

# **МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ ДМ5002**

Руководство по эксплуатации

5Ш0.283.342 РЭ

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства манометров цифровых ДМ5002 (в дальнейшем - приборов), а также сведения, необходимые для правильной их эксплуатации.

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

РЭ распространяется на приборы, предназначенные для нужд народного хозяйства, для эксплуатации на объектах атомной энергетики (ОАЭ).

При эксплуатации приборов необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00), требования безопасности по СТО 311.006-92 «Приборы промышленного контроля и регулирования технологических процессов. Требования безопасности и методы испытаний».

Схема составления условного обозначения прибора при заказе приведена в приложении А.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

### 1.1 Назначение прибора

1.1.1 Приборы предназначены для измерения избыточного давления и разрежения жидкостей и газов с отображением текущего значения давления на цифровом табло. Модификации прибора с указанием условного обозначения и функционального назначения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функциональное назначение	Условное обозначение прибора			
	ДМ5002А	ДМ5002Б	ДМ5002В	ДМ5002Г
Цифровая индикация текущего значения давления	+	+	+	+
Преобразование давления жидкостей и газов в унифицированный токовый выходной сигнал	-	+	-	+
Сигнализация повышения или понижения давления установленных граничных значений	-	-	+	+
Примечание - Приборы имеют стандартный цифровой интерфейс (RS-232, RS-485), описание цифрового протокола приведено в приложении Д.				

1.1.2 По защищенности от воздействия окружающей среды приборы в соответствии с ГОСТ 12997-84 имеют исполнения:

- по устойчивости к атмосферным воздействиям – защищённое от проникновения внутрь твердых предметов и воды;

- по устойчивости к воздействию агрессивных сред - обыкновенное.

Измеряемая среда: неагрессивные, некристаллизующиеся жидкости, газы и пары.

1.1.3 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) соответствуют группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84 и имеют исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 40 °С.

Приборы со светодиодным индикатором (СДИ) соответствуют группе исполнения С2 по ГОСТ 12997-84 и имеют исполнение У категории 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 40 до плюс 50 °С, или группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84 и имеют исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 40 °С.

1.1.4 Приборы, предназначенные для работы на ОАЭ, относятся к классу 2НУ по ПНАЭ Г-01-011-97.

1.1.5 Приборы устойчивы к электромагнитным помехам, относятся к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522-99.

1.1.6 Приборы, поставляемые на ОАЭ, по устойчивости к электромагнитным помехам дополнительно соответствуют IV группе исполнения при оценке качества функционирования В по ГОСТ Р 50746.

## 1.2 Технические характеристики прибора

1.2.1 Диапазоны показаний приборов соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Диапазоны показаний, МПа
Избыточное давление	От 0 до 0,016; 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
Разрежение-давление	От - 0,1 до 0; 0,06; 0,15; 0,3; 0,5; 0,9; 1,5; 2,4

По требованию заказчика приборы могут изготавливаться с единицами измерения давления: МПа, кПа, кгс/см<sup>2</sup>.

1.2.2 Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока и сопротивление нагрузки (для приборов ДМ5002Б и ДМ5002Г) соответствуют таблице 3.

Таблица 3

Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки, не более, кОм
0 - 5	2,5
4 - 20	0,6

Линия связи трехпроводная.

1.2.3 Диапазон срабатывания (уставок) сигнализирующего устройства (для приборов ДМ5002В и ДМ5002Г) равен диапазону показаний.

1.2.4 Пределы допускаемой основной погрешности показаний приборов, выраженные в процентах от диапазона показаний, соответствуют:  $\pm 0,1$ ;  $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,2$ ;  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ .

1.2.5 Пределы допускаемой основной погрешности выходного сигнала приборов, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, соответствуют:  $\pm 0,2$ ;  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ .

1.2.6 Вариация показаний и выходного сигнала не превышает 0,6 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.7 Питание приборов осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значение напряжения питания должно соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Тип прибора	Напряжение питания, В
ДМ5002А	$24,00 \pm 1,20$
ДМ5002Б, ДМ5002В, ДМ5002Г	$24,00 \pm 1,20$ ; $36,00 \pm 0,72$ ;

1.2.8 Дополнительная погрешность прибора ДМ5002Б, вызванная плавным изменением напряжения питания от его минимального до максимального значения, не превышает  $\pm 0,005$  % диапазона изменения показаний и выходного сигнала на 1 В изменения напряжения питания.

1.2.9 Изменение значения выходного сигнала прибора, вызванное изменением сопротивления нагрузки, не превышает  $\pm 0,01$  % диапазона изменения выходного сигнала на 100 Ом изменения сопротивления нагрузки.

1.2.10 Дополнительная погрешность приборов, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, в рабочем диапазоне температур на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  не превышает 0,6 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.11 Приборы герметичны и выдерживают перегрузку избыточным давлением, указанным в таблице 5, в течение 15 минут.

