



МЕ 65

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ ДМ5002

Руководство по эксплуатации

5Ш0.283.342 РЭ

Содержание

Вводная часть	3
1 Описание и работа прибора	4
1.1 Назначение прибора	4
1.2 Технические характеристики прибора	5
1.3 Состав прибора	12
1.4 Устройство и работа прибора	13
1.5 Маркировка и пломбирование прибора	14
1.6 Упаковка прибора	15
2 Использование по назначению	15
2.1 Эксплуатационные ограничения	15
2.2 Подготовка прибора к использованию	16
2.3 Использование прибора	16
2.4 Корректировка параметров прибора	17
2.5 Рекомендации по подключению прибора к цифровому интерфейсу	24
3 Техническое обслуживание	25
4 Хранение и транспортирование	26
Приложение А Схема составления условного обозначения прибора	27
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	28
Приложение В Структурная схема прибора	29
Приложение Г Схема подключения	30
Приложение Д Описание цифрового протокола	33
Приложение Е Структура меню корректировки параметров	39

Руководство по эксплуатации (РЭ) 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 индикаторе. Приборы могут быть использованы в качестве рабочего эталона при поверке манометров и датчиков давления.

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

Модификации приборов 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 по требованию заказчика).				

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.

1.1.3 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.

1.1.4 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 50746-2000.

1.2 Технические характеристики прибора

1.2.1 При выпуске из производства приборы настраиваются на диапазон измерений, указанный в таблице 2. Многопредельные приборы могут быть перенастроены в зависимости от кода сенсора на дополнительный диапазон измерений.

По заказу потребителя приборы могут поставляться настроенными на один диапазон измерений без возможности перенастройки на другие диапазоны измерений.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Код сенсора	Диапазон измерений в единицах измерения			
		кПа	МПа	кгс/см ²	
Избыточное давление	1	0...16	–	0...0,16	
		0...25	–	0...0,25	
		0...40	–	0...0,4	
		0...60	–	0...0,6	
	2	0...25	–	0...0,25	
		0...40	–	0...0,4	
		0...60	–	0...0,6	
		0...63	–	0...0,63	
			0...100	–	0...1
	3	0...160	–	0...1,6	
		0...250	–	0...2,5	
		0...400	–	0...4	
		0...600	–	0...6	
	4*	0...250	–	0...2,5	
		0...400	–	0...4	
		0...600	–	0...6	
		0...630	–	0...6,3	
		–	0...1	0...10	
	5*	0...400	–	0...4	
		0...600	–	0...6	
		0...630	–	0...6,3	
		–	0...1	0...10	
		–	0...1,6	0...16	
	6	0...600	–	0...6	
		0...630	–	0...6,3	
		–	0...1	0...10	
		–	0...1,6	0...16	
		–	0...2,5	0...25	
	7*	–	0...1	0...10	
		–	0...1,6	0...16	
		–	0...2,5	0...25	
		–	0...4	0...40	
8	–	0...1,6	0...16		
	–	0...2,5	0...25		
	–	0...4	0...40		
	–	0...6	0...60		

Продолжение таблицы 2.

Измеряемый параметр	Код сенсора	Диапазон измерений в единицах измерения		
		кПа	МПа	кгс/см ²
Избыточное давление	9*	—	0...2,5	0...25
		—	0...4	0...40
		—	0...6	0...60
		—	0...6,3	0...63
		—	0...10	0...100
	10	—	0...4	0...40
		—	0...6	0...60
		—	0...6,3	0...63
		—	0...10	0...100
		—	0...16	0...160
	11	—	0...6	0...60
		—	0...6,3	0...63
		—	0...10	0...100
		—	0...16	0...160
		—	0...25	0...250
	12*	—	0...10	0...100
		—	0...16	0...160
		—	0...25	0...250
		—	0...40	0...400
	13	—	0...16	0...160
		—	0...25	0...250
		—	0...40	0...400
		—	0...60	0...600
	14	—	0...25	0...250
		—	0...40	0...400
		—	0...60	0...600
		—	0...63	0...630
		—	0...100	0...1000
	15	—	0...40	0...400
		—	0...60	0...600
		—	0...63	0...630
		—	0...100	0...1000
		—	0...160	0...1600
	16	—	0...60	0...600
		—	0...63	0...630
		—	0...100	0...1000
		—	0...160	0...1600
		—	0...250	0...2500

Окончание таблицы 2.

Измеряемый параметр	Код сенсора	Диапазон измерений в единицах измерения		
		кПа	МПа	кгс/см ²
Избыточное давление-разрежение	17	-100...60	–	-1...0,6
		-100...150	–	-1...1,5
		-100...300	–	-1...3
		-100...500	–	-1...5
	18	-100...150	–	-1...1,5
		-100...300	–	-1...3
		-100...500	–	-1...5
		-100...530	–	-1...5,3
	19	-100...900	-0,1...0,9	-1...9
		-100...300	–	-1...3
		-100...500	–	-1...5
		-100...530	–	-1...5,3
		-100...900	-0,1...0,9	-1...9
	20	–	-0,1...1,5	-1...15
		-100...500	–	-1...5
		-100...530	–	-1...5,3
		-100...900	–	-1...9
		–	-0,1...1,5	-1...15
	Разрежение	21	-0,1...2,4	-1...24
			-16...0	–
-25...0			–	–
-40...0			–	–
22		-60...0	–	–
		-25...0	–	–
		-40...0	–	–
		-60...0	–	–
		-63...0	–	–
		-100...0	–	-1...0
* Приборы изготавливаются по согласованию с предприятием-изготовителем.				

