления для используемого первичного преобразователя.

5. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

5.1. Измерение давления

Измеряемое давление через штуцер подается на чувствительный элемент первичного преобразователя. В качестве чувствительного элемента используется пьезорезистивный элемент. Напряжение на выводах пьезоэлемента меняется с изменением воздействующего на него давления. Сигнал поступает на электронное устройство преобразователя, размещённое в корпусе, для преобразования в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. В энергонезависимой памяти преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, предназначенные для вычисления значения давления микропроцессором электронного устройства. Текущее значение измеренного давления отображается на первой строке дисплея. Текущие единицы измерения давления отображаются справа от измеренного значения.

5.2. Единицы измерения давления

Нажмите кнопку **P units** для выбора требуемой единицы измерения давления из следующих доступных: kg/cm², mmH₂O, mmHg, mbar, bar, psi, Pa, МПа, kPa, inHg, inH₂O.

5.3. Измерение электрических параметров

Измеряемый электрический сигнал подводится к соответствующим разъемам в верхней части прибора, и через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, попадает на вход преобразователя, преобразующего величину измеренного электрического сигнала в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. Текущее измеренное значение электрической величины отображается на второй строке дисплея. Текущие единицы измерения отображаются справа от измеренного значения.

5.4. Выбор измеряемой электрической величины

Манометр METROL 110 может параллельно с измерением давления измерять значение электрических параметров, что позволяет производить проверку преобразователей давления с выходными сигналами напряжения или силы постоянного тока.

Нажмите кнопку **E fun** для выбора требуемого режима измерения электрических параметров из следующих доступных: измерение напряжения постоянного тока, измерение силы постоянного тока, отслеживания состояния электрического контакта.

Единицы измерения напряжения (V) и силы (mA) постоянного тока отображаются справа от измеренного значения.

5.5. Обнуление показаний

Для обнуления текущего значения измеренного давления нажмите кнопку **Zero P**.

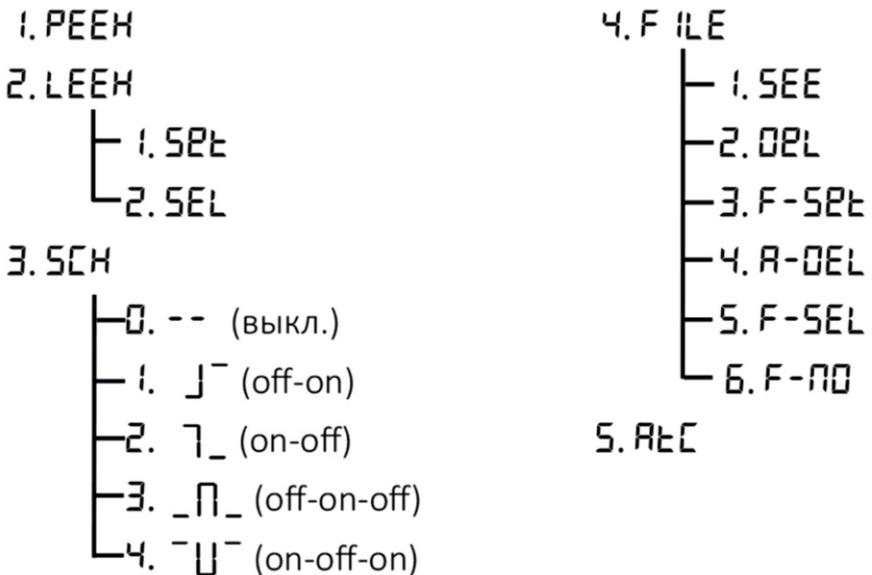
Для обнуления текущего значения измеренного электрического параметра нажмите кнопку **Zero E**.

После нажатия показания манометра обнулятся.

6. РАБОТА С МЕНЮ

Для входа в меню нажмите кнопку . Навигация по пунктам меню осуществляется с помощью кнопок  и **24V**. Для выбора текущего пункта меню и перехода к подпунктам нажмите кнопку . Для возврата в основное меню нажмите кнопку  или дважды нажмите кнопку  для возврата в режим измерения.

Структура меню приведена на схеме ниже:



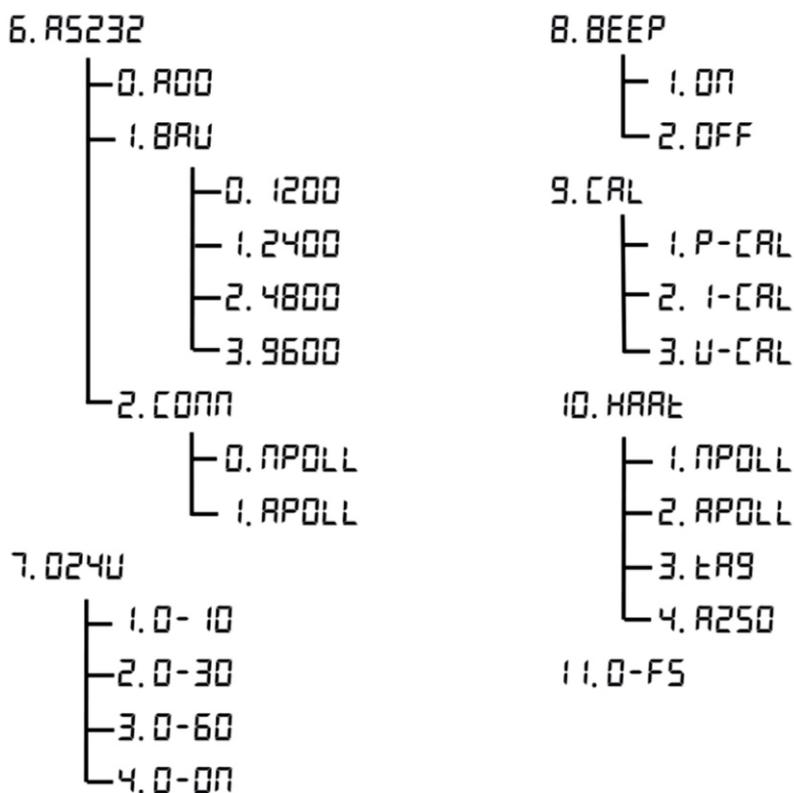


Рисунок 2 – Схема работы с Меню

6.1. Фиксирование пиковых значений давления

В процессе работы манометр METROL 110 постоянно отслеживает и сохраняет минимальное и максимальное значение измеренного давления. В случае, когда измеренная величина давления меньше или больше соответствующего сохраненного значения, значение перезаписывается. Для просмотра сохраненных пиковых значений войдите в меню прибора, выберите пункт 1. BEEP и подтвердите выбор нажатием кнопки . На дисплее отобразятся максимальное (верхняя строка) и минимальное (нижняя строка) сохраненные значения.

При выключении питания манометра сохраненные значения удаляются.

При необходимости можно удалить сохраненные значения, нажав во время просмотра кнопку **Zero P**. При переходе в режим измерения запись пиковых значений возобновится.

Для выхода из режима просмотра нажмите кнопку

6.2. Обнаружение утечек

Манометр METROL 110 может использоваться при гидравлических (пневматических) испытаниях оборудования. В ходе испытания в испытываемом оборудовании создается пробное давление, после чего оборудование оставляют в таком состоянии на определенное время – время выдержки. Падение давления на величину, не превышающую расчетную, свидетельствует о герметичности оборудования.

Для активации данного режима выберите в меню пункт **2.LEEN**.

В подпункте **f. 5Et** необходимо установить время выдержки. Максимальное значение составляет 999999 сек.

После установки необходимой продолжительности испытания необходимо вернуться к предыдущему пункту меню нажатием кнопки  выбрать подпункт **2.5EL** и подтвердить выбор нажатием кнопки .