Таблица 5

Верхнее значение диапазона показаний, МПа	Перегрузка к верхнему значению диапазона показаний, %
До 10 включ.	25
Св. 10 до 60 включ.	15
Св. 60 до 250 включ.	10

1.2.12 Сигнализирующее устройство приборов ДМ5002В и ДМ5002Г по подключению внешних цепей имеет исполнение III, IV, V или VI по ГОСТ 2405-88.

1.2.13 Число срабатываний контактов сигнализирующего устройства приборов ДМ5002В и ДМ5002Г не менее 100000.

1.2.14 Разрывная мощность контактов сигнализирующего устройства не менее  $220\text{В}\cdot\text{А}$ , максимальное коммутируемое напряжение не более 220 В, максимальный коммутируемый ток не более 1 А.

1.2.15 Приборы выдерживают воздействие вибрации с частотой (10-55) Гц и амплитудой 0,35 мм по группе N2 ГОСТ 12997-84.

1.2.16 Приборы выдерживают без повреждений в течение 1 мин разрыв или короткое замыкание в цепи нагрузки и смену полярности питания.

1.2.17 Изоляция между корпусом и электрическими цепями приборов выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 100 В - при температуре окружающего воздуха  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 60 В - при температуре окружающего воздуха  $35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 95 %.

1.2.18 Минимальное допускаемое электрическое сопротивление изоляции электрических цепей не менее:

- 20 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 5 МОм – при температуре окружающего воздуха  $50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 1 МОм – при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности до 95 %.

1.2.19 По защищённости от проникновения внешних твердых предметов и воды приборы соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.20 Приборы устойчивы к воздействию влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.2.21 Потребляемая мощность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6

Тип прибора	Потребляемая мощность, В·А
ДМ5002А (ЖКИ)	0,6
ДМ5002А (СДИ)	1,5
ДМ5002Б (ЖКИ)	1,3*
ДМ5002Б (СДИ)	3,5*
ДМ5002В (ЖКИ)	2,5*
ДМ5002В (СДИ)	3,5*
ДМ5002Г (ЖКИ)	3,5*
ДМ5002Г (СДИ)	4,2*

\* Указанное значение мощности соответствует максимальному значению напряжения питания, максимальному значению тока (20 мА) и состоянию сигнализирующего устройства в режиме максимального потребления.

1.2.22 Габаритные и присоединительные размеры приборов приведены в приложении Б.

1.2.23 Масса прибора не более 1,2 кг.

1.2.24 Приборы устойчивы к наносекундным импульсным помехам равным 2 кВ по ГОСТ Р 51317.4.4-99.

1.2.25 Приборы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии равной 1 кВ по цепи питания и 2 кВ по цепи питания от корпуса по ГОСТ Р 51317.4.5-99.

1.2.26 Приборы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным электромагнитным полем в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц при напряжении 3 В по ГОСТ Р 51317.4.6-99.

### 1.3 Состав прибора

1.3.1 Прибор выполнен в корпусе диаметром 100 мм, внутри которого размещены:

- чувствительный элемент;

- плата электронного преобразователя;
- плата блока индикации.

1.3.2 На передней панели прибора расположены органы управления (пленочная клавиатура), предназначенные для изменения эксплуатационных параметров прибора, и цифровой 5-разрядный индикатор.

На задней панели прибора расположены разъем питания и токового выхода, разъем цифрового интерфейса и разъем сигнализирующего устройства. Количество разъемов определяется функциональным назначением прибора в соответствии с таблицей 1.

## 1.4 Устройство и работа прибора

1.4.1 Структурная схема прибора приведена в приложении В.

Давление измеряемой среды  $P$  воздействует на тензопреобразователь 4, представляющий собой тензорезистивную мостовую схему, напряжение с которого поступает на электронный преобразователь.

Функционально электронный преобразователь состоит из микроконтроллера 8, стабилизатора напряжения 2, звена защиты 1, блока цифрового интерфейса 10, генератора тока 3, блока индикации 9, преобразователя «напряжение-ток» 5, блока кнопок управления 7, блока сигнализации 6.

Микроконтроллер 8 имеет периферийные устройства: аналоговый мультиплексор, программно-управляемый инструментальный усилитель, два дифференциальных сигма-дельта аналого-цифровых преобразователя (АЦП), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП).

На вход АЦП микроконтроллера поступают напряжения с измерительной и питающей диагонали тензопреобразователя 4. В памяти микроконтроллера 8 хранятся в цифровом формате результаты предварительных измерений этих напряжений во всем рабочем диапазоне давлений и температур.

Таким образом, микроконтроллер 8 корректирует выходной сигнал тензопреобразователя 4 в рабочем диапазоне температур, линейризует его, вычисляет значение измеренного давления, управляет работой блока индикации 9, корректирует выходной сигнал ЦАП, устанавливает сигналы управления блоком сигнализации 6 в соответствии с текущим значением измеренного давления. Для повышения точности при вычислении давления происходит усреднение результата многократных измерений (количество измерений для усреднения может быть установлено, изменено в процессе работы - см. 2.4).

