



МЕ 65



МГ 07

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ ДМ5002

Руководство по эксплуатации

5Ш0.283.342 РЭ

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и устройства манометров цифровых ДМ5002, ДМ5002 Вн (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 и поставки на экспорт, а также 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».

Схема условного обозначения приборов 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 (или) разрежения жидкостей и газов с отображением текущего значения давления на цифровом табло. Приборы могут быть использованы в качестве рабочего эталона при поверке манометров и датчиков давления.

Модификации прибора с указанием условного обозначения и функционального назначения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функциональное назначение	Условное обозначение прибора			
	ДМ5002А ДМ5002А-Вн	ДМ5002Б ДМ5002Б-Вн	ДМ5002В ДМ5002В-Вн	ДМ5002Г ДМ5002Г-Вн
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 по требованию заказчика), описание цифрового протокола приведено в приложении Е.

1.1.2 По защищенности от воздействия окружающей среды приборы в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 имеют исполнения:

- по устойчивости к атмосферным воздействиям – защищённое от проникновения внутрь твердых тел (пыли) и воды;
- по устойчивости к воздействию агрессивных сред – обыкновенное;
- взрывозащищенное.

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

1.1.3 Приборы исполнения «Вн» являются взрывозащищенными, с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеют уровень взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «IExdIICT5» и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 52350.0-2005, ГОСТ Р 51330.1-99 и ГОСТ Р 52350.1-2005.

1.1.4 Приборы ДМ5002 Вн могут устанавливаться в соответствии с гл.7.3. ПУЭ, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006 и руководством по

1.1.5 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) соответствуют группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931-2008 и имеют исполнение УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 50 °С.

Приборы со светодиодным индикатором (СДИ) соответствуют группе исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008 и имеют следующие климатические исполнения по ГОСТ 15150-69:

- исполнение У категории 2, но для работы при температуре от минус 40 до плюс 70 °С;
- исполнение УХЛ категории 3.1, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 70 °С;
- исполнение Т категории 3, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 70 °С.

1.1.6 Приборы, предназначенные для работы на ОАЭ, относятся к классу ЗНУ по ПНАЭ Г-01-011-97.

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

1.1.8 Приборы, поставляемые на ОАЭ, по устойчивости к электромагнитным помехам дополнительно соответствуют IV группе исполнения при оценке качества функционирования В по ГОСТ Р 50746-2000.

1.2 Технические характеристики прибора

1.2.1 Диапазоны показаний приборов соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Диапазон 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
Разрежение	От -0,1 до 0

По требованию заказчика приборы могут изготавливаться с единицами измерения давления: кПа, кгс/см², мм рт.ст., мм вод. ст., бар.

1.2.2 Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока и сопротивление нагрузки (для приборов ДМ5002Б, ДМ5002Б-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн) 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, ДМ5002В-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн) 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, ДМ5002А-Вн	$24,00 \pm 1,20$
ДМ5002Б, ДМ5002Б-Вн ДМ5002В, ДМ5002В-Вн ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн	$24,00 \pm 1,20$; $36,00 \pm 0,72$;

1.2.8 Дополнительная погрешность приборов, 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 от изменения 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°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, ДМ5002В-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн 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, ДМ5002В-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн не менее 100000.

1.2.14 Разрывная мощность контактов сигнализирующего устройства не менее 220 В·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 Р 52931-2008.

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 исполнения «Вн» выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего (23 ± 2) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

Изоляция между корпусом и электрическими цепями приборов (кроме исполнения Вн) выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц:

- 100 В - при температуре окружающего воздуха (23 ± 2) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 100 В - при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности до 95 %.

Изоляция независимых электрических цепей приборов, предназначенных для коммутации внешних электрических цепей (для приборов ДМ5002В, ДМ5002В-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн), выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц относительно корпуса, между собой, относительно других электрических цепей прибора:

2 кВ - при температуре окружающего воздуха (23 ± 2) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

1,5 кВ - при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности до 95 %.

1.2.18 Минимальное допустимое электрическое сопротивление изоляции электрических цепей не менее:

20 МОм – при температуре окружающего воздуха (23 ± 2) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

5 МОм – при температуре окружающего воздуха 50 °С 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 внутрь внешних твердых тел (пыли) и воды приборы соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.20 Фрикционная искробезопасность приборов исполнения «Вн» должна обеспечиваться отсутствием в оболочках приборов легких сплавов с

содержанием магния более 7,5% в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 52350.0-2005.