Поле нажатия кнопки подтверждения манометр сохранит в памяти текущее измеренное значение давления и перейдет в режим испытания. При этом на дисплее отобразится значок таймера  текущее значение измеренного давления переместится на вторую строку дисплея, а на первой строке будет отображаться время, оставшееся до окончания испытания.

Для преждевременного прекращения испытания нажмите кнопку .

По истечении указанного времени на дисплее отобразятся два значения давления: значение на момент начала испытания (первая строка дисплея) и значение на момент окончания испытания (нижняя строка). Основываясь на разности данных двух значений можно оценить величину падения давления и сделать заключение об уровне герметичности испытываемого оборудования. Для выхода из режима нажмите кнопку .

6.3. Проверка реле давления и электроконтактных манометров

Манометр METROL 110 позволяет производить проверку срабатывания электрических контактов реле давления и электроконтактных манометров.

Для проверки подключите проверяемый прибор и манометр к общему источнику давления, выводы электрического контакта подключите к разъемам **SV** и **COM**, нажимая кнопку **Efun** выберите режим отслеживания состояния электрического контакта (об активации режима также свидетельствует появление значка  в левой части дисплея).

При достижении давлением значения срабатывания электрического контакта, отображаемое манометром состояние электрического контакта изменится в соответствии с действительным состоянием: **ON** (контакт замкнут) и **OPEN** (контакт разомкнут). При переключении контакта манометр издает звуковой сигнал (если функция звукового оповещения не отключена в соответствующем пункте меню).

Для режима также доступна функция фиксации значения давления, что позволяет точнее определить значение давления, при котором произошло переключение электрического контакта.



Для настройки функции Σ перейдите в пункт меню и выберите один из подпунктов:
0. -- – функция фиксации давления отключена, манометр только отображает переключение электрического контакта на дисплее;

1. \uparrow – запуск функции по переднему фронту сигнала. Срабатывание происходит при замыкании контакта, подается звуковой сигнал, измеренная величина давления блокируется (для разблокировки нажмите кнопку **Zero P**);

2. \downarrow – запуск функции по заднему фронту сигнала. Срабатывание происходит при размыкании контакта, действие такое же, как выше;

3. \square – запуск функции по импульсу сигнала. Срабатывание происходит при кратковременном замыкании и последующем размыкании контакта;

4. \square – запуск функции по обратному импульсу сигнала. Срабатывание происходит при кратковременном размыкании и последующем замыкании контакта.

6.4. Работа с файлами

Манометр METROL 110 позволяет в процессе работы сохранять значения измеренного давления и текущей электрической величины для дальнейшей их передачи на ПК. Это, к примеру, позволяет производить поверку средств измерения давления, используя METROL 110 как эталонный манометр, удаленно от рабочего места, и в дальнейшем оформить результаты поверки, используя сохраненные результаты.

Для хранения доступны 40 файлов, в каждом из которых можно сохранить до 40 измеренных значений давления и выбранного электрического параметра.

Для активации режима работы с файлами войдите в меню, выберите пункт **4.F ILE**, а затем подпункт **5.F-SEL** и подтвердите выбор нажатием кнопки \leftarrow . После этого на дисплее отобразится значок указывающий на успешную активацию режима.

После активации режима работы с файлами, вы можете указать номер записываемого файла, перейдя в подпункт **6.F-NO** и кнопками \leftarrow и **24V** выбрав номер в диапазоне от 1 до 40 и подтвердив выбор нажатием кнопки \leftarrow .

Во избежании возможной путаницы, при использовании сохраненных результатов измерений, для каждого файла можно указать два атрибута: номер проверяемого прибора и его класс точности. Для этого перейдите в подпункт **3.F-SET**. После перехода вам последовательно будут предложены для заполнения два поля. Используя кнопки \leftarrow и \rightarrow (перемещение курсора), \leftarrow и **24V** (изменение выбранной цифры) и **E fun** (установка десятичной запятой) введите необходимые данные. При выгрузке на ПК данная информация позволит корректно оформить результаты.

Для добавления значения в файл необходимо в режиме измерения нажать кнопку \leftarrow . Запись подтверждается коротким звуковым сигналом.

При активированном режиме работы с файлами, процентная шкала начинает отображать степень заполнения текущего файла. Номер текущего файла отображается вместо температуры окружающей среды.

Для просмотра сохраненных значений выберите требуемый номер файла с помощью подпункта **Б. F-ПФ**, а затем выберите подпункт **І. 5ЕЕ**. После этого вы сможете просматривать сохраненные в файле значения, используя для навигации кнопки  и . При необходимости можно удалить текущий файл, выбрав подпункт **2. 0ЕЕ** или все файлы выбрав подпункт **Ч. Я-0ЕЕ**.

Выход из режима осуществляется повторным выбором подпункта **5. F-5ЕЕ**.

6.5. Установка даты и времени

Манометр METROL 110 имеет функцию отображения в верхней части дисплея текущих даты и времени в формате: год / месяц / день часы : минуты.

Для установки даты и времени выберите пункт меню **5. ЯЕЕ** и подтвердите выбор нажатием кнопки  при этом последний символ в строке начнет мигать. Используя кнопки  и  для перемещения курсора и кнопку для увеличения выбранного символа на 1, введите значение даты и времени.

Для сохранения настроек нажмите кнопку .

Для выхода в режим измерения без сохранения изменений нажмите кнопку .

6.6. Связь с ПК

Для связи с ПК манометр METROL 110 использует интерфейсный разъем RS-232. Параметры связи для данного разъема можно настроить в пункте меню **3. Я5232**.

Для настройки доступны следующие параметры: адрес подпункт **0. Я00** в диапазоне от 1 до 112 (по умолчанию 1), и скорость передачи данных подпункт **І. ВЯІ**.



ВНИМАНИЕ!

Для связи с ПК на последнем должно быть установлено программное обеспечение "METROL-1".

6.7. Встроенный источник питания 24В

Манометр METROL 110 имеет встроенный источник питания 24В для питания проверяемых устройств.

Включение и выключение источника осуществляется кнопкой **24V**.

Для экономии заряда батареи предусмотрена возможность настройки автоматического отключения встроенного источника питания.

Для настройки перейдите в пункт меню **7. 024Ч** и используя кнопки и выберите один из вариантов:

І. 0- 00 – выключение источника питания через 10 минут;

2. 0- 30 – выключение источника питания через 30 минут;

3. 0- 60 – выключение источника питания через 60 минут;

Ч. 0- 00 – источник питания постоянно включен, выключение осуществляется вручную.



Для подтверждения выбора используйте кнопку

6.8. Включение и выключение звуковых сигналов

Манометр METROL 110 использует звуковые сигналы, для оповещения пользователя о событиях, требующих его внимания, а также о нажатии клавиш прибора.

Для включения или отключения звуковых сигналов перейдите в пункт меню **В. ВEEP** и используя кнопки и **24V** выберите один из вариантов:

1. **ON** – звуковые сигналы включены;
2. **OFF** – звуковые сигналы выключены.

Для подтверждения выбора используйте кнопку .

6.9. Калибровка

При обнаружении несоответствия измеренного значения давления или электрического параметра действительному, пользователь может произвести калибровку манометра.

Калибровка осуществляется отдельно для сенсора давления, измерительных цепей напряжения и силы постоянного тока.

Калибровка манометра должна производиться при следующих условиях:

- Температура окружающей среды: 20 ± 2 °C;
- Относительная влажность: от 45% до 75%;
- Атмосферное давление: 86~101 кПа;
- Отсутствие внешних электромагнитных помех.

Перед проведением калибровки обеспечьте прогрев прибора в течении 30 минут.