По согласованию между потребителем и изготовителем приборы могут быть изготовлены с определенным количеством перенастраиваемых верхних пределов измерений.

По согласованию между потребителем и изготовителем приборы могут быть настроены на диапазон измерений, не указанный в таблице 2.

По заказу потребителя приборы могут изготавливаться с единицами измерения давления: МПа, кПа, кгс/см², мм рт.ст., мм вод.ст., бар и др.

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 измерений.

1.2.4 Пределы допускаемой основной погрешности измерений приборов, выраженные в процентах от диапазона измерений, на основных диапазонах измерений соответствуют: $\pm 0,06^*$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$.

Примечание – Приборы с допускаемой основной погрешностью измерений, отмеченной знаком *, изготавливаются по согласованию с предприятием-изготовителем.

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, ДМ5002Б, ДМ5002В, ДМ5002Г	$24,0 \pm 1,2$; $36,00 \pm 0,72$

1.2.8 Дополнительная погрешность приборов, вызванная плавным изменением напряжения питания от его минимального до

максимального значения, не превышает $\pm 0,005$ % диапазона измерений 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 °С не превышает 0,6 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.11 Для приборов с перенастраиваемым диапазоном измерений значения дополнительных погрешностей относятся к наибольшему (основному) диапазону измерений.

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

Таблица 5

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

По согласованию между потребителем и изготовителем могут быть изготовлены приборы, выдерживающие большие перегрузки.

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

1.2.14 Число срабатываний контактов сигнализирующего устройства приборов ДМ5002В и ДМ5002Г не менее 100 000.

1.2.15 Напряжение внешних коммутируемых цепей приборов ДМ5002В и ДМ5002Г:

- не более 250 В для цепей переменного тока с частотой 50 Гц;
- не более 30 В для цепей постоянного тока.

Значение коммутируемого тока не более 1 А.

1.2.16 Приборы выдерживают воздействие вибрации с частотой (10-55) Гц и амплитудой 0,35 мм по группе N2 ГОСТ Р 52931-2008.

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

1.2.18 Изоляция между корпусом и электрическими цепями приборов выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически 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, ДМ5002Г), должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц относительно корпуса, между собой и 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 %.

1.2.19 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 70 °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

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

1.2.20 По защищённости от проникновения внутрь внешних твердых тел (пыли) и воды приборы соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

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

1.2.22 Потребляемая мощность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6

Тип прибора	Потребляемая мощность, Вт
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.	

1.2.23 Габаритные и присоединительные размеры приборов приведены в приложении Б.

1.2.24 Масса прибора не более 1,2 кг.

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

1.2.26 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.

1.2.27 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;
- плата защитного фильтра.

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, 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 измерений используется блок цифрового интерфейса 10.

Напряжение питания E_p 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.

В приборах предусмотрены элементы защиты 11 от электромагнитных помех по электрическим цепям: напряжения питания, токового выходного сигнала и цифрового интерфейса.

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;
- 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 измерений и единица измерения;
- предел допускаемой основной погрешности измерений;
- 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:

- условное обозначение прибора с указанием климатического исполнения;
- товарный знак предприятия-изготовителя;

- диапазон измерений и единица измерения;
- предел допускаемой основной погрешности измерений;
- код выходного сигнала (для приборов ДМ5002Б, ДМ5002Г);
- тип индикаторного устройства;
- цифровой интерфейс;
- год выпуска;
- знак утверждения типа;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92
- юридический адрес предприятия-изготовителя.

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 Ш-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 П-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 прибора к работе необходимо выполнить следующие операции:

- извлечь прибор из тары и убедиться в целостности пломб и отсутствии внешних повреждений;
- протереть прибор ветошью насухо;
- при выборе места установки прибора 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 прибора необходимо 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 диапазона измерений давления, МПа;

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.

Описание команд протокола передачи данных приборов с цифровым интерфейсом приведено в приложении Д.

2.4 Корректировка параметров прибора

2.4.1 В процессе работы можно проводить корректировку параметров прибора в следующем объеме (приложение Е):

- а) выбор количества измерений для усреднения «УСР»;
- б) коррекция временного дрейфа нуля «АЦП 0»;
- в) коррекция временного дрейфа диапазона (чувствительности) «АЦП 1»;
- г) установка нижнего порога давления для сигнализации (уставка 1) «УС 1»;
- д) установка верхнего порога давления для сигнализации (уставка 2) «УС 2»;
- е) установка гистерезиса срабатывания/отпускания «ГУС»;
- ж) выбор исполнения сигнализации «УСП»;
- и) корректировка нижнего предела выходного сигнала «ЦАП 0»;
- к) корректировка верхнего предела выходного сигнала «ЦАП 1»;
- л) установка нижнего предела измерений «ПРЕ_0»;
- м) установка верхнего предела измерений «ПРЕ_1»;
- н) выбор табличного значения верхнего предела измерений «ПРЕ»;

- п) загрузка настроек предприятия-изготовителя «ЗАГР»;
- р) задание или изменение пароля для входа в режим меню корректировки параметров прибора «ПАР».
- с) выбор единиц измерения;

Для модификации ДМ5002А не выполняются пункты: г, д, е, ж, и, к.