1.2.21 Электростатическая искробезопасность приборов исполнения «Вн» должна обеспечиваться ограничением расстояния по поверхности пластмассовых частей оболочки от наиболее удаленных точек до заземленных металлических частей в соответствии с ГОСТ Р 52274-2004 – не более 50 мм.

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

1.2.23 Потребляемая мощность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6

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

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

1.2.24 Габаритные и присоединительные размеры приборов приведены в приложении Б.

1.2.25 Масса прибора:

- общепромышленного исполнения не более 1,2 кг;

- исполнения «Вн» не более 1,8 кг.

1.2.26 Приборы устойчивы к наносекундным импульсным помехам равным 2 кВ по ГОСТ Р 51317.4.4-2007.

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

1.2.28 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 8 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, линеаризует 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 E_n 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 требованиям ГОСТ 2405-88, для приборов исполнения «Вн» дополнительно – ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 52350.0-2005 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.2 На передней панели прибора нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.107-09;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92.

На корпусе прибора нанесено:

- 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, ДМ5002Б-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн);
- параметры питания;
- надпись «Россия» (наносится на приборах для экспорта);
- знак «А» - только для приборов, поставляемых на ОАЭ;
- порядковый номер прибора по схеме нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска.

1.5.3 На приборах исполнения «Вн» дополнительно нанесено:

- диапазон рабочих температур окружающей среды t_a

Пример: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- название или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- знак соответствия.

На крышке вводного отделения приборов исполнения «Вн» нанесено:

- маркировка по взрывозащите: «1ExdIICT5»;
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

1.5.4 На потребительскую тару наклеена этикетка, содержащая:

- условное обозначение прибора с указанием климатического исполнения;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- диапазон показаний и единица измерения;

- предел допускаемой основной погрешности показаний;
- код выходного сигнала (для приборов ДМ5002Б, ДМ5002Б-Вн и ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн);
- тип индикаторного устройства;
- цифровой интерфейс;
- год выпуска;
- знак утверждения типа по ПР50.2.107-09;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- юридический адрес предприятия – изготовителя.

1.5.5 Пломбирование корпуса осуществляется навесной пломбой.

1.5.6 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", "Бережь от влаги", "Верх".

1.6. Обеспечение взрывозащищенности.

1.6.1 Обеспечение взрывозащищенности приборов достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р 51330.1-99 и ГОСТ Р 52350.1.1-2006, которая имеет высокую степень механической прочности и исключает передачу взрыва внутри приборов в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость обеспечивается так же исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1-99 и ГОСТ Р 52350.1.1-2006.

Герметики, применяемые в герметизированных соединениях частей оболочки, обладают термической стабильностью при температурах от минус 40 до плюс 120 °С. Взрывонепроницаемость кабельных вводов достигается уплотнением кабеля эластичными резиновыми кольцами. В случае, если один из кабельных вводов не используется, в уплотнительное кольцо устанавливается специальная заглушка необходимого размера из комплекта монтажных частей.

1.6.2 Максимальная температура наружных поверхностей приборов соответствует температурному классу Т5 (100 °С) по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 52350.0-2005 и не превышает рабочей температуры применяемых в приборах изоляционных материалов.

1.6.3 Фрикционная искробезопасность приборов исполнения "Вн" обеспечивается содержанием магния в составе материала оболочки менее 7,5 % (ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 52350.0-2005).

1.6.4 Электростатическая искробезопасность приборов исполнения "Вн" обеспечивается заземлением корпуса прибора и ограничением расстояния, не более 50 мм, по поверхности пластмассовых частей оболочки от наиболее удаленных точек до заземленных металлических частей в соответствии с ГОСТ Р 52274-2004.

1.6.5 В конструкции приборов предусмотрен внутренний и наружный

заземляющий зажим и знак заземления, выполненный по ГОСТ 21130-75. На съемной крышке имеется предупредительная надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ». На корпусе приборов имеется маркировка взрывозащиты «1ExdIICT5» по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 52350.0-2005.

1.6.6 Взрывозащищенность обеспечивается отсутствием в составе прибора в нормальном режиме работы нагретых частей, опасных в отношении воспламенения взрывоопасной смеси и открытых искрящих контактов за счет применения герметичных реле.

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении Д.

1.7 Упаковка прибора

1.7.1 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.