Соедините манометр METROL 110 вместе с контрольным измерительным прибором к источнику давления. Плавно задайте давление, соответствующее верхнему пределу измерения манометра, а затем плавно снизьте его до нуля. Повторите процедуру задания и сброса давления 2-3 раза.

Для калибровки сенсора перейдите в пункт меню **9. CAL** и выберите тип калибровки:

P- – калибровка сенсора давления;

V- – калибровка измерительных цепей напряжения постоянного тока;

I- – калибровка измерительных цепей силы постоянного тока.

Цифра означает, что для выбранного режима манометр использует заводские настройки.

Далее, используя кнопки и **24V** выберите калибруемую точку. Для измерительных цепей напряжения и силы постоянного тока, а также мановакуумметрических диапазонов сенсора давления используется три точки калибровки – максимальное отрицательное, нулевое, и максимальное положительное значение; для манометрических и вакуумметрических диапазонов сенсора давления используются две калибруемые точки – нулевое и максимальное положительное значение или максимальное отрицательное и нулевое значение соответственно.

После выбора калибруемой точки, соответствующей начальной точке диапазона измерения, убедитесь, что значение измеряемой величины на входе манометра

стабильно и нажмите кнопку  для калибровки точки.

Повторите действие для остальных калибруемых точек.

По завершении калибровки всех точек, статус калибровки сменится с 0 на 1, что будет сигнализировать о том, что манометр использует пользовательские настройки.

Если в процессе калибровки была допущена ошибка, приведшая к ухудшению точности измерения, вы можете вернуть заводские настройки калибровки. Для этого перейдите в пункт меню 9. CAL и выберите тип калибровки. На дисплее отобразится текущий статус калибровки 1, означающее, что манометр использует пользовательские настройки. Нажмите кнопку **Zero P** для восстановления заводских настроек. Статус калибровки сменится на 0.

7. РАБОТА С ПРОТОКОЛОМ HART

Цифровой манометр METROL 110 позволяет устанавливать связь с интеллектуальными преобразователями по цифровому протоколу HART, выполняя при этом следующие функции:

- отображение – позволяет просматривать информацию о входных и выходных параметрах преобразователя: давление на входе, значение выходного сигнала и т.п.;
- конфигурирование - позволяет выбрать рабочие параметры – единицы измерения, диапазон, формат вывода, время демпфирования и т.д.;
- диагностика – позволяет диагностировать проблемы, возникшие в процессе конфигурирования, работы или передачи данных;
- калибровка – позволяет произвести калибровку сенсора и выходного сигнала.

Перед использованием цифрового протокола убедитесь, что выполнены следующие условия:

- преобразователь имеет выходной токовый сигнал и поддержку протокола HART;
- преобразователь подключен к внешнему источнику питания или к встроенному источнику питания манометра METROL 110;
- в цепи питания установлен внешний резистор 250 Ом, или подключен встроенный резистор манометра METROL 110.

Для передачи сигнала используются разъемы **24V** (HART+) и **mA** (HART-) манометра METROL 110.

Для установки соединения с подключенным преобразователем по протоколу HART перейдите в пункт меню  HART и выберите один из вариантов:

1. **ADDR** -опрос одного адреса;
2. **ADDR** -опрос диапазона адресов;
3. **ID** -опрос по теговому номеру.

В случае выбора варианта 1. **ADDR** или 3. **ID** пользователь должен будет указать соответственно адрес опроса или теговый номер соответствующего преобразователя.



При выборе варианта 2. FULL манометр METROL 110 произведет опрос адресов в диапазоне от 0 до 15, и по окончании опроса, пользователь может выбрать необходимый преобразователь из обнаруженных.

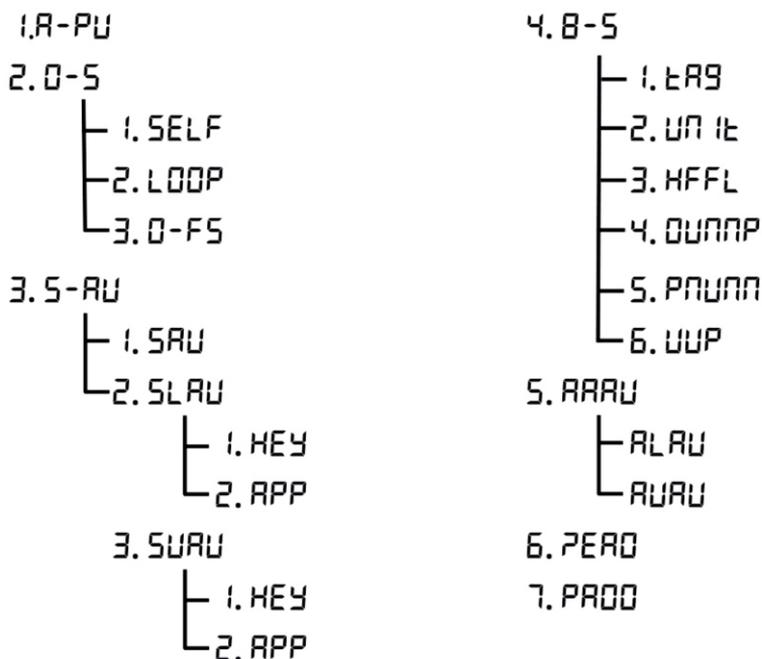
Для подключения или отключения встроенного резистора 250 Ом выберите подпункт 4. R250 и выберите один из вариантов:

1. R01 - встроенный резистор подключен;

2. R0FF - встроенный резистор отключен.

После установки соединения на дисплее отобразятся значение основной переменной преобразователя (PV) и значение выходного сигнала, измеренное манометром.

Также пользователю становятся доступны пункты меню, относящиеся к работе с преобразователем по протоколу HART:



Для просмотра значений основной переменной, аналогового выходного сигнала и процентного соотношения текущего значения основной переменной к верхнему значению диапазона измерения, выберите пункт 1. A-PU. Значение основной переменной отобразятся на первой строке дисплея, аналогового выходного сигнала на второй, а процентное соотношение значения основной переменной к верхнему значению диапазона измерения на шкале в нижней части дисплея.

Для диагностики проблем перейдите в пункт меню **2. 0-5** и выберите требуемую функцию:

SELF -выбор данной функции запускает программу автоматической самопроверки преобразователя, которая отобразит коды ошибок в случае их обнаружения.

LOOP -функция служит для проверки и корректировки правильности формирования значения аналогового выходного сигнала. После выбора данной функции будет предложено выбрать одно из проверяемых значений аналогового выходного сигнала: 4.000 mA; 12.000 mA; 20.000 mA. Используя кнопки и выберите проверяемое значение и подтвердите выбор нажатием кнопки , после чего для сравнения на дисплей будут выведены значение аналогового выходного сигнала, переданное преобразователем, и значение, измеренное манометром METROL 110. В случае выявления расхождения между показаниями преобразователя и значением, измеренным манометром METROL 110, последнее можно скорректировать, нажав кнопку . Корректировка доступна для значений 4.000 mA и 20.000 mA, и не доступна для значения 12.000 mA.

0-F5 – выбор данной функции активирует сброс параметров преобразователя к заводским настройкам.

Для настройки диапазона измерения преобразователя давления перейдите в пункт **3. 5-RU** выберите требуемую функцию:

5RU– после выбора данной функции на дисплее отобразится минимальное и минимальное допустимые значения измеряемой величины для подключенного преобразователя.

5LRU -выбор данной функции позволяет настроить нижний предел измерения преобразователя. Для настройки доступны два варианта:

1.NEU – ввод значения с помощью кнопок. После подтверждения выбора данного пункта будет предложено ввести значение измеряемой величины. После ввода необходимого значения и подтверждения ввода нажатием кнопки  значение будет установлено в качестве нижнего предела измерения преобразователя.