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

Для модификации ДМ5002В не выполняются пункты: и, к.

Для модификации ДМ5002Г выполняются все пункты.

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

2.4.2 При каждом входе в меню корректировки параметров прибора проверяется условие соответствия пароля входа в меню значению 0000. Если пароль равен значению 0000, то при входе в меню корректировки параметров он запрашиваться не будет. Если пользователь укажет в пункте «ПАР» меню корректировки параметров прибора значение пароля, отличающееся от значения 0000, то при каждом последующем входе в меню корректировки параметров прибор будет запрашивать пароль.

В дальнейшем работу прибора будем рассматривать при значении пароля равном 0000.

2.4.3 Выбор количества измерений для усреднения «УСР». 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. Кратковременное нажатие кн. «↑» приведет к увеличению текущего значения, нажатие кн. «↓» приведет к уменьшению текущего значения количества измерений для усреднения (диапазон изменения от 1 до 50). Установить необходимое количество усреднений и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «УСР».

2.4.4 Коррекция временного дрейфа нуля «АЦП 0». Подать на вход прибора нулевое избыточное давление (измерительная полость штуцера соединена с атмосферой). В случае, если у прибора установлены нестандартные значения пределов диапазона измерений и внутри диапазона измерений отсутствует нулевое значение давления, то необходимо установить давление, соответствующее одному из пределов диапазона измерений, наиболее близко расположенному к нулевому

давлению. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «АЦП 0». Нажать кн. ВВОД. Корректировка временного дрейфа нуля (смещение нуля) возможна в пределах $\pm 10\%$ от диапазона измерений (для однопредельного прибора) или от основного (максимального) диапазона измерений (для многопредельного прибора). При выполнении корректировки смещения нуля на цифровом индикаторе периодически загорается скорректированное значение давления. При невозможности выполнения коррекции нуля на цифровом индикаторе периодически загорается надпись «Error» (ошибка). Необходимо нажать кн. ВВОД. Появление на индикаторе символа «АЦП 0» означает возврат в основное меню корректировки параметров.

2.4.5 Коррекция временного дрейфа диапазона (чувствительности) «АЦП 1». Установить давление, равное верхнему пределу измерений. Для приборов измерения избыточного давления-разрежения верхнему пределу измерений будет соответствовать значение в области избыточного давления. Для приборов измерения разрежения необходимо установить значение, соответствующее верхнему пределу измерений разрежения (наименьшее предельное значение диапазона измерений). Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «АЦП 1». Нажать кн. ВВОД. Корректировка временного дрейфа диапазона возможна в пределах $\pm 10\%$ от диапазона измерений (для однопредельного прибора) или пропорционально коэффициенту перестройки диапазона в пределах $\pm 10\%$ от основного (максимального) диапазона измерений (для многопредельного прибора). При выполнении корректировки на цифровом индикаторе периодически загорается скорректированное значение давления. При невозможности выполнения корректировки на цифровом индикаторе периодически загорается надпись «Error» (ошибка). Необходимо нажать кн. ВВОД. Появление на индикаторе символа «АЦП 1» означает возврат в основное меню корректировки параметров.

2.4.6 Установка нижнего порога давления для сигнализации (уставка 1) «УС 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», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение нижнего порога в единицах измерения давления. Кратковременное нажатие кн. «↑» или «↓»

приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения уставки с шагом 0,1% от диапазона измерений. Удерживание кн. «↑» или «↓» в нажатом состоянии приведет соответственно к увеличению или уменьшению текущего значения уставки с шагом 1% от диапазона измерений. Нижний порог давления для сигнализации (уставка 1) изменяется в области от значения нижнего предела измерения до значения верхнего порога давления для сигнализации (уставка 2).

Установить необходимое значение нижнего порога давления и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «УС 1».

2.4.7 Установка верхнего порога давления для сигнализации (уставка 2) «УС 2». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «УС 2», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение верхнего порога в единицах измерения давления. Кратковременное нажатие кн. «↑» или «↓» приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения уставки с шагом 0,1% от диапазона измерений. Удерживание кн. «↑» или «↓» в нажатом состоянии приведет соответственно к увеличению или уменьшению текущего значения уставки с шагом 1% от диапазона измерений. Верхний порог давления для сигнализации (уставка 2) изменяется в области от значения нижнего порога давления для сигнализации (уставка 1) до значения верхнего предела измерения.

Установить необходимое значение верхнего порога давления и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «УС 2».

2.4.8 Установка гистерезиса срабатывания/отпускания «ГУС». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ГУС», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Кратковременно нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, кратковременно нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра (шаг изменения гистерезиса срабатывания/отпускания 0,1% от диапазона измерений). Удерживание кн. «↑» или «↓» в нажатом состоянии приведет соответственно к увеличению или уменьшению текущего значения параметра с шагом 1% от диапазона измерений. Область изменения значений гистерезиса от 0 до 10% от диапазона измерений. Установив необходимое значение параметра, нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ГУС».