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

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

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

1.7.5 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 Обеспечение взрывозащищенности приборов при монтаже

2.3.1 При монтаже приборов следует руководствоваться следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»;

- ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006;

- настоящее руководство по эксплуатации и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

2.3.2 К монтажу и эксплуатации приборов должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

2.3.4 Перед монтажом приборы должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки, наличие заземляющего зажима, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

2.3.5 По окончании монтажа, необходимо проверить сопротивление изоляции между контактами клеммной колодки и корпусом прибора (не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %).

2.3.6 При монтаже приборов необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины не допускаются). Детали с резьбовыми соединениями должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

2.3.7 К месту монтажа должен быть проведен кабель с наружным диаметром не более 10 мм. Для уплотнения кабеля должны применяться специальные

уплотнительные кольца, изготовленные на предприятии-изготовителе, которые гарантируют взрывонепроницаемость вводного устройства. В случае, если один из кабельных вводов не используется, в уплотнительное кольцо

необходимо установить специальную заглушку необходимого размера из комплекта монтажных частей.

2.3.8 Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства.

2.3.9 При наличии в момент установки приборов взрывоопасной смеси не допускается подвергать приборы трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.4 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

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

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

При измерении напряжения вычислить выходной ток по формуле

$$I = \frac{U_{изм}}{R_H}, \quad (2)$$

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

R_H - значение сопротивления нагрузки, Ом.

2.5 Корректировка параметров прибора

Корректировка параметров прибора общепромышленного исполнения производится нажатием кнопок на лицевой панели прибора. Корректировка параметров прибора исполнения «Вн» осуществляется магнистором.

2.5.1 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/отпускаания;
- ж) выбор исполнения сигнализации;
- з) коррекция временного дрейфа нуля;
- и) коррекция временного дрейфа диапазона (чувствительности);
- к) загрузка начальных параметров;
- л) выбор единиц измерения;
- м) установка скорости передачи данных по цифровому интерфейсу;
- н) установка адреса устройства в сети.

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

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

Для модификации ДМ5002В, ДМ5002В-Вн не выполняются пункты: б, в

Для модификации ДМ5002Г, ДМ5002Г-Вн выполняются все пункты.

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

2.5.2 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.

2.5.3 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.

2.5.4 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.

2.5.5 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 отобразится 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.

2.5.6 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 отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьше-

ния 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.

2.5.7 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 отобразится 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.

2.5.8 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.

2.5.9 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.

2.5.10 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.

2.5.11 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».

2.5.12 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/см², 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.

2.5.13 Установка скорости передачи данных по цифровому интерфейсу

Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «СП» (Скорость передачи) – установка скорости цифрового интерфейса, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра (1-1200, 2-2400, 3-4800, 4-9600, 5-14400, 6-19200, 7-38400, 8-57600, 9-115200 бит/с).

Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «СП» 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.

2.5.14 Установка адреса устройства в сети

Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «А УС»

– установка адреса устройства, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения

выбранного параметра. Диапазон адресов может быть от 1 до 255. Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «А УС» 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.

2.6 Рекомендации по подключению прибора к интерфейсу RS-485

2.6.1 Для подключения прибора к интерфейсу RS-485 необходимо контакты «А» и «В» подключить соответственно к линиям «А» и «В» интерфейса. Интерфейс RS-485 предполагает использование соединения между приборами типа «шина», то есть все приборы соединяются по интерфейсу одной парой проводов

(линии «А» и «В»), согласованной с двух сторон согласующими резисторами. Для согласования используются резисторы сопротивлением 620 Ом, которые устанавливаются на первом и последнем приборах в линии. В приборе согласующее сопротивление не установлено и должно быть включено в линию. На промежуточных приборах сопротивление ставить не нужно.

2.6.2 Допускаются ответвления на линии, длиной до 30 метров. Ответвления длиной более 30 метров, нежелательны, так как они увеличивают отраженный сигнал в линии, но практически допустимы. Согласующий резистор на ответвлениях не устанавливается. В качестве кабеля связи рекомендуется использовать витую пару проводов. Максимальная длина кабеля составляет 1200 м, при этом сопротивление каждой жилы кабеля не должно превышать 380 Ом, а общая электрическая емкость пары не должна превышать 220 нФ. Использование экранированного кабеля не обязательно.

2.6.3 Для повышения помехоустойчивости интерфейса RS-485 рекомендуется применение экранированного кабеля. При использовании экрана, заземление экрана допускается производить только в одной точке.