2. RPP – установка текущего измеренного значения в качестве нижнего предела измерения. После подтверждения выбора значение измеряемой величины будет установлено в качестве нижнего предела измерения преобразователя.

1. 5URU – функция аналогична **2. 5LRU**, но служит для настройки верхнего предела измерения преобразователя.

Пункт меню **4. 8-5** включает базовые настройки преобразователя:

889 – функция позволяет просматривать и при необходимости менять теговые номера подключаемых преобразователей. Для просмотра текущего номера выберите данный пункт и подтвердите выбор нажатием кнопки . Для редактирования просматриваемого номера нажмите кнопку **Zero E** после чего будет предложено ввести новый теговый номер.

Для ввода используйте кнопки:  и **24V** для выбор символа, и кнопки  и  для перемещения курсора. Для сохранения изменений нажмите кнопку . Для выхода без сохранения нажмите кнопку .

2. **UNIT** – функция позволяет выбрать необходимую единицу измерения из перечня доступных. Для переключения единиц измерения используйте кнопки  и **24V** для подтверждения выбора нажмите кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажмите кнопку .

3. **HFFL** – функция позволяет просмотреть и при необходимости изменить зависимость значения выходного сигнала от значения измеряемой величины. Для изменения зависимости нажимайте кнопку **Zero E** и подтвердите выбор нажатием кнопки . Для выхода без сохранения изменений нажмите кнопку .

4. **AVPP** – функция служит для настройки электронного демпфирования выходного сигнала преобразователя. При активации на дисплее отобразится текущее время усреднения результатов измерения в секундах. Для изменения времени усреднения нажмите кнопку **Zero E** введите новое значение времени усреднения и подтвердите изменения нажатием кнопки . Для выхода без сохранения изменений нажмите кнопку .

5. **UPP** – функция позволяет проверить текущий статус защиты параметров от перезаписи: **ON**, если перезапись разрешена, и **OFF**, если запрещена.

Пункт меню 5. **AAAU** позволяет настроить аварийное значение выходного сигнала преобразователя, которое будет устанавливаться при обнаружении в ходе самопроверки каких-либо неисправностей. После перехода в данный пункт меню будет предложено два варианта установления выходного сигнала:

AAAU – при обнаружении неисправности устанавливается значение выходного сигнала $\leq 3,6$ мА;

AAAU – при обнаружении неисправности устанавливается значение выходного сигнала ≥ 23 мА.

Активация пункта меню 5. **PEAO** запускает процесс калибровки сенсора обнуления значения измеряемой преобразователем величины.

Пункт меню 7. **PRDD** позволяет присвоить преобразователю сетевой адрес.

Для введения адреса используйте кнопки  и **24V** для изменения значения, и кнопки  и  для перемещения курсора. Подтвердите сохранение изменений нажатием кнопки . Для выхода без сохранения изменений нажмите кнопку . После установки сетевого адреса вы можете устанавливать связь с определенным преобразователем, указывая его адрес.

8. СБРОС НАСТРОЕК

Для восстановления заводских настроек выберите и активируйте в меню пункт 7. **0-F5**. Все пользовательские настройки будут сброшены, а сохраненные данные удалены.

9. КОМПЛЕКТНОСТЬ И АКСЕССУАРЫ

Таблица 4 – Комплектность в стандартной комплектации и опции на заказу

Наименование	Стандартная комплектация	По заказу
Манометр цифровой METROL 110	+	
Литиевая аккумуляторная батарея 8,4V	+	
Адаптер питания AC220V/DC10V(2A)	+	
Комплект соединительных проводов (2 шт.)	+	
Руководство по эксплуатации на манометр цифровой METROL 110, Паспорт	+	
Свидетельство о поверке		+
Программное обеспечение для подключения к ПК «METROL-1»		+

10. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Устройство может храниться в транспортной упаковке. Условия хранения и транспортирования устройства должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, но при температурном режиме от -10°C до $+70^{\circ}\text{C}$. Устройство транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки, транспортная тара с устройством не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует работу манометра цифрового METROL 110 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортировки. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня продажи предприятием-изготовителем. При возникновении неисправности устройства, потребитель должен составить акт о неисправности устройства, описать вид неисправности, описать процесс при котором возникла неисправность и направить его предприятию-изготовителю для предоставления рекомендаций по устранению неисправности или отзыва устройства на гарантийный ремонт.

При выявлении в ходе диагностики прибора повреждений, указывающих на нарушение условий эксплуатации, хранения, транспортировки, а также нарушения или отсутствия защитных пломб, предприятие-изготовитель имеет право отказать в гарантийном обслуживании (ремонт, наладка) в течении гарантийного срока.



ВНИМАНИЕ!

Во избежание возможного нанесения повреждений стороннему оборудованию или нанесения вреда здоровью или жизни оператору, продолжение эксплуатации прибора с выявленными неисправностями строго запрещено.

12. ПРИЛОЖЕНИЕ: СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Схема 1 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом напряжения постоянного тока (внешний источник питания)

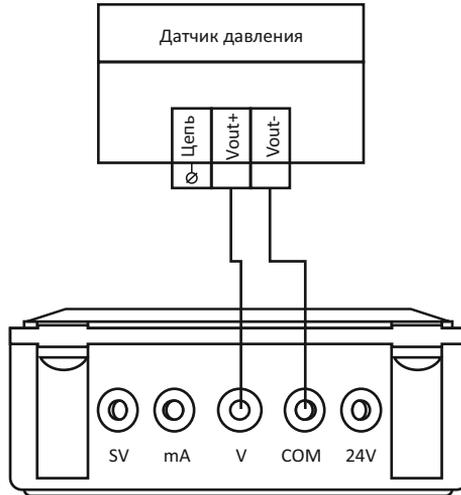


Схема 2 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом напряжения постоянного тока (внутренний источник питания)

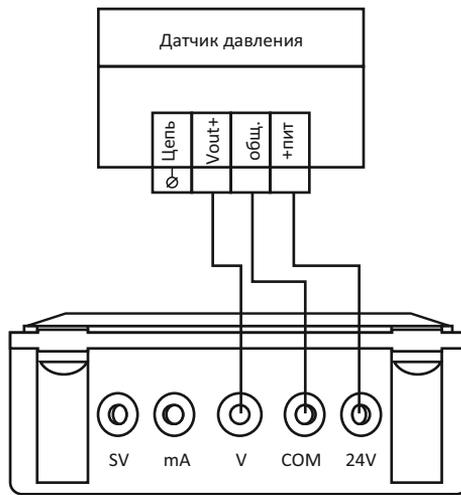




Схема 3 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом силы постоянного тока (2-хпроводная, внутренний источник питания, поддержка HART)

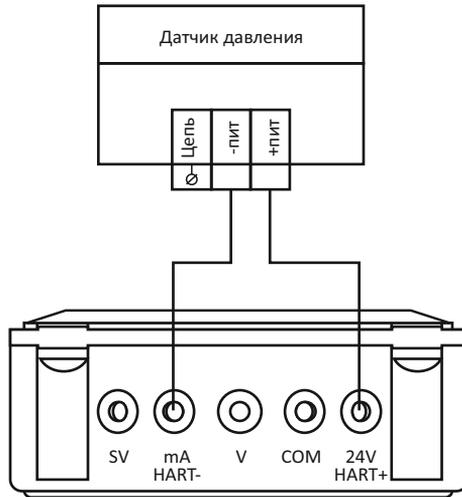


Схема 4 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом силы постоянного тока (3-хпроводная, внутренний источник питания)