2.4.9 Выбор исполнения сигнализации «УСП». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «УСП», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение номера исполнения, соответствующее варианту подключения внешних электрических 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. На индикаторе должен появиться символ «УСП».

2.4.10 Корректировка нижнего предела выходного сигнала «ЦАП0». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ЦАП0», после чего нажать кн. ВВОД. Должно установиться значение токового выходного сигнала, соответствующее нижнему значению диапазона изменения токового выходного сигнала. Значение $(0,000 \pm 0,002)$ мА или $(4,000 \pm 0,005)$ мА в зависимости от диапазона изменения токового выходного сигнала необходимо контролировать с помощью вольтметра (амперметра), подключенного к нагрузке. При необходимости нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения токового выходного сигнала или нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения токового выходного сигнала. Установив необходимое значение выходного сигнала, нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ЦАП0».

2.4.11 Корректировка верхнего предела выходного сигнала «ЦАП1». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ЦАП1», после чего нажать кн. ВВОД. Должно установиться значение токового выходного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона изменения токового выходного сигнала. Значение $(5,000 \pm 0,002)$ мА или $(20,000 \pm 0,005)$ мА в зависимости от диапазона изменения токового выходного сигнала необходимо контролировать с помощью вольтметра (амперметра), подключенного к нагрузке. При необходимости нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения токового выходного сигнала или нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения токового выходного сигнала. Установив необходимое значение выходного сигнала, нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ЦАП1».

2.4.12 Установка нижнего предела измерений «ПРЕ_0». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ПРЕ_0», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение нижнего предела измерений в единицах измерения давления. Кратковременное нажатие кн. «↑» или «↓» приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения нижнего предела измерений с шагом 0,1% от основного (максимального) диапазона измерений. Удерживание кн. «↑» или «↓» в нажатом состоянии приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения нижнего предела измерений с шагом 1% от основного (максимального) диапазона измерений. Установить необходимое значение нижнего предела измерений и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ПРЕ_0».

2.4.13 Установка верхнего предела измерений «ПРЕ_1». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ПРЕ_1», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение верхнего предела измерений в единицах измерения давления. Кратковременное нажатие кн. «↑» или «↓» приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения верхнего предела измерений с шагом 0,1% от основного (максимального) диапазона измерений. Удерживание кн. «↑» или «↓» в нажатом состоянии приведет к соответствующему увеличению или уменьшению текущего значения верхнего предела измерений с шагом 1% от основного (максимального) диапазона измерений. Установить необходимое значение верхнего предела измерений и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ПРЕ_1».

2.4.14 Выбор табличного значения верхнего предела измерений «ПРЕ». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ПРЕ», после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее значение верхнего предела измерений в единицах измерения давления. Нажать кн. «↑» для перехода к большему значению, нажать кн. «↓» для перехода к меньшему значению верхнего предела измерений из стандартного (табличного) ряда значений (см. табл. 2).

Выбрать необходимое значение верхнего предела измерений и нажать кн. ВВОД. На индикаторе должен появиться символ «ПРЕ».

Если нижний или верхний пределы измерений прибора отличаются от соответствующих предельных значений диапазонов измерений, представленных в таблице 2, то возможность выбора пункта меню «ПРЕ» будет заблокирована.

2.4.15 ВНИМАНИЕ! Для сохранения изменений, сделанных при выполнении пунктов 2.4.3-2.4.14, необходимо нажатием кн. «↑» или «↓» выбрать на индикаторе символ «ЗАП» (сохранение изменений) и нажать кн. ВВОД. На индикаторе в течение 1 с появится символ «ВЫП» (выполнено). Если сделанные изменения не требуется сохранять, то нажатием кн. «↑» или «↓» необходимо выбрать на индикаторе символ «ВЫХ» (выход) и нажать кн. ВВОД. Прибор перейдет в режим измерения текущего значения давления.

2.4.16 Загрузка настроек предприятия-изготовителя «ЗАГР». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ЗАГР», после чего нажать кн. ВВОД. При выполнении пункта «ЗАГР» меню корректировки параметров на индикаторе в течение 1 с появится символ «ВЫП» (выполнено). Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ВЫХ». Нажать кн. ВВОД. Прибор переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.17 Задание или изменение пароля для входа в режим меню корректировки параметров прибора «ПАР». Нажать и удерживать в течение 2 с кн. ВВОД. На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ПАР» (пароль), после чего нажать кн. ВВОД. На индикаторе отобразится текущее четырехзначное значение пароля. Нажать и удерживать кн. «↑» до появления мигания старшего разряда значения пароля. При удерживании кн. «↑» в нажатом состоянии мигающий разряд будет поочередно перемещаться в сторону младшего разряда. Время, в течение которого каждый из разрядов находится в мигающем состоянии, составляет 2 с. Для корректировки мигающего разряда необходимо отпустить кн. «↑».

Последующие кратковременные нажатия кнопок «↑» и «↓» приведут соответственно к увеличению или уменьшению значения мигающего разряда. Для перехода к последующему разряду необходимо нажать и удерживать в нажатом состоянии кн. «↑» (для перехода в сторону младшего разряда) или «↓» (для перехода в сторону старшего разряда).

