

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ОАО «Манотомь»

_____ В.Ф.Коваленко

«___»_____2003г.

МАНОМЕТР ЦИФРОВОЙ ДМ5002

Руководство по эксплуатации

5Ш0.283.342 РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата

2003

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	9
1.4 Устройство и работа прибора	9
1.5 Маркировка и пломбирование прибора	11
1.6 Упаковка прибора	12
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка прибора к использованию	13
2.3 Использование прибора	13
2.4 Корректировка параметров прибора	14
3 Техническое обслуживание	20
4 Хранение и транспортирование	21
Приложение А Схема составления условного обозначения прибора	22
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	23
Приложение В Структурная схема прибора	24
Приложение Г Схема подключения	25
Приложение Д Описание цифрового протокола	28

Инь № дубл.	
Взам. инв №	
Подпись и дата	
Инь № погл.	

5Ш0.283.342 РЭ				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработал		Бычков		
Проверил		Подкопаев		
Гл. констр				
Н. контр.		Минненгалеева		
Нач. ОМА		Свинолулов		
Манометр цифровой ДМ5002 Руководство по эксплуатации				
Литера		Лист	Листов	
А		2	33	
ОКБ ОАО «Манотомь»				

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Приборы предназначены для измерения избыточного давления и разрежения жидкостей и газов с отображением текущего значения давления на цифровом табло. 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	ДМ5002Б	ДМ5002В	ДМ5002Г
Цифровая индикация текущего значения давления	+	+	+	+
Преобразование давления жидкостей и газов в унифицированный ток-овый 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 Д

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.

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

1.1.3 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) соответствуют

5Ш0.283.342 РЭ

Инв № полн.	Подпись и дата
Взам. инв №	Инв № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ствуют 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 обору дованию 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 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

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 и ДМ5002Г) соответствуют таблице 3.

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	Таблица 3				5ШЮ.283.342 РЭ	Лист
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись		Дата

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

Линия связи трехпроводная.

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

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

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

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

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

Таблица 4

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

1.2.8 Дополнительная погрешность 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 °С 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

Инв № полн.	Подпись и дата
Взам. инв №	Подпись и дата
Инв № дубл.	Подпись и дата
Инв № полн.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						6

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

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

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

1.2.14 Разрывная мощность контактов сигнализирующего устройства не менее 220 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 выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

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

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

1.2.18 Минимальное допускаемое электрическое сопротивление изоляции электрических цепей не менее:

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

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

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 внешних твердых предметов и воды приборы соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

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

1.2.21 Потребляемая мощность приборов приведена в таблице 6.

Таблица 6

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

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

1.2.22 Габаритные и присоединительные размеры приборов приведены в приложении Б.

1.2.23 Масса прибора не более 1,2 кг.

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

1.2.25 Приборы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии равной 1кВ по цепи питания и 2 кВ по цепи питания от корпу-

Инт. № полг.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.

са по ГОСТ Р 51317.4.5-99				5Ш0.283.342 РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	8	

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

1.3 Состав прибора

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

- чувствительный элемент;
- плата электронного преобразователя;
- плата блока индикации.

1.3.2 На передней панели прибора расположены органы управления (пленочная клавиатура), предназначенные для изменения эксплуатационных параметров прибора, и цифровой 5-разрядный индикатор. На задней панели прибора расположены разъем питания и токового выхода, разъем цифрового интерфейса и разъем сигнализирующего устройства. Количество разъемов определяется функциональным назначением прибора в соответствии с таблицей 1.

1.4 Устройство и работа прибора

1.4.1 Структурная схема прибора приведена в приложении В.

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

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

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

Инв № полг.	Попись и дата	5Ш0.283.342 РЭ					Лист
		9					
		Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Инв № дубл.	Попись и дата						
Взам. инв №	Инв № дубл.						

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 измерения 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.

1.5 Маркировка и пломбирование прибора

1.5.1 Маркировка приборов соответствует чертежам предприятия-изготовителя.

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5ШЮ.283.342 РЭ	Лист
						10
						Изм.