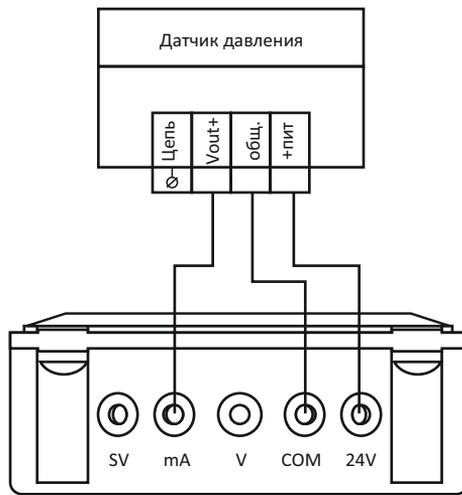


Схема 5 – Подключение к реле давления или вторичному прибору с выходным электрическим контактом

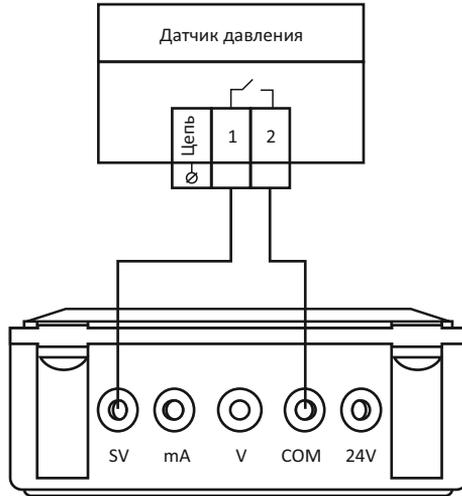


Схема 6 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом по протоколу HART (внешний источник питания, встроенный резистор)

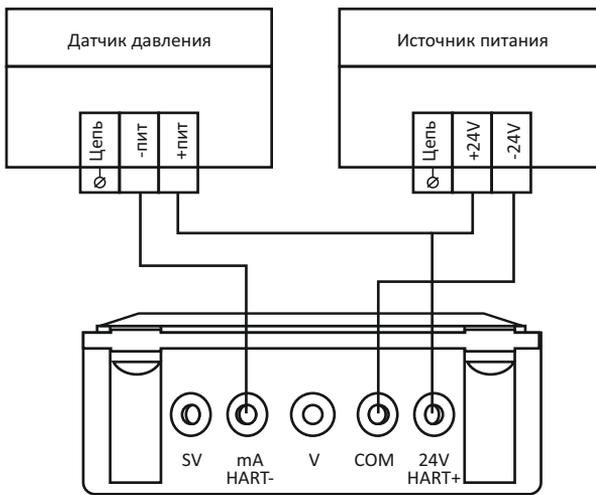
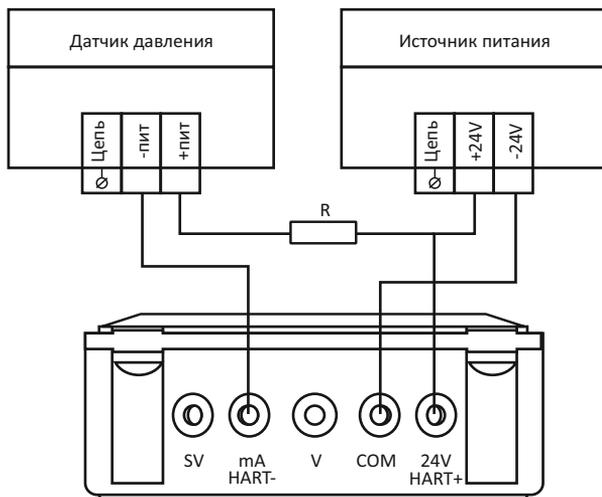


Схема 7 – Подключение к датчику давления с выходным сигналом по протоколу HART (внешний источник питания, внешний резистор)



13. ПАСПОРТ

13.1. Общие сведения

Манометр цифровой METROL 110 с заводским номером _____ был изготовлен согласно техническим условиям ТУ 4212-006-01551914-2016, соответствует технической документации, прошел испытания искробезопасности и признан годным для эксплуатации.

Манометр цифровой METROL 110 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №66716-17 (Приказ Росстандарта об утверждении типов средств измерений №382 от 27.02.2017)

Изготовитель: ООО «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ», 420108, Россия, г.Казань, ул. Мазита Гафури, дом 50, тел. +7 (800) 600-27-21, mail@metrol.su.

13.2. Технические характеристики

Наименование	Описание
1	2
Пределы измерения давления	
Точность измерения давления, % от ДИ	
Диапазон рабочих температур	-10...50°C
Относительная влажность воздуха	5...85%
Диапазон температуры хранения	-10...70°C
Атмосферное давление	от 86 до 101 кПа
Пределы измерения напряжения постоянного тока	±30,000 В
Точность измерения напряжения постоянного тока	± (0,0002·ИВ + 0,0009) В
Пределы измерения силы постоянного тока	±30,000 мА
Точность измерения силы постоянного тока	± (0,0002·ИВ + 0,0009) мА
Встроенный источник питания постоянного тока	(24±0,5) В / 50 мА



1	2
Питание прибора осуществляется:	<ul style="list-style-type: none">• через адаптер питания: AC220V/DC10V (2A)• от перезаряжаемых литиевых аккумуляторных батарей 8.4V, 1800 mAh
Габаритные размеры, не более	Ø120 × 205 × 43 мм
Масса прибора, не более	1 кг
Тип соединения	резьба наружная M20 × 1,5
Технические условия	ТУ 4212-006-01551914-2016

13.3. Комплектность

Наименование	Количество
Манометр цифровой METROL 110	1 шт.
Литиевая аккумуляторная батарея 8,4V	1 шт.
Адаптер питания AC220V/DC10V(2A)	1 шт.
Комплект соединительных проводов (2 шт.)	1 шт.
Руководство по эксплуатации на цифровой манометр, паспорт	1 шт.

13.4. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует работу манометра цифрового METROL 110 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортировки. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня продажи предприятием-изготовителем. При возникновении неисправности устройства, потребитель должен составить акт о неисправности устройства, описать вид неисправности, описать процесс при котором возникла неисправность и направить его предприятию-изготовителю для предоставления рекомендаций по устранению неисправности или отзыва устройства на гарантийный ремонт.

При выявлении в ходе диагностики прибора повреждений, указывающих на нарушение условий эксплуатации, хранения, транспортировки (превышения рекомендованного давления, не соответствие указанного напряжения и силы тока, механических повреждений и т.д.), а также нарушения или отсутствия защитных пломб, Предприятие изготовитель имеет право отказать в гарантийном обслуживании (ремонт, наладка) в течении гарантийного срока.

Модель	Серийный номер	Приемка		Отгрузка	
		Дата	Подпись	Дата	Подпись
		Расшифровка		Расшифровка	

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

В качестве эталонного средства измерения давления могут также быть использованы цифровые манометры.