2.7 Проверка технического состояния

2.7.1 При проверке приборов на месте эксплуатации:

- проверяется путем визуального осмотра правильность электрических соединений (Приложение Г);
- проверяется отсутствие механических повреждений, обрывов кабелей, целостность изоляции;
- контролируется работоспособность приборов по наличию изменения показаний при изменении давления на входе;

- проверяется и при необходимости корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению давления;
- проверяется работоспособность сигнализирующего устройства путем изменения давления измеряемой среды после отключения коммутируемых и сигнальных цепей.

3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 К техническому обслуживанию приборов должны допускаться лица, изучившие требования настоящего руководства. При обслуживании приборов необходимо пользоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- ГОСТ Р 51330.16-99, ГОСТ Р 52350.17 – 2006;
- гл. 3.4 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3.1.2 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 Ремонт

3.2.1 Ремонту подлежат приборы с признаками механических повреждений, нарушением изоляционных свойств, а также признанные непригодными к применению по результатам периодической поверки.

3.2.2 Ремонт средств взрывозащиты осуществляется только предприятием-изготовителем.

3.2.3 После ремонта приборы подлежат поверке в соответствии с требованиями.

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 В процессе эксплуатации приборы должны подвергаться периодической поверке по 5Ш0.283.342МП.

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 – Вн – А – УХЛЗ.1 – (0 - 0,1) МПа – 0,1 – 42 – СДИ – RS-232 – 24 В

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- 1 – условное обозначение прибора (таблица 1);
- 2– взрывозащищенное исполнение «взрывонепроницаемая оболочка»;
- 3 – указывается только для приборов, поставляемых для эксплуатации на ОАЭ;
- 4 – климатическое исполнение прибора (1.1.5);
- 5 – диапазон показаний с указанием единиц измерения (1.2.1);
- 6 – предел допускаемой основной погрешности (1.2.4);
- 7 – код выходного сигнала: 05 – (0-5) мА, 42 – (4-20) мА;
- 8 – тип индикаторного устройства:
 - ЖКИ – жидкокристаллический индикатор,
 - СДИ – светодиодный индикатор;
- 9 - цифровой интерфейс: RS-232, RS-485;
- 10 – напряжение питания (таблица 4);

Приложение Б

Габаритные и присоединительные размеры

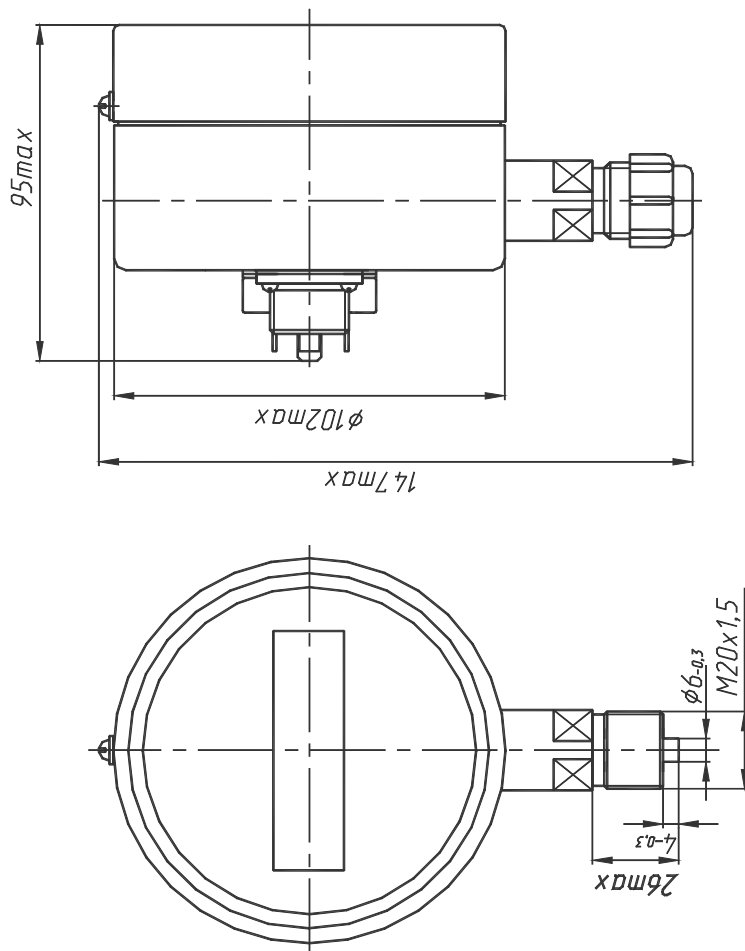


Рисунок Б.1 ДМ5002А, ДМ5002Б, ДМ5002В, ДМ5002Г.