После задания требуемого значения или изменения пароля необходимо удерживанием кн. «↑» или «↓» перейти в режим прекращения мигания разрядов. Для сохранения сделанных изменений необходимо нажать кн. ВВОД и в дальнейшем нажатием кн. «↑» или «↓» выбрать в меню корректировки параметров символ «ЗАП» и нажать кн. ВВОД. Если сделанные изменения не требуется сохранять, то после ввода требуемого значения пароля вместо кн. ВВОД необходимо нажать кн. «↑» или «↓». В дальнейшем нажатием кн. «↑» или «↓» выбрать на индикаторе надпись «ВЫХ» и нажать кн. ВВОД.

Прибор переходит в режим измерения текущего значения давления.

ВНИМАНИЕ! При выпуске прибора на предприятии-изготовителе задано значение пароля, равное 0000. В случае его изменения пользователем при каждом последующем входе в меню корректировки параметров прибора будет запрашиваться пароль. Значение нового пароля, введенного пользователем, необходимо запомнить.

2.4.18 Выбор единиц измерения. 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 диапазону, указанному в паспорте независимо от выбранных единиц измерения для отображения значения давления.

2.5 Рекомендации по подключению прибора к цифровому интерфейсу

Подключение прибора к цифровому интерфейсу RS-232 или RS-485 выполнять в соответствии со схемами подключения приложения Г.

Для подключения прибора к интерфейсу RS-485 необходимо контакты «А» и «В» разъема ХР3 подключить соответственно к линиям «А» и «В» цифрового 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 120 Ом, которые устанавливаются на крайних концах кабеля. Сопротивление согласующего резистора должно быть равно волновому сопротивлению

кабеля. В приборах типа ДМ5002 согласующее сопротивление не установлено.

Допускаются ответвления на линии, длиной до 30 м. Ответвления длиной более 30 м, 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. Для повышения помехоустойчивости интерфейса RS-485 рекомендуется применение экранированного кабеля, экран которого допускается заземлять только в одной точке.

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 мегаомметром 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 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 также 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

ДМ5002Г – А – УХЛ3.1 – М6 – (0 - 2,5) МПа – 0,1 – 42 – 0,25 – ЖКИ – RS-232 – 24 В – ТУ 4212-039-00225590-2003

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

- 1 – условное обозначение прибора (таблица 1);
- 2 – указывается только для приборов, поставляемых для эксплуатации на ОАЭ;
- 3 – климатическое исполнение прибора (1.1.3);
- 4 – указывается только для многопредельных приборов, где
М – обозначение многопредельного прибора;
6 – код сенсора (таблица 2);
- 5 – диапазон измерений с указанием единицы измерения (1.2.1). Для многопредельных приборов в зависимости от кода сенсора допускается указание основного диапазона или одного из дополнительных диапазонов измерений;
- 6 – предел допускаемой основной погрешности измерений (1.2.4);
- 7 – код выходного сигнала: 05 – (0-5) мА, 42 – (4-20) мА;
- 8 – предел допускаемой основной погрешности токового выходного сигнала (1.2.5);
- 9 – тип индикаторного устройства: ЖКИ – жидкокристаллический индикатор,
СДИ – светодиодный индикатор;
- 10 – цифровой интерфейс: RS-232, RS-485;
- 11 – напряжение питания (таблица 4);
- 12 – обозначение технических условий.

Примечание. Позиции 7 и 8 указываются только для приборов модификаций ДМ5002Б и ДМ5002Г.