Манометр цифровой METROL 100

Спецификация	METROL 100
Внешний вид	
Диапазон измерения избыточного давления	-0,1...250 МПа
Погрешность, % от диапазона измерений	$\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2\%$
Диапазон рабочих температур, °C	-10...+50°C
Относительная влажность воздуха	5...85%
Диапазон температуры хранения	-10...+70°C
Атмосферное давление	86...101 кПа
Питание прибора осуществляется: от адаптера питания от перезаряжаемой Li-pol батареи	AC220V/DC5V (1A) 3,7 V, 4000 мА/ч
Габаритные размеры, не более	Ø120 × 205 × 43 мм
Масса прибора, не более	1 кг
Тип соединения	резьба наружная М20 × 1,5
Технические условия	ТУ 4212-006-01551914-2016

Манометр цифровой METROL 110

Спецификация	METROL 110
Внешний вид	
Диапазон измерения избыточного давления	-0,1...250 МПа
Погрешность, % от диапазона измерений	$\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2\%$
Пределы измерения постоянного тока	$\pm 30,000$ В
Точность измерения напряжения постоянного тока	$\pm (0,0002 \cdot \text{ИВ} + 0,0009)$ В
Пределы измерения силы постоянного тока	$\pm 30,000$ мА
Точность измерения силы постоянного тока	$\pm (0,0002 \cdot \text{ИВ} + 0,0009)$ мА
Встроенный источник питания постоянного тока	24 \pm 0,5 В/ 50мА
Рабочая температура / влажность	-10...+50°C / 5...85%
Атмосферное давление	[86~101] кПа
Питание прибора от адаптера питания	AC220V/DC5V (2A)
Тип соединения	резьба наружная M20*1,5 мм
Габаритные размеры, не более	Ø120x205x43 мм
Масса, не более	1,0 кг

В качестве источников давления рекомендуем использовать следующие пневматические и гидравлические помпы:

Помпа пневматическая MC-212

Спецификация	MC-212
Внешний вид	
Диапазон создаваемого давления	-0,095...6 МПа
Максимальная нагрузка, не более	<8 МПа
Рабочая среда	воздух
Рабочая температура	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%
Материал фитинга	нержавеющая сталь
Материал корпуса	анодированный алюминий
Присоединение образцового СИ давления	G1/4, переходник на M20x1,5
Присоединение поверяемого СИ давления	G1/4, переходник на M20x1,5
Количество поверяемых СИ	1 шт.
Длина шланга/ рабочее давление	1м/P=630 бар
Габаритные размеры, не более	240 x 170 x 70 мм
Вес, не более	1,1 кг

Помпы пневматические MC-206, MC-206-N

Спецификация	MC-206	MC-206-N
Внешний вид		
Диапазон создаваемого давления	-40...40 кПа	-70...100 кПа
Максимальная нагрузка, не более	100 кПа	120 кПа
Рабочая среда	воздух	воздух
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%	95%
Материал поршня помпы	латунь	латунь
Материал корпуса помпы	нержавеющая сталь/ алюминий	нержавеющая сталь/ алюминий
Количество поверяемых СИ	1 шт.	1 шт.
Тип соединения	M20x1,5	M20x1,5
Разрешение	1 Па	1 Па
Габаритные размеры, не более	235 x 160 x 145 мм	310 x 210 x 155 мм
Вес, не более	1,5 кг	3,1 кг

Помпы пневматические MC-201, MC-207, MC-209

Спецификация	MC-201	MC-207	MC-209
Внешний вид			
Диапазон создаваемого давления	-0,095...0,6 МПа	-0,095...2,5 МПа	-0,095...4 МПа
Максимальная нагрузка, не более	1 МПа	4 МПа	7 МПа
Рабочая среда	воздух	воздух	воздух
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%	95%	95%
Материал поршня помпы / корпуса помпы	латунь/ нержавеющая сталь, алюминий	латунь/ нержавеющая сталь, алюминий	латунь/ нержавеющая сталь, алюминий
Количество поверяемых СИ	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Тип соединения	M20x1,5	M20x1,5	M20x1,5
Разрешение	0,1 кПа	0,1 кПа	0,1 кПа
Габаритные размеры, не более	290 x 215 x 155 мм	290 x 215 x 155 мм	290 x 215 x 155 мм
Вес, не более	3 кг	3 кг	3 кг

Помпы пневматические MC-208, MC-208-N

Спецификация	MC-208	MC-208-N
Внешний вид		
Диапазон создаваемого давления	-0,095...12 МПа	-0,095...7 МПа
Максимальная нагрузка, не более	16 МПа	10 кПа
Рабочая среда	воздух	воздух
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%	95%
Материал поршня помпы	латунь	латунь
Материал корпуса помпы	нержавеющая сталь/ алюминий	нержавеющая сталь/ алюминий
Количество поверяемых СИ	1 шт.	1 шт.
Тип соединения	M20x1,5	M20x1,5
Разрешение	1 кПа	1 Па
Габаритные размеры, не более	405 x 265 x 175 мм	405 x 265 x 175 мм
Вес, не более	5,5 кг	5,5 кг

Помпы пневматические MC-210, MC-215

Спецификация	MC-210	MC-215
Внешний вид		
Диапазон создаваемого давления	-0,095...6 МПа	-0,095...16 МПа
Максимальная нагрузка, не более	7 МПа	18 МПа
Рабочая среда	воздух	воздух
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%	95%
Материал поршня помпы	латунь	латунь
Материал корпуса помпы	нержавеющая сталь/ алюминий	нержавеющая сталь/ алюминий
Количество поверяемых СИ	2 шт.	1 шт.
Тип соединения	M20x1,5	M20x1,5
Разрешение	1 кПа	1 кПа
Габаритные размеры, не более	470 x 360 x 255 мм	450 x 270 x 200 мм
Вес, не более	14,5 кг	7 кг

Пресса гидравлические ручные MC-213-W-60, MC-213-W-100, MC-213-O-60, MC-213-O-100

Спецификация	MC-213-W-60	MC-213-W-100	MC-213-O-60	MC-213-O-100
Внешний вид				
Диапазон задаваемого (рабочего) давления	0...60 МПа	0...100 МПа	0...60 МПа	0...100 МПа
Максимальная перегрузка	<70МПа	<110МПа	<70МПа	<110МПа
Рабочая среда	дистиллированная вода*		масло**	
Разрешение	10 кПа			
Рабочая температура	0...50°С			
Относительная влажность при 25°С, не более	95%			
Количество поверяемых СИ	2 шт.			
Типа соединения	резьбовое, М20х1,5			
Габаритные размеры, не более	470 x 400 x 240 мм			
Масса, не более	15 кг			

* Дистиллированная вода ГОСТ 6709-72

** Масло трансформаторное ГОСТ 982-80

Пресс гидравлический ручной MC-213-O-250
Помпа гидравлическая ручная MC-214

Спецификация	MC-213-O-250	MC-214
Внешний вид		
Диапазон создаваемого давления	0...250 МПа	0...72 МПа
Максимальная перегрузка, не более	260 МПа	100 МПа
Рабочая среда	масло	масло, вода
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	95%	95%
Материал поршня помпы	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Материал корпуса помпы	нержавеющая сталь/ алюминий	нержавеющая сталь/ алюминий
Количество поверяемых СИ	2 шт.	1 шт.
Тип резьбы	M20 × 1,5	M20 × 1,5
Разрешение	10 кПа	10 кПа
Габаритные размеры, не более	470 x 400 x 250 мм	390 x 200 x 190 мм
Вес, не более	17,5 кг	5 кг

Для подключения нескольких поверяемых средств измерения давления рекомендуется использовать следующие стойки для подключения:

Стойки-коллекторы для подключения СИ давления МС-105-Y-Z, МС-405-Y-Z

Спецификация	МС-105-Y-Z	МС-405-Y-Z
Внешний вид		
Рабочий диапазон давления	-0,1...100 МПа	-0,1...4/ 20/ 70 МПа
Рабочая среда	воздух/масло/вода	воздух/масло/вода
Количество посадочных мест	2...6	3...5
Рабочая температура	0...50°C	0...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	98%	98%
Тип резьбы подключения СИ	M20x1,5 (внутрен.)	M20x1,5 (внутрен.)
Тип подключения	обжимной фитинг для стальной трубки с наружным диаметром 6 мм	обжимной фитинг для стальной трубки с наружным диаметром 6 мм
Габаритные размеры / Вес, не более		
МС-105-2 МС-105-3 МС-105-4 МС-105-5 МС-105-6 МС-405-3-Z МС-405-4-Z МС-405-5-Z	272 x 120 x 174 мм / 1,6 кг 442 x 120 x 174 мм / 2,5 кг 612 x 120 x 174 мм / 3,5 кг 782 x 120 x 174 мм / 5 кг 952 x 120 x 174 мм / 6 кг	480 x 220 x 223 мм / 6 кг 820 x 220 x 223 мм / 9 кг 820 x 220 x 223 мм / 10 кг

*Z - максимальное рабочее давление, МПа.