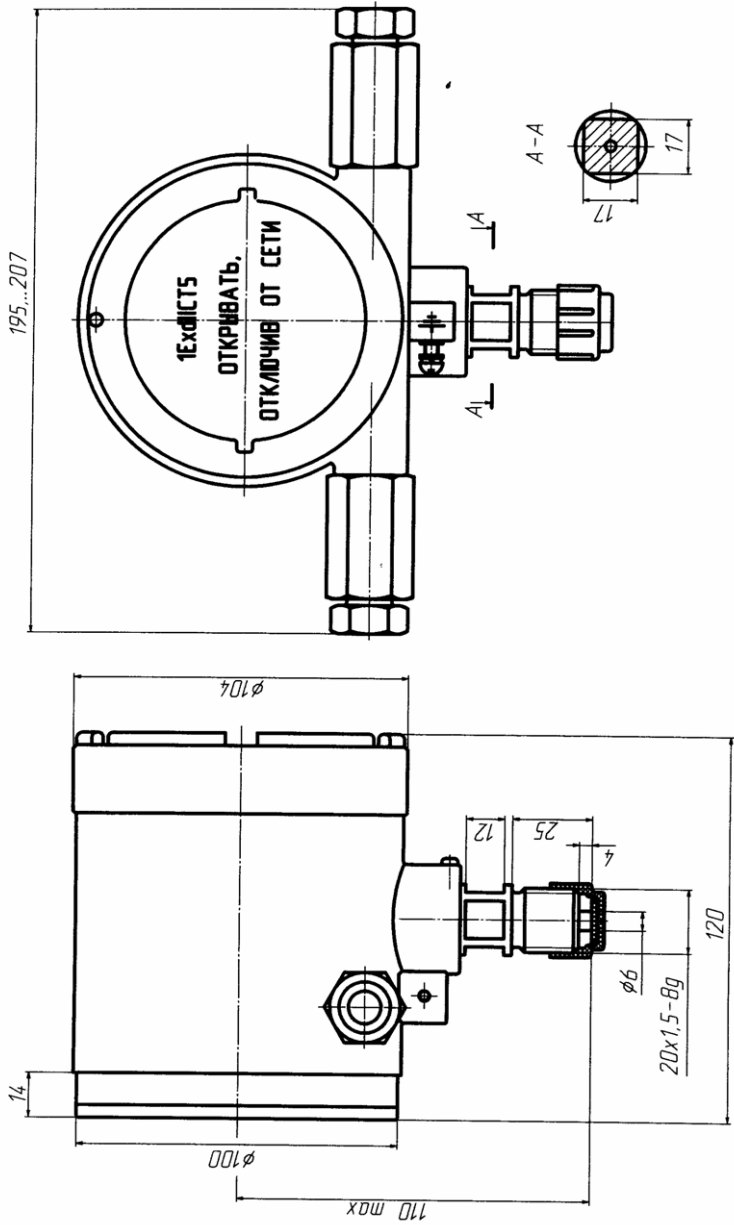
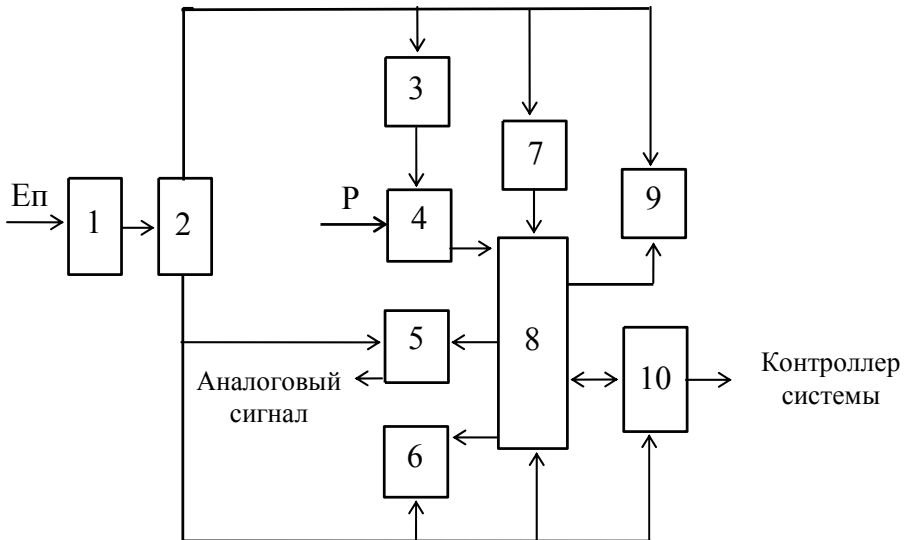


Рисунок Б.2 ДМ5002А-Вн, ДМ5002Б-Вн,
ДМ5002В-Вн, ДМ5002Г-Вн.