Приложение Б

Габаритные и присоединительные размеры

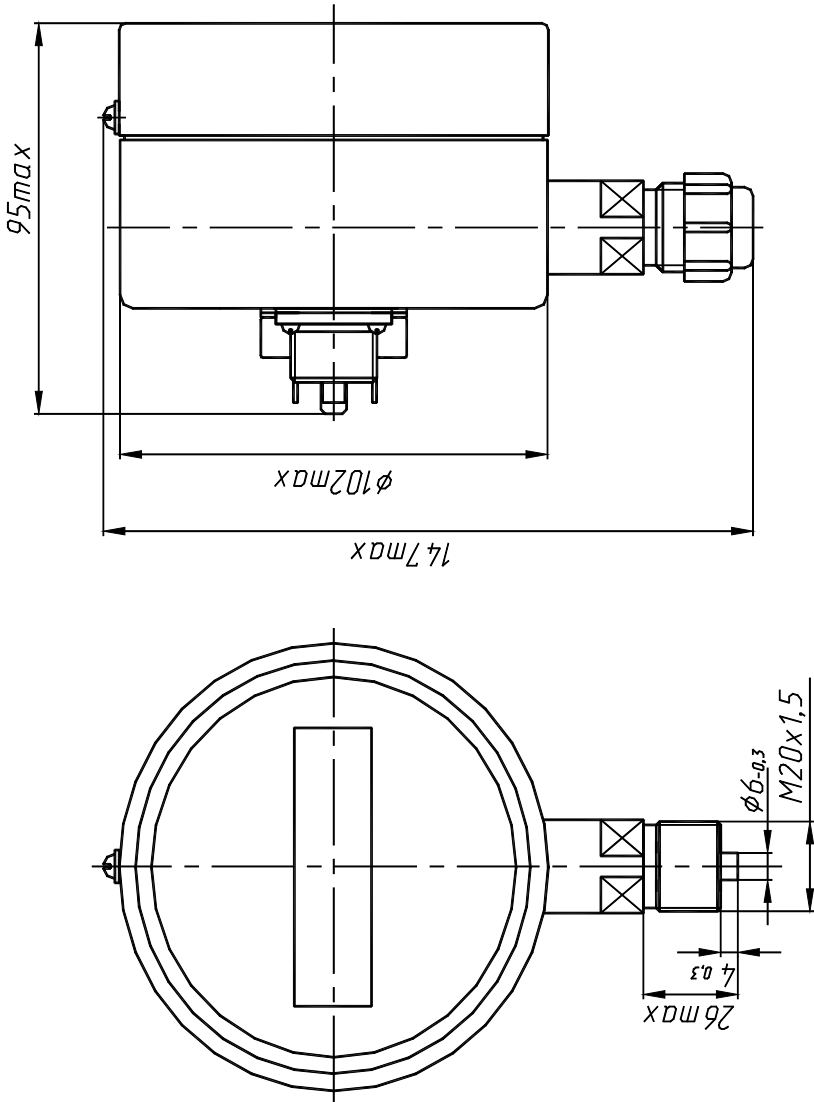
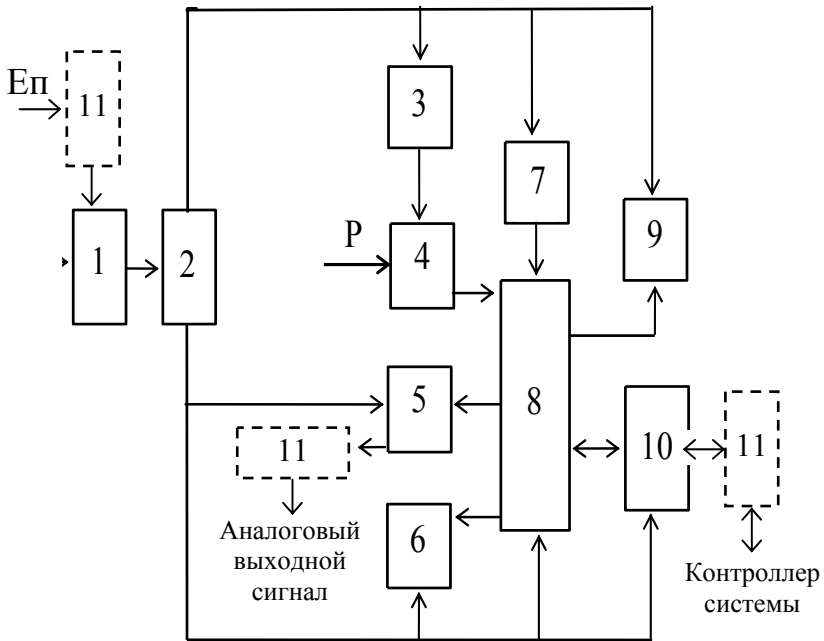


Рисунок Б.1

Приложение В

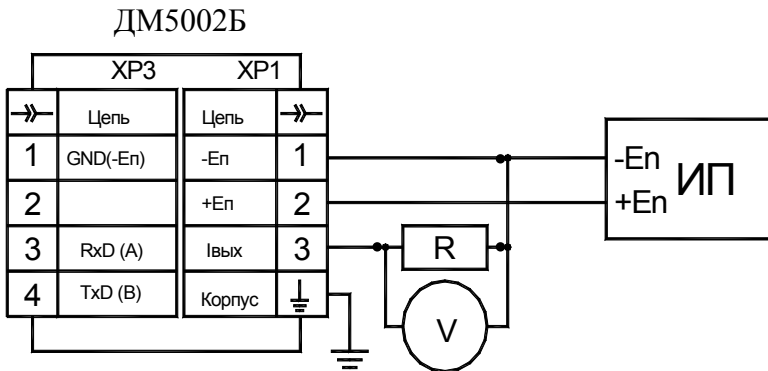
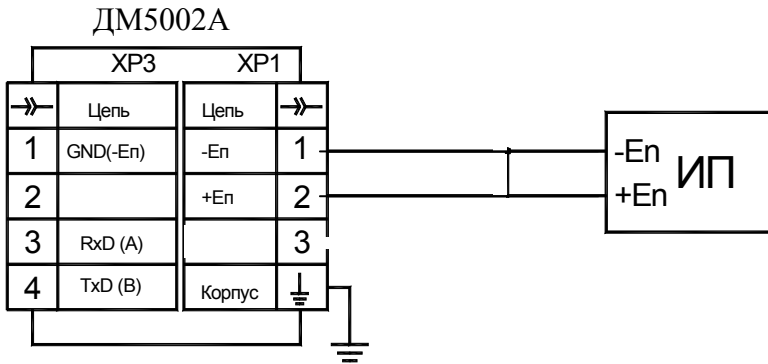
Структурная схема прибора



- 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;
- 11 Элементы защиты от электромагнитных помех.