1.5.2 На передней панели прибора нанесены:

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

На задней панели прибора нанесены:

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

1.5.3 На потребительскую тару наклеена этикетка, содержащая:

- 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: ДМ5002Г);
- тип индикаторного устройства;
- цифровой интерфейс;
- год выпуска;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- юридический адрес предприятия – изготовителя.

1.5.4 Пломбирование корпуса осуществляется навесной пломбой.

5ШО.283.342 РЭ

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	1.5.4 Пломбирование корпуса осуществляется навесной пломбой.				Лист
					5ШО.283.342 РЭ				11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

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 III-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.

Инв № полг.	Подпись и дата	Инв № дубл.	Взам. инв №	Подпись и дата	5ШЮ.283.342 РЭ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

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

Корпус прибора подлежит обязательному заземлению.

2.2.2 Правила и порядок подготовки прибора к работе

При подготовке приборов к работе необходимо выполнить следующие операции:

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

протереть приборы ветошью насухо;

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

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

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

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

2.3 Использование прибора

Для работы приборов необходимо выполнить следующие операции:

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

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

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Подсчитать измеряемое давление по формуле

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

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.

2.4 Корректировка параметров прибора

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

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

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

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

Для модификации ДМ5002В не выполняются пункты: б, в.

Для модификации ДМ5002Г выполняются все пункты.

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

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.4.2 Выбор количества измерений для усреднения. Нажать и удерживать в течение 2 с кнопку (в дальнейшем - кн.) «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения количества измерений для усреднения (диапазон изменения от 1 до 50). Установив необходимое количество усреднений нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УСР» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

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

2.4.4 Установка максимального значения выходного сигнала. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «ЦАП1» – установка верхнего предела выходного сигнала, после чего нажать кн. «ВВОД». Выходной сигнал устанавливается равным $(5,000 \pm 0,002)$ мА или $(20,000 \pm 0,005)$ мА. При ус-

тановке 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

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	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.					Лист
					5Ш0.283.342 РЭ					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

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

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

2.4.6 Установка верхнего порога давления для сигнализации (Уставка 2). Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» до появления на индикаторе символа «УС 2» – установка верхнего порога давления для сигнализации, после чего нажать кн. «ВВОД». На индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра. Шаг изменения значения порога сигнализации равен 0,1% от диапазона показаний. Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «УС 2» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.7 Установка гистерезиса срабатывания/отпускания. Нажать и удерживать в течение 2 с кн. «ВВОД». На индикаторе появится символ «УСР». Нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе символа «ГУС» – установка гистерезиса срабатывания/отпускания реле, после чего нажать кн. «ВВОД». На

индикаторе отобразится текущее значение выбранного параметра. Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

Инд № полг.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инд № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

«↑» для увеличения текущего значения, нажать кн. «↓» для уменьшения текущего значения выбранного параметра (шаг изменения гистерезиса срабатывания/отпуска 0,1 % от диапазона показаний). Установив необходимое значение параметра нажать кн. «ВВОД». После появления на индикаторе символа «ГУС» нажимать кн. «↑» или «↓» до появления на индикаторе надписи «ЗАП» или «ЗАПИСЬ». Нажать кн. «ВВОД». Прибор производит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

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

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

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

Инв № полн.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

водит сохранение сделанных изменений и переходит в режим измерения текущего значения давления.

2.4.14 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 отобразиться 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.

2.5 Рекомендации по подключению прибора к интерфейсу RS-485. 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.

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 экраниро-

Инь № дубл.	Подпись и дата			
Взам. инв №				
Инь № полг.	Подпись и дата			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ванного кабеля не обязательно. Для повышения помехоустойчивости интерфейса RS-485 рекомендуется применение экранированного кабеля. При использовании экрана, заземление экрана допускается производить 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 мегомметром с номинальным напряжением свыше 100 В).

Сопротивление изоляции при нормальных условиях не должно превышать 20 МОм.

3.2 Техническое освидетельствование

3.2.1 В процессе эксплуатации приборы должны подвергаться периодической поверке по 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.