Преобразователь «напряжение-ток» 5 преобразует сигнал, поступающий с ЦАП, в выходной токовый сигнал. Прибор имеет три встроенные кнопки,

расположенные на передней панели, позволяющие инициализировать режим изменения параметров.

Для дистанционного управления прибором, настройки, изменения его параметров, а также получения результатов измерения используется блок цифрового интерфейса 10.

Напряжение питания Еп поступает на вход звена защиты 1, которое предотвращает выход из строя прибора при неправильной полярности напряжения питания. С выхода звена защиты 1 напряжение поступает на вход стабилизатора напряжения 2, предназначенного для формирования напряжений питания аналоговой и цифровой частей электронного преобразователя. Питание тензопреобразователя 4 осуществляется генератором тока 3.

## 1.5 Маркировка и пломбирование прибора

1.5.1 Маркировка приборов соответствует чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.2 На передней панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92.

На задней панели прибора нанесены:

- условное обозначение прибора в соответствии с таблицей 1 с указанием климатического исполнения;
- диапазон показаний и единица измерения;
- предел допускаемой основной погрешности показаний;
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала (для приборов ДМ5002Б и ДМ5002Г);
- параметры питания;
- знак «А» - только для приборов, поставляемых на ОАЭ;
- порядковый номер прибора по схеме нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска.

1.5.3 На потребительскую тару наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- диапазон показаний и единица измерения;
- год выпуска;



- знак утверждения типа;
- юридический адрес предприятия – изготовителя;
- надпись «Россия».

1.5.4 Пломбирование корпуса осуществляется навесной пломбой.

1.5.5 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные данные и манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96:

«Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

## 1.6 Упаковка прибора

1.6.1 Упаковка приборов производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.2 В соответствии с ГОСТ 9.014-78 приборы относятся к группе 111-1. Вариант внутренней упаковки ВУ-1 с применением упаковочного материала УМ-1. Вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-0.

1.6.3 Приборы в потребительской упаковке, коробке из картона по ГОСТ 7933-89, упакованы в транспортную тару – ящик типа 11-1 ГОСТ 2991-85 или контейнер универсальный по ГОСТ 20435-75 и ГОСТ 18477-79.

1.6.4 В каждый ящик вложена эксплуатационная документация согласно таблице 1 и товаросопроводительная документация.

1.6.5 Масса брутто не более 50 кг.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Приборы должны подключаться к магистрали, значение давления в которой не превышает значения, указанного в маркировке приборов.

2.1.2 Общее сопротивление нагрузки прибора, включая соединительные линии, не должно превышать значений, указанных в 1.2.2.

### 2.2 Подготовка прибора к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке прибора

Источником опасности при монтаже и эксплуатации прибора являются электрический ток и давление измеряемой среды.

Устранение дефектов прибора, присоединение и отсоединение его от магистрали, должно производиться при отсутствии давления в магистрали и отключенном электрическом питании.

Корпус прибора подлежит обязательному заземлению.

### 2.2.2 Правила и порядок подготовки прибора к работе

При подготовке приборов к работе необходимо выполнить следующие операции:

извлечь приборы из тары и убедиться в целостности пломб и отсутствии внешних повреждений;

протереть приборы ветошью насухо;

при выборе места установки приборов необходимо обеспечить удобные условия для обслуживания и монтажа;

в соединительной линии от места отбора давления к прибору рекомендуется устанавливать два вентиля для отключения прибора от линии и соединения его с атмосферой;

при пульсации измеряемой среды перед прибором следует устанавливать устройство для гашения пульсации;

подключение к электрической цепи производить согласно схеме подключения (приложение Г).

### 2.3 Использование прибора

Для работы приборов необходимо выполнить следующие операции:

Подать напряжение питания от внешнего источника питания. Прибор готов к работе через 5 минут после подачи питания.

Для контроля давления необходимо снять показания о текущем значении давления на цифровом индикаторе, расположенном на передней панели прибора или измерить выходной ток прибора миллиамперметром, включенным последовательно с сопротивлением нагрузки или вольтметром, подключенным параллельно сопротивлению нагрузки.

Подсчитать измеряемое давление по формуле:

$$P = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \times (P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) + P_{\text{min}}, \quad (1)$$

где P - измеряемое значение давления, МПа;

$P_{\max}$  ,  $P_{\min}$  - верхний и нижний пределы основного диапазона измеряемого давления, МПа (указывается при заказе прибора);

$I_{\max}$ ,  $I_{\min}$ ,  $I_{\text{изм}}$  - максимальное, минимальное и измеренное значения выходного тока, мА.