Приложение Г

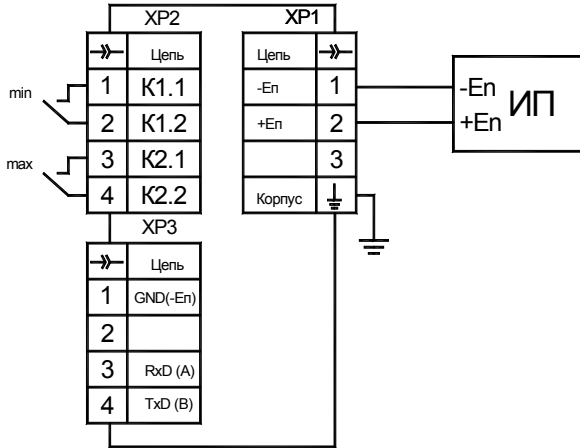
Схема подключения Г



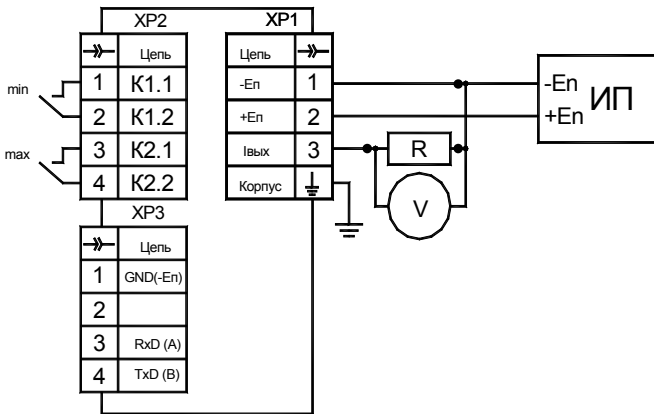
- XP1 - разъем для подключения источника питания
- XP3 - разъем интерфейса RS-232 (RS-485);
- ИП - источник питания
- R - сопротивление нагрузки
- V - вольтметр

Рисунок Г.1 – ДМ5002А, ДМ5002Б

ДМ5002В



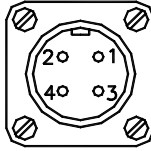
ДМ5002Г



- 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

XP3



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

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

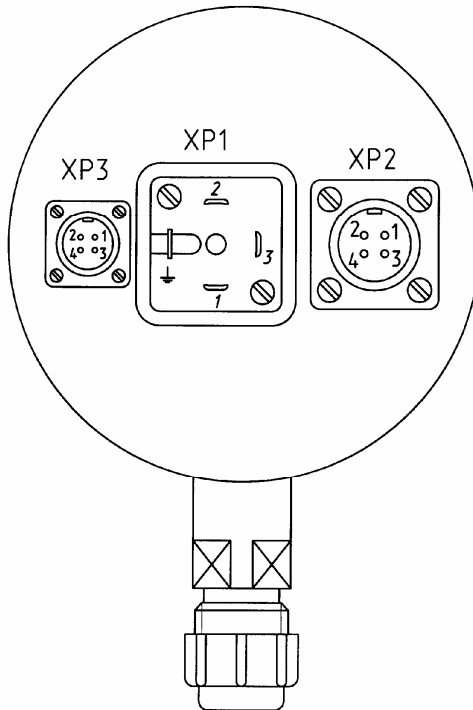


Рисунок Г.4 – Расположение разъемов

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 и ее назначение	Данные в команде (принимаемые данные)	Данные в ответе (отправляемые данные)
1	2	3
1 (01h) Считать значение давления	Нет	Байт 0 – код единиц измерения: 1 – кгс/см ² ; 2 – МПа; 3 – кПа; 4 – Па; 5 – кгс/м ² ; 6 – атм; 7 – мм рт. ст.; 8 – мм вод. ст.; 9 – bar. Байты 1...4 – значение давления (F)
6 (06h) Записать адрес опроса	Байт 0 – адрес опроса	Как в команде
33 (21h) 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, мА; 2 – значение Um; 3 – значение Udif; 4 – температура микроконтроллера; 6 – значение демпфирования; 7 – верхнее значение дополнительного диапазона измерений;	Байт 0 – код первой переменной; Байт 1 – код единиц измерения первой переменной; Байты 2...5 – первая переменная (F); Байт 6 – код второй переменной; Байт 7 – код единиц измерения второй переменной; Байты 8...11 – вторая переменная (F);

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
<p>33 (21h) Считать переменные прибора</p>	<p>8 – нижнее значение дополнительного диапазона измерений; 9 – верхнее значение основного диапазона измерений; 10 – нижнее значение основного диапазона измерений; 17 – значение нижнего порога давления для сигнализации (уставка 1); 18 – значение верхнего порога давления для сигнализации (уставка 2); 19 – значение гистерезиса уставок; 20 – исполнение сигнализирующего устройства</p>	<p>Байт 12 – код третьей переменной; Байт 13 – код единиц измерения третьей переменной; Байты 14...17 – третья переменная (F); Байт 18 – код четвертой переменной; Байт 19 – код единиц измерения четвертой переменной; Байты 20...23 – четвертая переменная (F)</p>
<p>180 (B4h) Записать параметры сигнализирующего устройства (значения уставки 1, уставки 2 и гистерезиса в единицах измерения давления)</p>	<p>Байты 0...3 – номер исполнения (F); Байты 4...7 – значение уставки 1 (F); Байты 8...11 – значение уставки 2 (F); Байты 12...15 – значение гистерезиса (F)</p>	<p>Как в команде</p>
<p>181 (B5h) Считать параметры сигнализирующего устройства (значения уставки 1, уставки 2 и гистерезиса в единицах измерения давления)</p>	<p>Нет</p>	<p>Байт 0 – код 255; Байты 1...4 – номер исполнения (F); Байт 5 – код единиц измерения уставки 1; Байты 6...9 – значение уставки 1 (F); Байт 10 – код единиц измерения уставки 2; Байты 11...14 – значение уставки 2 (F); Байт 15 – код единиц измерения гистерезиса; Байты 16...19 – значение гистерезиса (F)</p>