Инв № погл.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш0.283.342 РЭ				Лист
									20
									Изм.

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.

Интв № полг.	Подпись и дата
Взам. интв №	Интв № дубл.
Подпись и дата	

Приложение А

					5ШЮ.283.342 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Приложение Б
Габаритные и присоединительные размеры

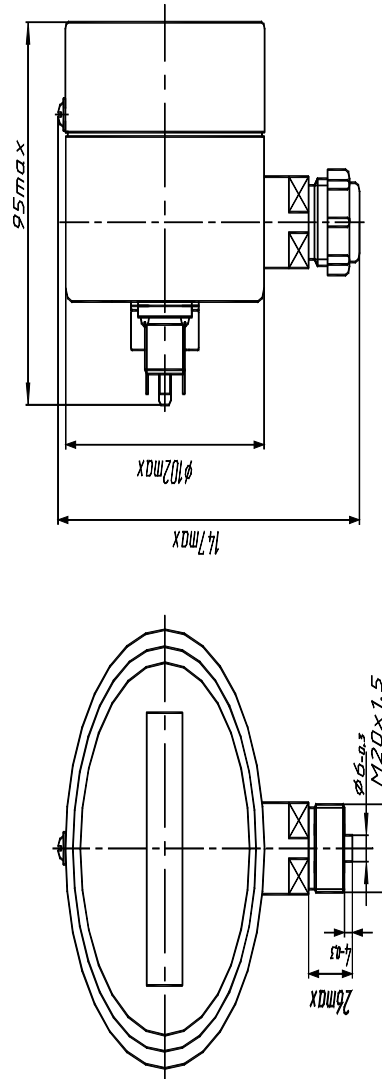


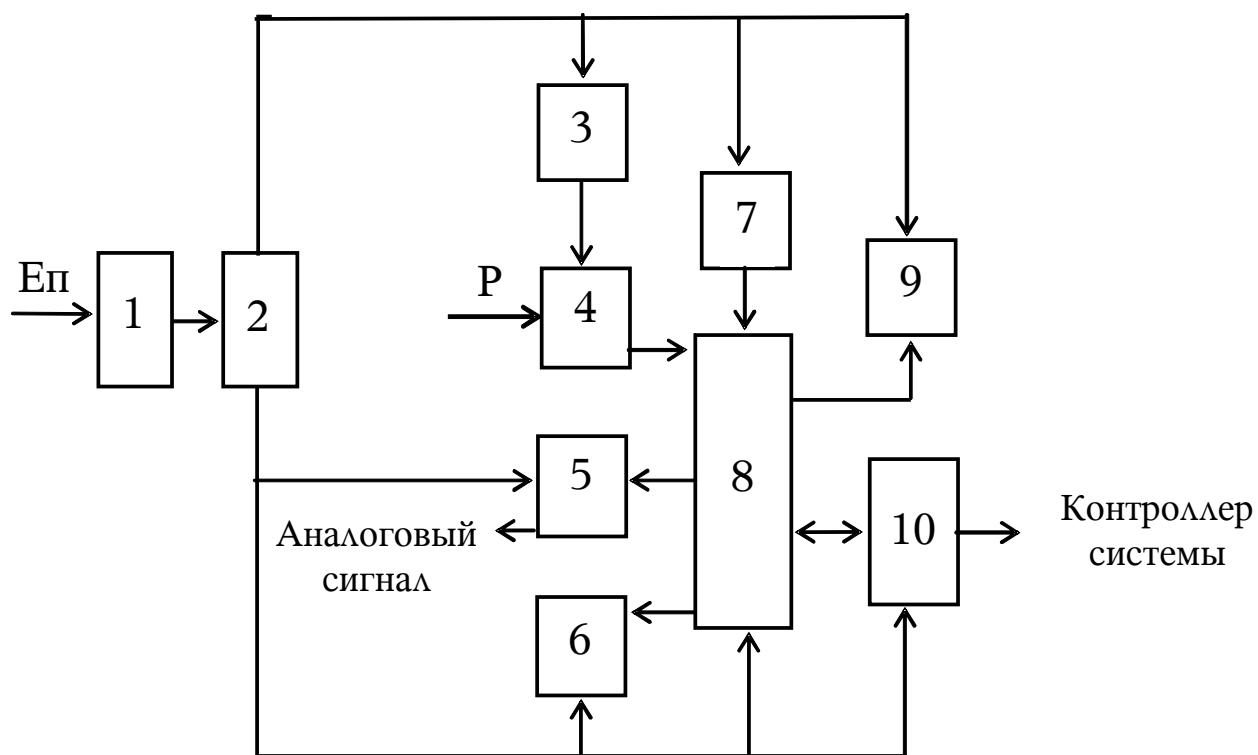
Рисунок Б.1

Инд. № полг.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5Ш0.283.342 РЭ

Приложение В
Структурная схема прибора

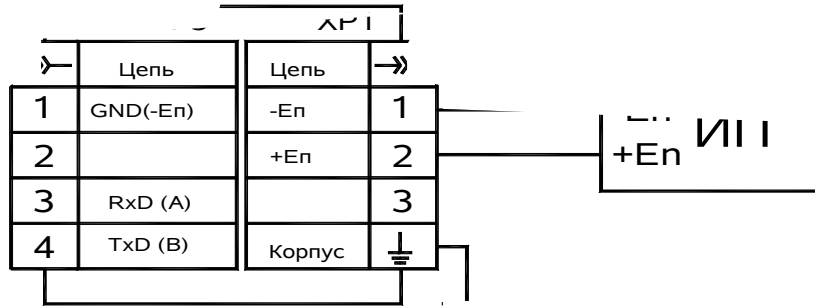


- | | |
|---|--|