Для прецизионного регулирования давления и одновременной поверки (калибровки) СИ давления рекомендуем использовать пневматическую стойку **METROL 400** :

Спецификация	METROL 400
Внешний вид	
Диапазон создаваемого давления при максимальном значении подаваемого давления 24,1 МПа	0,05...2,5 МПа 0,1...4 МПа 0,7...6 МПа 0,25...7 МПа 0,25...10 МПа 0,35...16 МПа
Диапазон создаваемого давления при максимальном значении подаваемого давления 27 МПа	0,35...25 МПа
Рабочая температура	-5...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	80%
Тип питания системы	пневматический
Электрическое питание	220 В, 50 Гц
Количество выходных портов	5 шт.
Тип резьбы	резьба наружная М20 × 1,5
Диапазон регулирования разрежения	-95...0 кПа
Габаритные размеры, не более	1000 x 450 x 190 мм
Вес, не более	22 кг

Стойки пневматические MC-410-V, MC-415

Спецификация	MC-410-V	MC-415
Внешний вид		
Количество выходных портов	2 или 5 шт.	4 шт.
Диапазон регулирования разрежения	-95...0 Мпа (с шагом 0,1 кПа)	-0,097...2,5 МПа
Диапазон регулирования давления	-	-0,097...2,5 МПа
Максимальное входное давление	-	до 3,2 МПа
Тип резьбы	резьба наружная М20 × 1,5	резьба наружная М20 × 1,5
Рабочая температура	-5...50°C	-5...50°C
Относительная влажность при 25°C, не более	80%	80%
Электрическое питание	220 В, 50 Гц	220 В, 50 Гц
Габаритные размеры, не более	360 x 250 x 200 мм	820 x 300 x 300 мм



Системы питания пневматические MC-K(Б)-X

Спецификация	MC-K-X				MC-Б-X	
Внешний вид						
Давления на выходе	0,8 МПа	2,5 МПа	12 МПа	25 МПа	12 МПа	25 МПа
Диапазон задания давления на выходе	-	-	2,5...12 МПа	2,5...25 МПа	2,5...12 МПа	2,5...25 МПа
Производительность	75 Нл/мин	50 Нл/мин	10 Нл/мин	10 Нл/мин	*	*
Потребляемая мощность, не более	0,8 кВт	0,8 кВт	2,5 кВт	3 кВт	0,4 кВт	0,4 кВт
Степень фильтрации воздуха	5 мкм					
Уровень шума, не более	65 дБа					
Питание	220В , 50 Гц					
Рабочая температура	1...40°C					
Относительная влажность при 25°C, не более	80%					

X - давление на выходе

* Зависит от источника сжатого воздуха

Система калибровки СИ давления МС-4-2,5

Спецификация	МС-4-2,5
Внешний вид	
Диапазон создания и регулирования давления	0...2,5 МПа
Порты подключения СИ давления	4 шт.
Рабочая среда	воздух
Уровень шума, не более	65 дБа
Встроенная система фильтрации сжатого воздуха	5 мкм
Питание	220В , 50 Гц

Система калибровки СИ давления



Пневматическая система состоит из:

Рабочий стол с шириной столешницы 1200 мм (или 1400 мм, 1600 мм, 1800 мм)

Панель питания и подключения

Система питания пневматическая МС-К(Б)

Стойка пневматическая МС-400 (или МС-410)

Набор манометров цифровых МС 100 (МС 110)

Программное обеспечение ПО «METROL-1» (или АРМ «METROL CALIBRATION»)

Шланг высокого давления MC-101

Спецификация	MC-101
Внешний вид	
Рабочее давление	до 1000 бар
Рабочая температура	-70...100°C
Присоединение к СИ: MC-101 MC-101-1 MC-101-2	M20x1,5, внешнее/внутреннее M20x1,5, внешнее/внешнее 6 мм, внешнее/внешнее

Фильтр жидкости MC-102

Спецификация	MC-102
Внешний вид	
Максимальное давление	700 бар
Присоединение к СИ	M20x1,5, внешнее/внутреннее



Комплект для чистки резьб MC-103

Спецификация	MC-103
Внешний вид	
Комплектация	<ul style="list-style-type: none">• устройство для чистки резьб METROL 103• держатель плашки диам. внутр. 30 мм• держатель плашки диам. внутр. 38 мм• плашка трубная G1/2" d45 мм ГОСТ 9740• плашка трубная G1/4" d38 мм ГОСТ 9740• плашка трубная G1/8" d30 мм ГОСТ 9740• плашка метрическая M10x1 d 30мм ГОСТ 9740• плашка метрическая M12x1,5 d 38мм ГОСТ 9740• плашка метрическая M20x1,5 d 45мм ГОСТ 9740

Комплект переходников в кейсе MC-104

Спецификация	MC-104
Внешний вид	
Комплектация (27 переходников)	<ul style="list-style-type: none">• M20 x 1,5 (наруж.) - M12 x 1,5 (внутр.) - 4 шт.• M20 x 1,5 (наруж.) - M10 x 1 (внутр.) - 4 шт.• M20 x 1,5 (наруж.) - G1/2 (внутр.) - 4 шт.• M20 x 1,5 (наруж.) - G1/4 (внутр.) - 4 шт.• M20 x 1,5 (наруж.) - G1/8 (внутр.) - 4 шт.• M20 x 1,5 (наруж.) - 1/4 NPT (внутр.) - 2 шт.• M20 x 1,5 (нар.) - 1/2 NPT (внутр.) - 2 шт.• M20 x 1,5 (нар.) - Елочка 4 мм - 1 шт.• M20 x 1,5 (нар.) - Елочка 6 мм - 1 шт.• M20 x 1,5 (нар.) - Елочка 8 мм - 1 шт.
Материал	сталь AISI 304 (Сталь 08X18H10 ГОСТ 5632 - 2014)

Патрон самоподжимной MC-106

Спецификация	MC-106
Внешний вид	
Материал	нержавеющая сталь AISI 304 (аналог 08X18H10)
Тип внешней резьбы	Тип внутренней резьбы
M20x1,5 или G1/4 или трубка Ø6 мм	M20x1,5 M12x1,5 M10x1 G1/2 G1/8 1/2 NPT 1/4 NPT 1/8 NPT

Фильтр-грязеуловитель MC-107

Спецификация	MC-107
Внешний вид	
Максимальное рабочее давление	25 МПа
Внутреннее резьбовое соединение	M20x1,5
Резьба штуцера	M20x1,5
Габаритные размеры, не более	146 x 48 мм
Вес, не более	0,7 кг

Для автоматической очистки средств измерения давления (внутренняя полость чувствительного элемента) от остатков измеряемой среды путем обработки мощными растворами рекомендуем использовать устройство по очистке СИ давления.