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

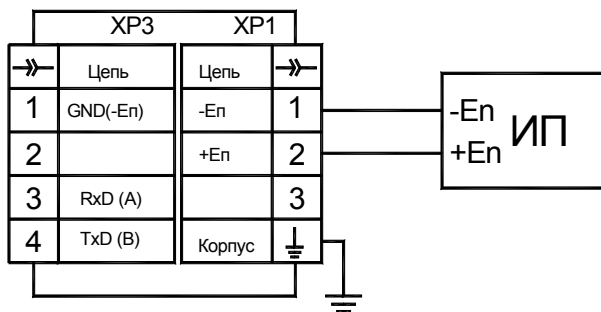


Рисунок Г.1 ДМ5002А

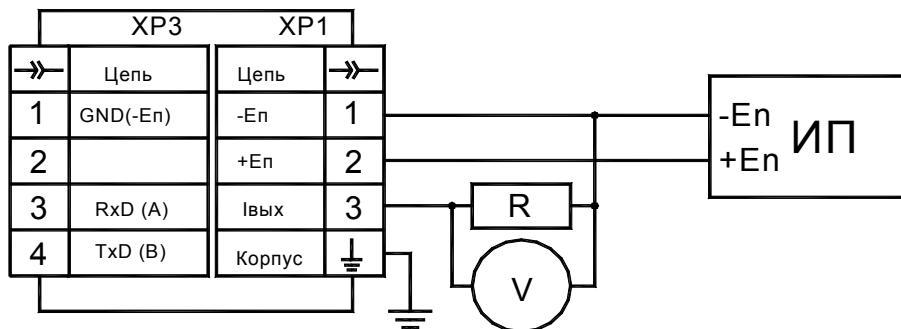


Рисунок Г.2 ДМ5002Б

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

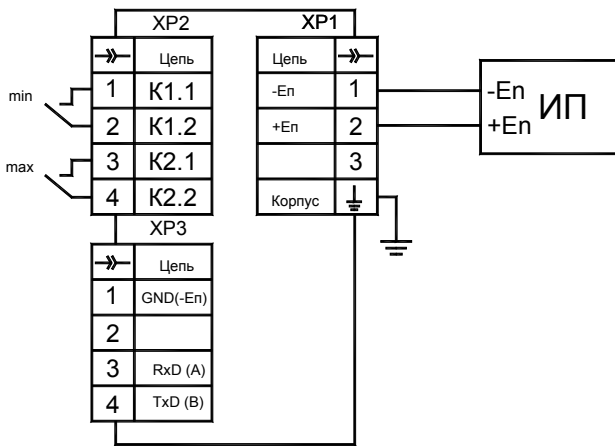


Рисунок Г.3 ДМ5002В

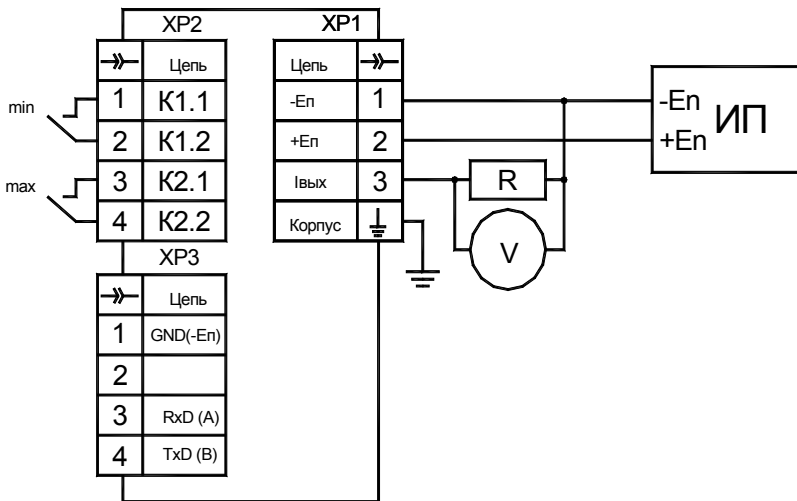


Рисунок Г.4 ДМ5002Г

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.