| <p>1 Звено защиты;</p> <p>2 Стабилизатор напряжения;</p> <p>3 Генератор тока;</p> <p>4 Тензопреобразователь;</p> <p>5 Преобразователь «напряжение-ток»;</p> | <p>6 Блок сигнализации;</p> <p>7 Блок кнопок управления;</p> <p>8 Микроконтроллер;</p> <p>9 Блок индикации;</p> <p>10 Блок цифрового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

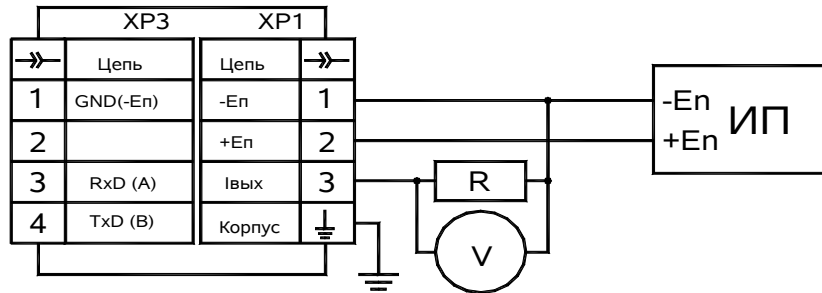
Инд. № полг.		Подпись и дата	
Взам. инв №		Инд. № дубл.	
Подпись и дата			

Приложение Г

Схема подключения



ДМ5002Б



XP1 - разъем для подключения источника питания;

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

ИП- источник питания;

R - сопротивление нагрузки;