При измерении напряжения вычислить выходной ток по формуле:

$$I = \frac{U_{\text{изм}}}{R_{\text{н}}} , \quad (2)$$

где  $U_{\text{изм}}$  - измеренное напряжение, В;

$R_{\text{н}}$  - значение сопротивления нагрузки, Ом.

## 2.4 Корректировка параметров прибора

2.4.1 В процессе работы можно проводить корректировку параметров прибора в следующем объеме:

- а) выбор количества измерений для усреднения;
- б) установка нижнего предела выходного сигнала;
- в) установка верхнего предела выходного сигнала;
- г) установка нижнего порога давления для сигнализации (Уставка 1);
- д) установка верхнего порога давления для сигнализации (Уставка 2);
- е) установка гистерезиса срабатывания/отпускания;
- ж) выбор исполнения сигнализации;
- з) коррекция временного дрейфа нуля;
- и) коррекция временного дрейфа диапазона (чувствительности);
- к) загрузка начальных параметров;
- л) выбор единиц измерения.

Для модификации ДМ5002А не выполняются пункты: б, в, г, д, е, ж.

Для модификации ДМ5002Б не выполняются пункты: г, д, е, ж.

Для модификации ДМ5002В не выполняются пункты: б, в.

Для модификации ДМ5002Г выполняются все пункты.

Исходное состояние прибора для проведения указанных выше операций: включен источник питания, прибор находится в режиме индикации измеряемого давления.

2.4.2 Выбор количества измерений для усреднения. Нажать и удерживать в течение 2 с кнопку (в дальнейшем - кн.) «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего

значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения количества измерений для усреднения (диапазон изменения от 1 до 50). Установив необходимое количество усреднений нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УСР» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.3 Установка минимального значения выходного сигнала. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «ЦАП0» – установка нижнего предела выходного сигнала, после чего нажать кн. «ВВОД». Выходной сигнал устанавливается равным  $(0,000 \pm 0,002)$  мА или  $(4,000 \pm 0,005)$  мА. При установке выходного сигнала его значение контролируется с помощью вольтметра (амперметра) подключенного к нагрузке. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения выходного токового сигнала, нажать кн. «↓»

для уменьшения текущего значения выходного токового сигнала. Установив необходимое значение выходного сигнала нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «ЦАП0» нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.4 Установка максимального значения выходного сигнала. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «ЦАП1» – установка верхнего предела выходного сигнала, после чего нажать кн. «ВВОД». Выходной сигнал устанавливается равным  $(5,000 \pm 0,002)$  мА или  $(20,000 \pm 0,005)$  мА. При установке выходного сигнала его значение контролируется с помощью вольтметра (амперметра) подключенного к нагрузке. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения выходного токового сигнала, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выходного токового сигнала. Установив необходимое значение выходного сигнала нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «ЦАП1» нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.5 Установка нижнего порога давления для сигнализации (Уставка 1). Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «УС 1» – установка нижнего порога давления для сигнализации, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразиться текущее значение нижнего порога в единицах измерения давления. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения нижнего порога давления.

Шаг изменения значения порога сигнализации равен 0,1% от диапазона показаний. Установив необходимое значение нижнего порога давления нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УС 1» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.6 Установка верхнего порога давления для сигнализации (Уставка 2). Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «УС 2» – установка верхнего порога давления для сигнализации, после чего нажать кн. «ВВОД».

На индикаторе отобразиться текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра. Шаг изменения значения порога сигнализации равен 0,1 % от диапазона показаний. Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УС 2» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.7 Установка гистерезиса срабатывания/отпускания. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ГУС» – установка гистерезиса срабатывания/отпускания реле, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразиться текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра (шаг изменения гистерезиса срабатывания/отпускания 0,1% от диапазона показаний). Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «ГУС» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на

индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.8 Выбор исполнения сигнализации. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «УСП» – выбор исполнения сигнализации, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение номера исполнения подключения внешних цепей сигнализирующего устройства по ГОСТ 2405-88. Нажатием кн. «↑» или «↓» выбрать номер исполнения из ряда: 3, 4, 5, 6 (исполнения III, IV, V, VI). Нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УСП» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.9 Коррекция временного дрейфа нуля. Установить давление равное нижнему пределу измерения. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «АЦП 0» – коррекция временного дрейфа нуля, после чего нажать кн. «ВВОД». На время выполнения операции на индикаторе появится «-----». Появление на индикаторе надписи «АЦП 0» означает завершение операции. Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.10 Коррекция временного дрейфа диапазона (чувствительности). Установить давление, равное верхнему пределу измерения. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «АЦП 1» – коррекция временного дрейфа диапазона, после чего нажать кн. «ВВОД». На время выполнения операции на индикаторе появится «-----». Появление на индикаторе надписи «АЦП 1» означает завершение операции. Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ».

Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.11 Загрузка начальных параметров. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ЗАГР» - загрузка начальных параметров,

после чего нажать кн. «ВВОД». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

Примечание - Если не требуется сохранение сделанных изменений, вместо надписи «ЗАП» выбрать надпись «ВЫН» (выход без сохранения результатов) и нажать кн. «ВВОД».