Окончание таблицы Д.2

1	2	3
186 (BAh) Записать параметры сигнализирующего устройства (значения уставки 1, уставки 2 и гистерезиса в процентах от диапазона измерений)	Байты 0...3 – номер исполнения (F); Байты 4...7 – значение уставки 1 в процентах (F); Байты 8...11 – значение уставки 2 в процентах (F); Байты 12...15 – значение гистерезиса в процентах (F)	Как в команде
187 (BBh) Считать параметры сигнализирующего устройства (значения уставки 1, уставки 2 и гистерезиса в процентах от диапазона измерений)	Нет	Байты 0...3 – номер исполнения (F); Байты 4...7 – значение уставки 1 в процентах (F); Байты 8...11 – значение уставки 2 в процентах (F); Байты 12...15 – значение гистерезиса в процентах (F)
Примечание. F – Float.		

В таблице Д.3 представлены примеры сообщений внешних запросов и ответов прибора.

Таблица Д.3

Команда	Сообщение
6 (06h): записать адрес опроса	Внешняя команда: FF FF FF 82 FF FF FF FF 00 06 01 01 84 <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ </div>
	Присвоить прибору адрес, равный 1 Ответ прибора: FF FF FF 86 FF FF FF FF 01 06 01 00 00 01 81 <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ </div> Прибору присвоен адрес 1
1 (01h): считать значение давления	Внешняя команда: FF FF FF 82 FF FF FF FF 00 01 00 83 <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑦ </div> Считать значение измеренного давления

Продолжение таблицы Д.3

Команда	Сообщение
<p>1 (01h): считать значение давления</p>	<p>Ответ прибора: FF FF FF 86 FF FF FF FF 01 01 05 00 00 02 3F 7A B5 F1 80</p> <p style="text-align: center;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑨ ⑩ ⑧ </p> <p style="text-align: center;">⑦</p> <p>Значение измеренного давления равно 0.9793387 МПа</p>
<p>33 (21h): считать переменные прибора</p>	<p>Внешняя команда: FF FF FF 82 FF FF FF FF 00 21 04 00 01 08 07 A9</p> <p style="text-align: center;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑦ </p> <p style="text-align: center;">⑥</p> <p>Считать значения: измеренного давления, токового выходного сигнала, нижнее значение поддиапазона измерений (Pmin), верхнее значение поддиапазона измерений (Pmax)</p> <p>Ответ прибора: FF FF FF 86 FF FF FF FF 01 21 18 00 00 00 02 3F 7A B7 A4</p> <p style="text-align: center;"> ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑪ ⑫ ⑬ </p> <p style="text-align: center;">⑦</p> <p>01 32 41 9D 5B D2 08 02 00 00 00 00 07 02 3F 80 00 00 3C</p> <p style="text-align: center;"> ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ⑧ </p> <p style="text-align: center;">⑦</p> <p>Измеренное давление равно 0.9793646 МПа, значение токового выходного сигнала равно 19.6698300 мА, Pmin = 0.0000000 МПа, Pmax = 1.0000000 МПа</p>
<p>Примечания</p> <p>1. Данные внешних команд (принимаемые прибором сообщения):</p> <p>① – преамбула; ② – стартовый символ; ③ – адрес; ④ – команда;</p> <p>⑤ – число байт данных; ⑥ – данные; ⑦ – контрольная сумма;</p> <p>⑧ – код первой переменной; ⑨ – код второй переменной;</p> <p>⑩ – код третьей переменной; ⑪ – код четвертой переменной.</p>	

Окончание таблицы Д.3

2. Данные ответов прибора (отправляемые сообщения):

- ① – преамбула; ② – стартовый символ; ③ – адрес; ④ – команда;
- ⑤ – число байт данных; ⑥ – статус; ⑦ – данные;
- ⑧ – контрольная сумма; ⑨ – код единиц измерения переменной;
- ⑩ – значение переменной в формате IEEE754 (Float);
- ⑪ – код первой переменной; ⑫ – код единиц измерения первой переменной; ⑬ – значение первой переменной в формате IEEE754 (Float);
- ⑭ – код второй переменной; ⑮ – код единиц измерения второй переменной; ⑯ – значение второй переменной в формате IEEE754 (Float);
- ⑰ – код третьей переменной; ⑱ – код единиц измерения третьей переменной; ⑲ – значение третьей переменной в формате IEEE754 (Float);
- ⑳ – код четвертой переменной; ㉑ – код единиц измерения четвертой переменной; ㉒ – значение четвертой переменной в формате IEEE754 (Float).

Приложение Е

Структура меню корректировки параметров