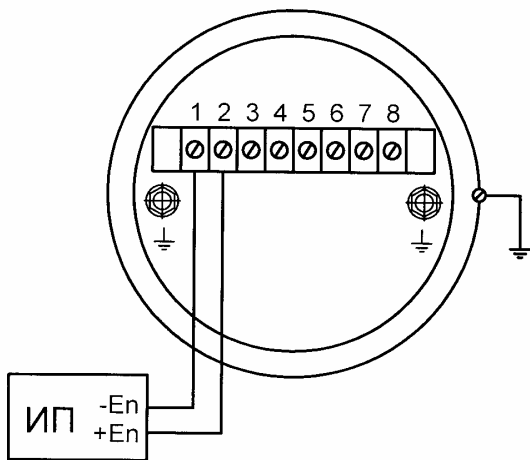


Рисунок Г.5 ДМ5002А-Вн

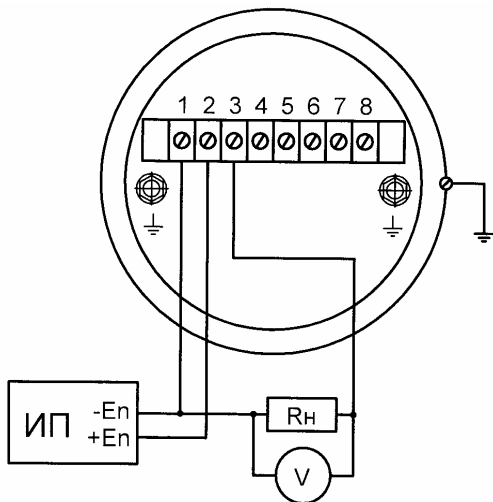


Рисунок Г.6 ДМ5002Б-Вн

ИП- источник питания;
 R - сопротивление нагрузки;
 V – вольтметр.

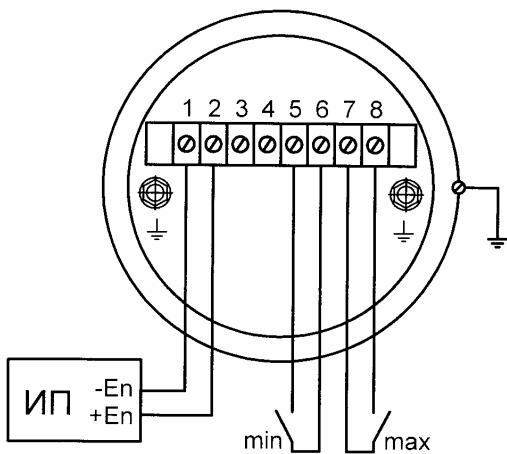


Рисунок Г.7 ДМ5002В-Вн

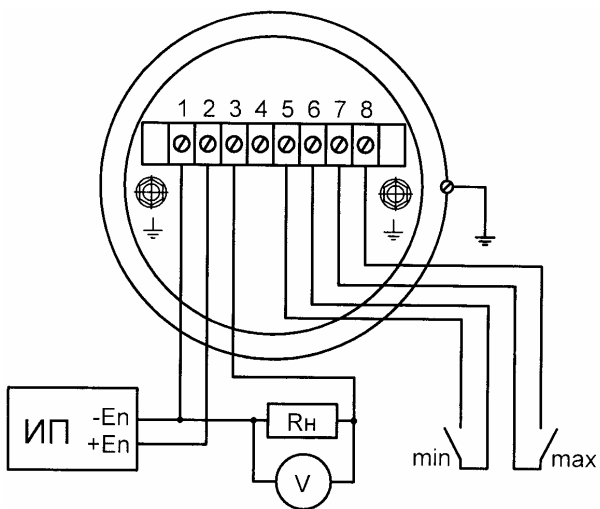
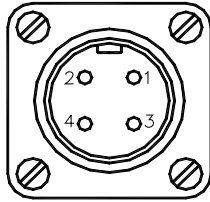


Рисунок Г.8 ДМ5002Г-Вн

ИП- источник питания;
 R - сопротивление нагрузки;
 V – вольтметр.