2.4.12 Выбор единиц измерения для отображения значения давления. Нажать и удерживать кн. «↑» до смены единиц измерения. На передней панели прибора загорится светодиод, указывающий выбранные единицы измерения из возможных: кгс/см<sup>2</sup>, МПа, кПа. Измеренное значение давления при этом будет отображаться в установленных единицах измерения, значение выходного сигнала остается неизменным, диапазон изменения выходного сигнала соответствует указанному в паспорте независимо от выбранных единиц измерения для отображения значения давления.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1 Периодичность технического обслуживания устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже чем 2 раза в год. В процессе профилактического осмотра должны быть выполнены следующие мероприятия:

- чистка контактов соединителей;
- проверка целостности пайки, крепления и изоляции соединительного кабеля;
- проверка сопротивления изоляции соединительного кабеля (проверка производится мегомметром с номинальным напряжением свыше 100 В).

Сопротивление изоляции при нормальных условиях не должно превышать 20 МОм.

#### **3.2 Техническое освидетельствование**

3.2.1 В процессе эксплуатации приборы должны подвергаться периодической поверке по МИ 2124-91 и МИ 1997-89.

Межповерочный интервал - один год для приборов с пределом допускаемой основной погрешности не более  $\pm 0,25$  % и два года для приборов с пределом допускаемой основной погрешности  $\pm 0,5$  %.

## **4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

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

4.2 Приборы в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках, а так же посылками (с массой груза до 10 кг).

Способ укладки ящиков с приборами должен исключать возможность их перемещения.

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

4.3 Упакованные приборы должны храниться в условиях 3 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Ящики с упакованными приборами должны быть уложены по высоте не более 4 рядов.

4.5 Воздух помещения, в котором хранят приборы, не должен содержать коррозионно-активных веществ.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

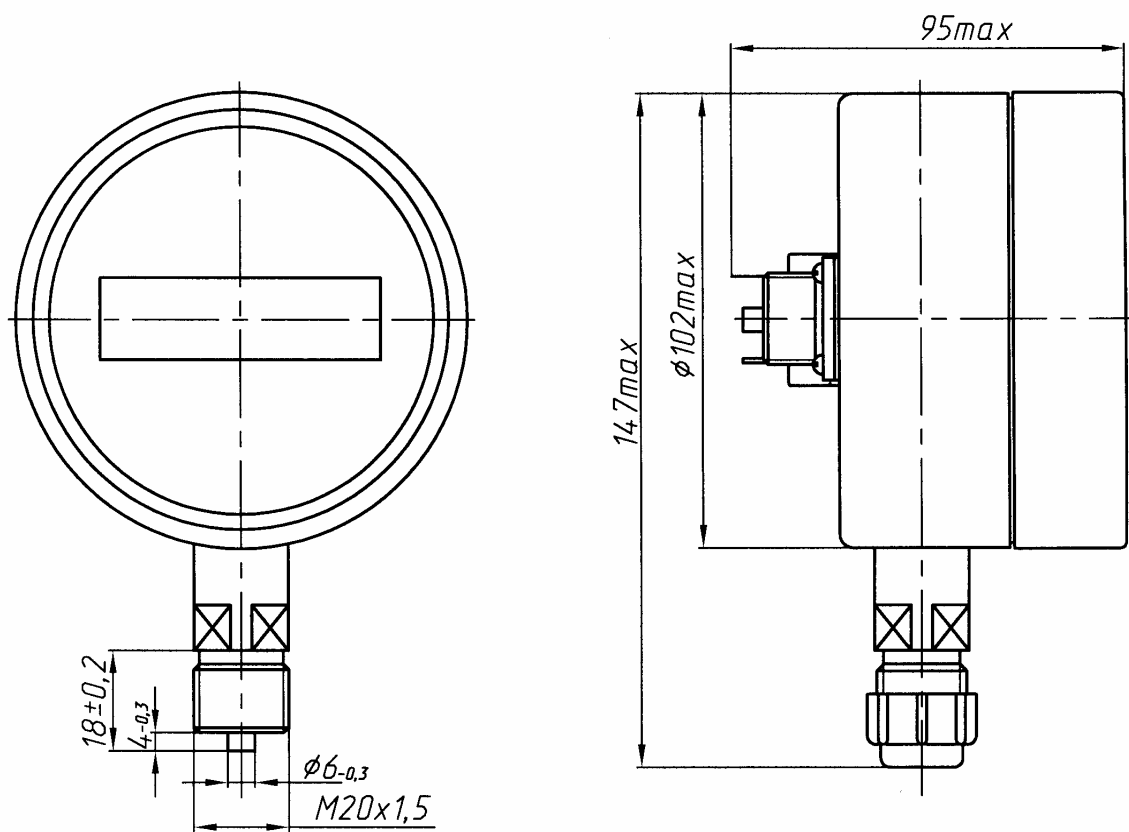
### СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИБОРА ПРИ ЗАКАЗЕ