Устройство по очистке СИ давления MC-108

Спецификация	MC-108
Внешний вид	
Регулируемая глубина вакуумирования	0...-60 кПа
Суммарный внутренний объем подключаемых СИ	до 400 мл
Количество портов подключения СИ	4 шт.
Тип соединения	резьба внутренняя М20х1,5 мм
Габаритные размеры, не более	820 x 246 x 200 мм
Вес, не более	20 кг

Комплект самоподжимных патронов в кейсе MC-109

Спецификация	MC-109
Внешний вид	
Комплектация	<ul style="list-style-type: none"> • Самоподжимной патрон с наружной резьбой G1/4 и накидной гайкой M20x1,5 - 3 шт. • Переходник на наружную резьбу M20x1,5 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой G 1/2 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой 1/2 NPT - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой M12x1,5 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой G 1/4 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой 1/4 NPT - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой M10x1 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой G1/8 - 3 шт. • Накидная гайка с внутренней резьбой 1/8 NPT - 3 шт. • Комплект уплотнений - 1 шт. • Съёмник стопорного кольца накидной гайки - 1 шт.



Кейс для Цифровых манометров METROL

Спецификация	Кейс для Цифровых манометров
Внешний вид	
Материал кейса / Материал ложементы	пластик / поролон марки EL 6070

Кейс защитный ударопрочный

Предназначен для упаковки метрологического оборудования, защиты от пыли, влаги, ударов при перевозке и хранении. Изготовлен из высокопрочного пластика (полипропилена) и снабжен уплотнителем из резины, проушинами для навесного замка, а также клапаном для равномерного распределения давления.

Спецификация	Кейс защитный ударопрочный
Внешний вид	
Класс защиты / Материал ложементы	IP-67 / поролон марки EL 6070
Размеры	415x325x170 мм с ложементом 515x390x185 мм с ложементом 545x420x125 мм с ложементом 615x430x305 мм с ложементом 560x350x230 мм с ложементом на колесах 615x495x245 мм с ложементом на колесах 625x495x300 мм с ложементом на колесах 790x595x325 мм с ложементом на колесах

Вырезы в ложементе изготавливаются под необходимый комплект оборудования.

Метрологические стенды для поверки, калибровки электроизмерительных приборов и электрических сигналов



Панельные модули в составе стенда

- Панель включения стенда с индикатором питания
- Панель питания 12/24/36 В + HART-модем
- Панель проверки реле, ЭКМ
- Панель Источника питания АКПП-1141
- Паяльная станция, комплект антистатический, комплект инструментов для ремонта СИ

Поверяемые средства

- Аналоговые и цифровые мультиметры,
- Токовые зажимы и клещевые измерители,
- Щитовые измерители,
- Ваттметры, Омметры, Амперметры,
- Электронные термометры,
- Осциллоскопические самописцы,
- Координатные самописцы,
- Мегаомметры, осциллографы и т.д

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта функциональной аппаратуры



Панельные модули в составе стенда

- Панель включения стенда с индикатором питания
- Панель включения стенда с управлением Системами пневматического питания
- Панель питания 12/24/36 В + HART-модем
- Панель проверки реле, ЭКМ
- Панель Источника питания АКПП-1141
- Паяльная станция, комплект антистатический, комплект инструментов для ремонта СИ

Функциональная аппаратура

- Технологические измерители-регуляторы (ПИД-регуляторы),
- Индикаторы-измерители,
- Источники питания постоянного тока, Преобразователи интерфейсов,
- HART-модемы, Размножители сигналов,
- Барьеры искрозащиты (грозозащиты),
- Нормирующие преобразователи, Блоки питания и преобразования сигналов и т.д

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта СИ давления

Варианты изготовления стендов:

- Стенды с автоматизированным процессом поверки СИ давления
- Стенды с ручным воспроизведением давления при поверке СИ давления



Панельные модули в составе стенда

- Панель включения стенда с индикатором питания
- Панель включения стенда с управлением системой пневматического питания
- Панели питания 12/24/36 В + опционально HART-модем
- Панель проверки реле и контактов ЭКМ
- Панель ручного регулирования давления (до 25 МПа)
- Панель выхода калибратора-контроллера давления (до 4 портов)

Источники давления

- Системы питания пневматического
- Гидравлические помпы и прессы

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта СИ давления с ручным заданием давления



Наименование

Описание

1

2

Диапазон измеряемого и воспроизводимого давления

-0,1...25 МПа пневматика;
-0,1...700 МПа гидравлика

Погрешность поверяемых СИ давления

от 0,04% и грубее

1	2
Кол-во одновременно поверяемых СИ давления	от 2 до 4 шт.
Типы датчиков по выходному сигналу (аналоговый)	0...5мА / 0...20мА / 4...20мА / 0...1В / 0...2В / 0...5В/ 0...10В и др.
Типы датчиков по выходному сигналу (цифровой)	HART, FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS, ISA100.11a*1, BRAIN и др
Типы поверяемых СИ	датчики давления, образцовые и тех. манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры
Типы СИ по виду давления	избыточное, вакуумметрическое, мановакуумметрическое, абсолютное, дифференциальное

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта СИ температуры



Панельные модули в составе стенда	Назначение стенда
<ul style="list-style-type: none"> • Панель включения стенда с индикатором питания • Панели питания 12/24/36 В + HART-модем • Панель проверки реле (для реле температуры и термометров с электрическими контактами) • Панель прецизионного многоканального мультиметра Метран-514ММП • Панель Источника питания АК ИП-1141 	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение поверки термопреобразователей сопротивления в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 • Проведение поверки термоэлектрических преобразователей в соответствии с ГОСТ 8.338-2002 • Проведение поверки термопреобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом и/или цифровым сигналом HART, в соответствии с технической документацией заводоизготовителей и методиками поверки

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта СИ давления на базе пневматической стойки METROL 400



Наименование	Описание
Диапазон измеряемого и воспроизводимого давления	-0,1...3,5 / 10 / 16 МПа пневматика
Погрешность поверяемых СИ давления	от 0,04% и грубее
Кол-во одновременно поверяемых СИ давления	от 1 до 4 шт.
Типы датчиков по выходному сигналу (аналоговый)	0...5мА / 0...20мА / 4...20мА / 0...1В / 0...2В / 0...5В / 0...10В и др.
Типы датчиков по выходному сигналу (цифровой)	HART, FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS, ISA100.11a*1, BRAIN и др
Типы поверяемых СИ	датчики давления, образцовые и технические манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры
Типы СИ по виду давления	избыточное, вакуумметрическое, мановакуумметрическое, абсолютное, дифференциальное

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта СИ уровня

Состоит из Рабочего места поверителя и двух модулей.



Панельные модули в составе стенда

- Панель включения стенда с индикатором питания
- Панели питания 12/24/36 В + опционально HART-модем
- Панели проверки реле (для реле уровня)
- Панель прецизионного многоканального мультиметра Метран-514ММП
- Панель коммутации мультиметра Метран-514ММП
- Панель Источника питания АКПП-1141
- Паяльная станция, комплект антистатический, комплект инструментов для ремонта

Модули стенда

модуль стенда 1 - предназначен для поверки контактных и бесконтактных уровнемеров. Абсолютная погрешность измерения не превышает $\pm 0,3$ мм.

модуль стенда 2 - предназначен для поверки буйковых уровнемеров путем имитации изменения выталкивающей силы жидкости, в которую погружен буюк при изменении уровня измеряемой среды.

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта средств газового анализа



Панельные модули в составе стенда

- Панель включения стенда с индикатором питания
- Панели питания 12/24/36 В + HART-модем
- Панели проверки реле и электрических контактов

Состав стенда

- Стол с антистатической столешницей, с подвесной или подкатной тумбой, с полкой для приборов и оборудования, со светильником и приборной панелью.
- Вытяжные лабораторные шкафы.
- Также могут быть стойки хранения баллонов с ПГС, стойки хранения баллонов с нулевыми газами (возможна установка вне помещения), системы подогрева газов до комнатной температуры.

ООО «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»
420108, г. Казань, ул. Мазита Гафури, д. 50
mail@metrol.su, www.metrol.su