XP3



1-общий

3-вход приемника

4-выход передатчика

Рисунок Г.9 Обозначение выводов интерфейсного разъема

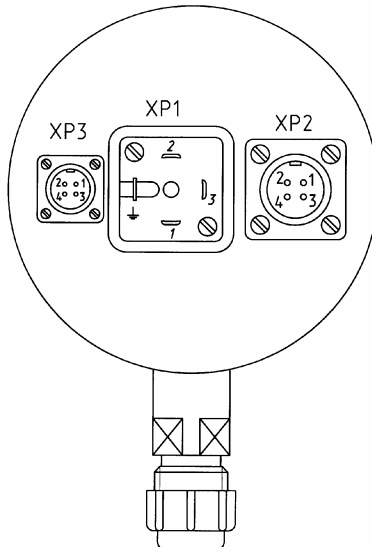
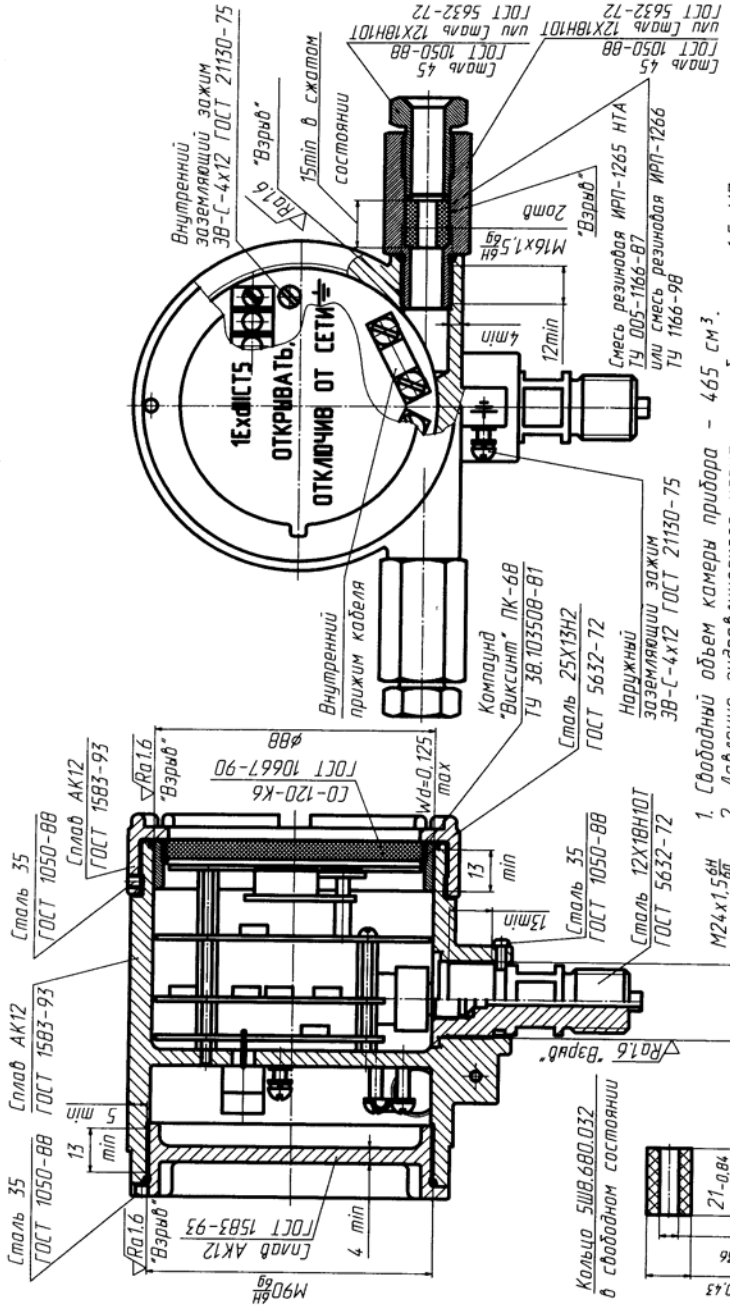


Рисунок Г.10 – Расположение разъемов для приборов ДМ5002Г

Приложение Д

Чертеж средств взрывозащиты ДМ5002 Вн



Приложение Е

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 Е.1

Таблица Е.1

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

Прембула состоит из трех шестнадцатеричных символов FFh.

Стартовый символ равен 82H при послыке сообщения от главного (контроллера) к подчиненному (датчику) и 86H при послыке сообщения от подчиненного к главному.

Поле адреса состоит из пяти байт: первые четыре байта всегда равны FFh, а пятый байт – адрес опроса датчика 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 датчик ответит при обращении к нему с нулевым адресом опроса.

Поле команды содержит число, представляющее одну из команд протокола (таблица Е.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 Е.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 Е.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; 1 – значение тока; 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)