ДМ5002Г– А - УХЛ3.1– (0-0,1) МПа – 0,1 – 42 – ЖКИ – RS-232 – 24 В ТУ 4212-039-00225590-2003

1      2      3              4              5      6      7              8              9                              10

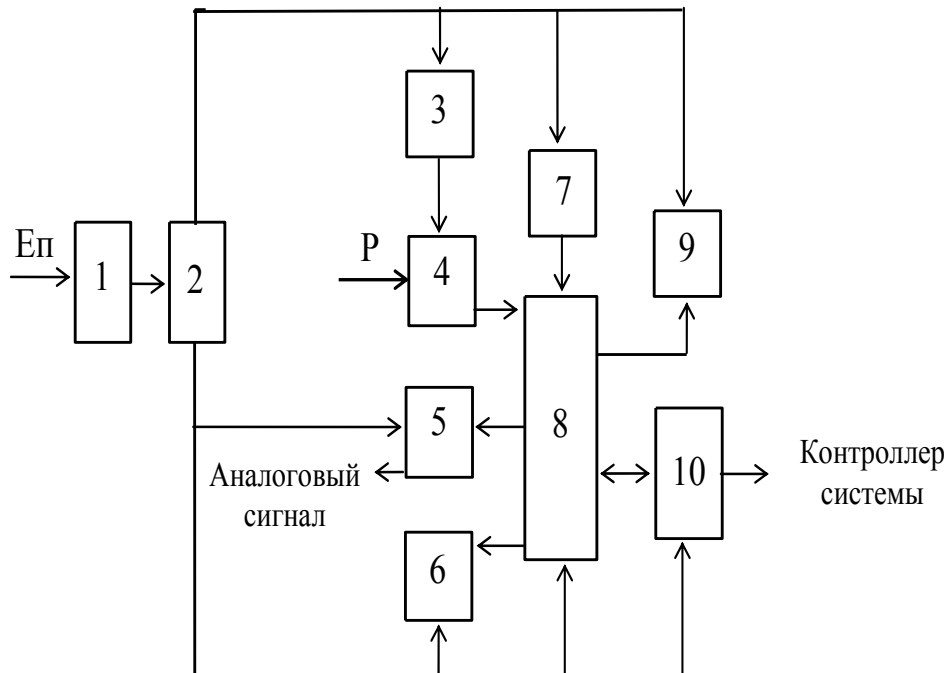
- 1 – условное обозначение прибора (таблица 1);
- 2 – указывается только для приборов, поставляемых для эксплуатации на ОАЭ;
- 3 – климатическое исполнение прибора (1.1.3);
- 4 – диапазон показаний с указанием единицы измерения (1.2.1);
- 5 – предел допускаемой основной погрешности (1.2.4);
- 6 – код выходного сигнала: 05 – (0-5) мА, 42 – (4-20) мА;
- 7 – тип индикаторного устройства: ЖКИ – жидкокристаллический индикатор,  
СДИ – светодиодный индикатор;
- 8 – цифровой интерфейс: RS-232, RS-485;
- 9 – напряжение питания (таблица 4);
- 10 – обозначение технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

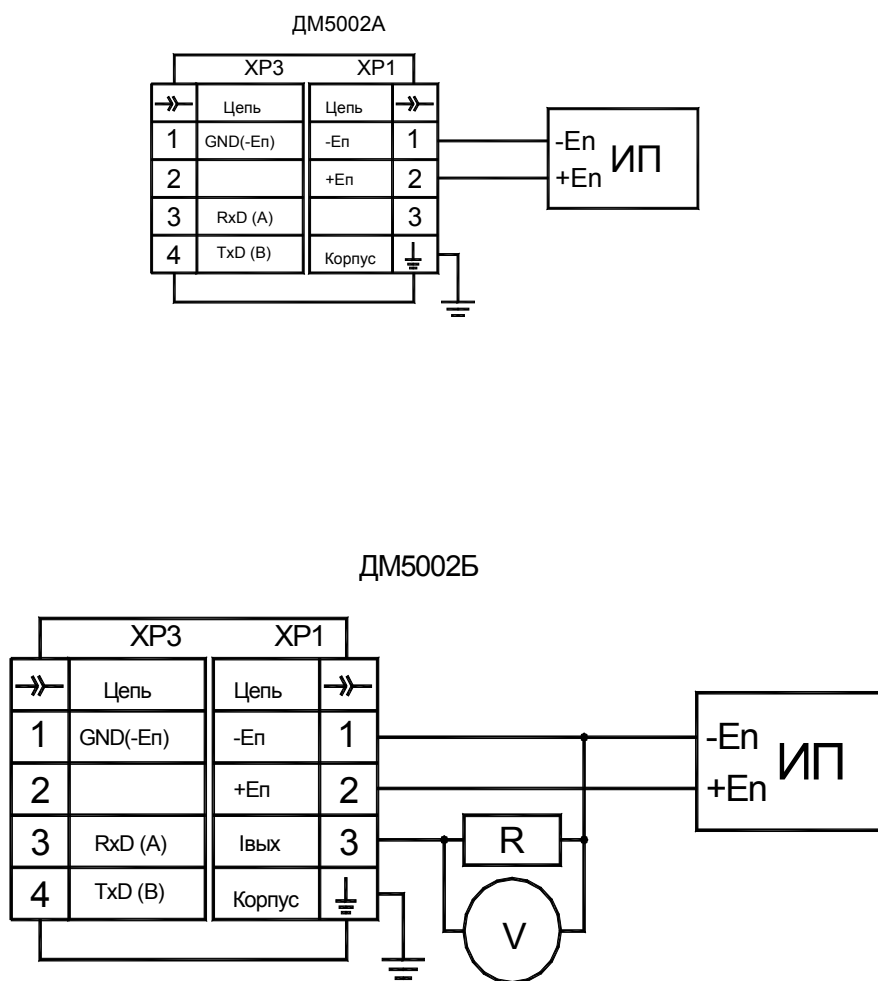
### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРИБОРА



- 1 Звено защиты;
- 2 Стабилизатор напряжения;
- 3 Генератор тока;
- 4 Тензопреобразователь;
- 5 Преобразователь «напряжение-ток»;
- 6 Блок сигнализации;
- 7 Блок кнопок управления;
- 8 Микроконтроллер;
- 9 Блок индикации;
- 10 Блок цифрового интерфейса.

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



XP1 - разъем для подключения источника питания

XP3 - разъем интерфейса RS-232 (RS-485);

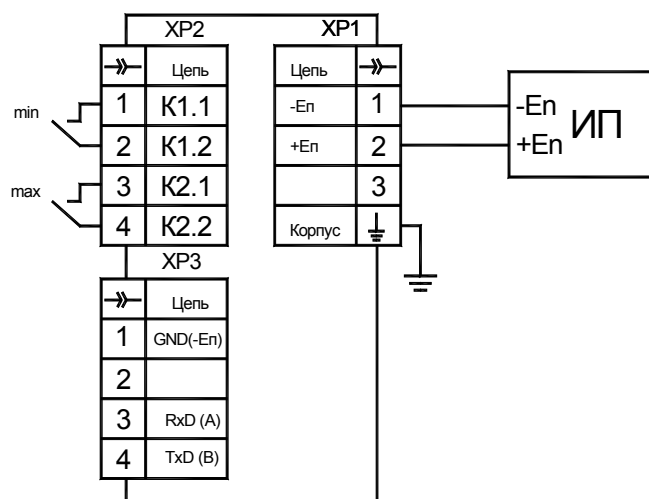
ИП - источник питания

R - сопротивление нагрузки

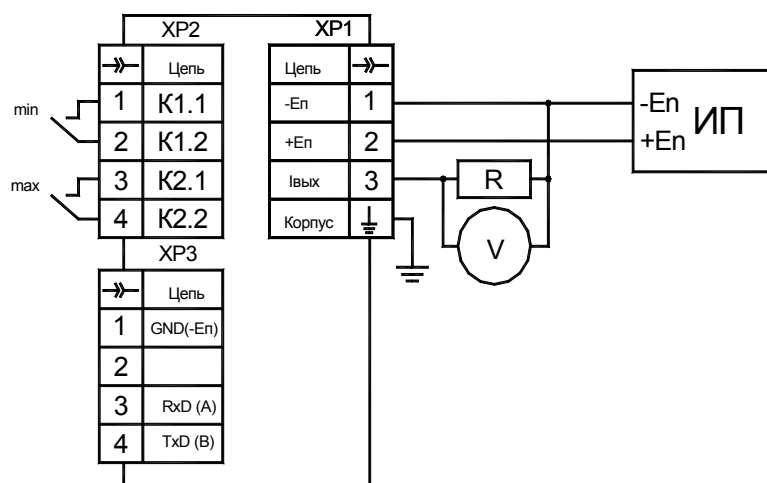
V - вольтметр

Рисунок Г.1 – ДМ5002А, ДМ5002Б

ДМ5002В

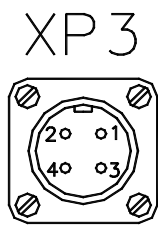


ДМ5002Г



- XP1 - разъем для подключения источника питания;
- XP2 - разъем для подключения внешних коммутируемых цепей;
- XP3 - разъем интерфейса RS-232 (RS-485);
- ИП - источник питания;
- R - сопротивление нагрузки;
- V - вольтметр.

Рисунок Г.2 – ДМ5002В, ДМ5002Г



- 1 - общий
- 3 - вход приемника
- 4 - выход передатчика

Рисунок Г.3 – Нумерация выводов разъема интерфейса RS-232 (RS-485)

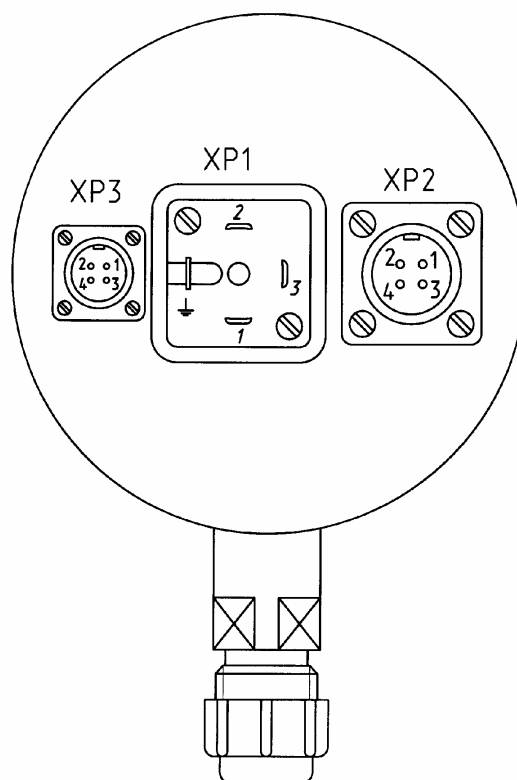


Рисунок Г.4 – Расположение разъемов

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### ОПИСАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОТОКОЛА

Протокол построен по принципу главный – подчиненный.

Сообщения кодируются последовательностью 8-разрядных байт. К каждому байту добавляется один стартовый и один стоповый бит. Скорость передачи данных – 9600 бит/с. Проверка на четность отсутствует. Сообщение содержит адреса источника и назначения, а также имеет контрольную сумму.

Формат фрейма данных связи в соответствии с таблицей Д.1.

Таблица Д.1

Преамбула			Стартовый символ	Адрес					Команда	Число байт	[Статус]		[Данные]		Контрольная сумма
FFh	FFh	FFh	82H	FFh	FFh	FFh	FFh	см. таблицу Д.2	см. таблицу Д.2	см. таблицу Д.2	00H	00H	см. таблицу Д.2	см. таблицу Д.2	см. таблицу Д.2

Преамбула состоит из трех шестнадцатеричных символов FFh. Стартовый символ равен 82H при посылке сообщения от главного (контроллера) к подчиненному (прибору) и 86H при посылке сообщения от подчиненного к главному.

Поле адреса состоит из пяти байт: первые четыре байта всегда равны FFh, а пятый байт – адрес опроса прибора в диапазоне от 0 до 255, который может быть изменен.

Прибор реагирует на сообщение, имеющее адрес, совпадающий с адресом опроса либо равный 0, т.е. любой прибор ответит при обращении к нему с нулевым адресом опроса. Поле команды содержит число, представляющее одну из команд протокола (таблица Д.2).

Код полученной команды в точности передается назад в ответном сообщении. Символ количества байт содержит число равное количеству байт данных. Два байта статуса включаются только в ответное сообщение от подчиненного устройства. При нормальной работе они равны 00h.

Число байт данных не превышает 25 байт (таблица Д.2). Они могут быть представлены в виде беззнаковых целых чисел или чисел с плавающей точкой (4 байта в формате IEEE754 (Float)). Байт контрольной суммы содержит результат логической операции «исключающее ИЛИ» над всеми байтами, предшествующими ему в сообщении, за исключением преамбулы.

Таблица Д.2

Номер команды	Функция	Данные в команде	Данные в ответе
1	Считать значение давления	нет	Байт 0 – код единиц измерения (не используется). Байты 1-4 – значение давления (F)
6	Записать адрес опроса	Байт 0 – адрес опроса	Как в команде
33	Считать переменные прибора	Байт 0 – код первой переменной; Байт 1 – код второй переменной; Байт 2 – код третьей переменной; Байт 3 – код четвертой переменной; Список кодов: 0 – значение давления; 2 – значение $U_m$ ; 3 – значение $U_{dif}$ ; 6 – значение демпфирования; 7 – верхнее значение диапазона; 8 – нижнее значение диапазона.	Байт 0 – код первой переменной; Байт 1 – код единиц измерения первой переменной (не используется); Байты 2-5 – первая переменная (F); Байт 6 – код второй переменной; Байт 7 – код единиц измерения второй переменной (не используется); Байты 8-11 – вторая переменная (F); Байт 12 – код третьей переменной; Байт 13 – код единиц измерения третьей переменной (не используется); Байты 14-17 – третья переменная (F); Байт 18 – код четвертой переменной; Байт 19 – код единиц измерения четвертой переменной; Байты 20-23 – четвертая переменная (F).