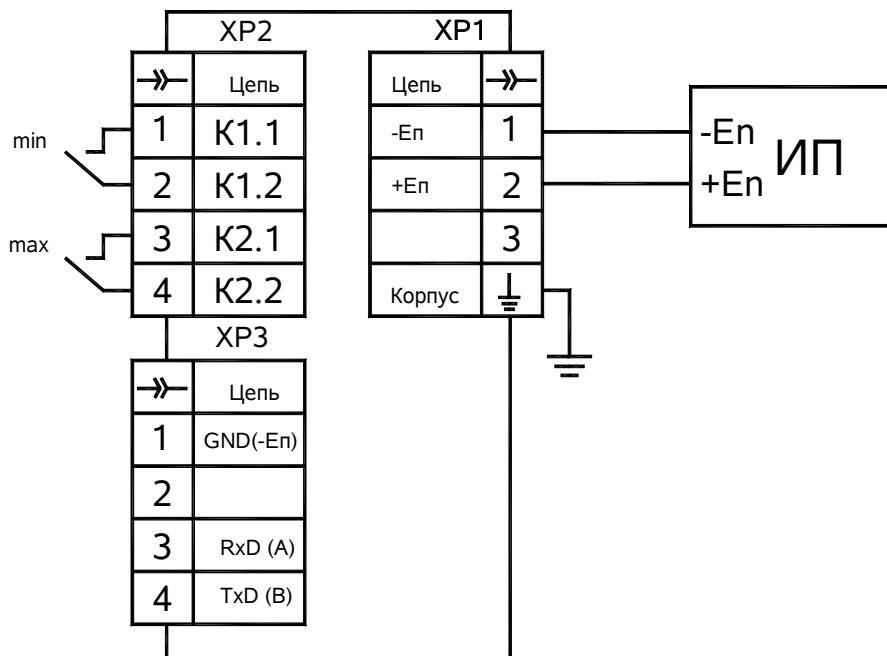
V – вольтметр.

Рисунок Г.1-ДМ5002А, ДМ5002Б

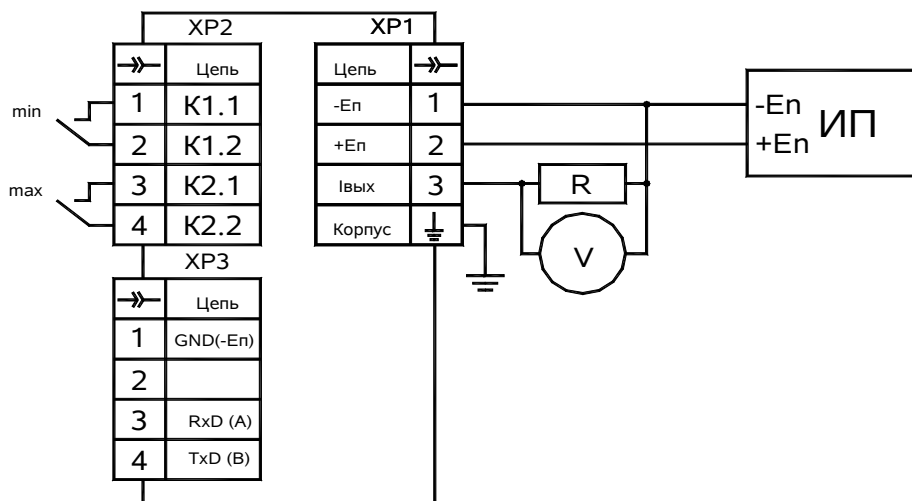
Инь № полг.		Подпись и дата	
Взам. инв №		Инь № дубл.	
Подпись и дата			

Изм.				
Лист		№ документа	Подпись	Дата

ДМ5002В



ДМ5002Г



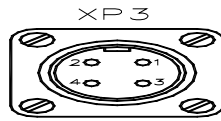
- XP1 - разъем для подключения источника питания;
- XP2 - разъем для подключения внешних коммутируемых цепей;
- XP3 – разъем интерфейса RS-232 (RS-485);
- ИП- источник питания;
- R - сопротивление нагрузки;

Инд. № полг.	Взам. инв №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

V – вольтметр.	5Ш0.283.342 РЭ

Рисунок Г.2 – ДМ5002В, ДМ5002Г



1-общий

3-вход приемника

4-выход передатчика

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

Инв № полг.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подпись и дата	5Ш10.283.342 РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Приложение Д

Описание цифрового протокола

В приборе используется стандартный протокол MODBUS RTU. Прибор поддерживает следующие функции стандартного протокола: 3, 6, 8 и 17. Стандартный протокол позволяет получать как метрологические данные, так и эксплуатационные параметры прибора. Для этих целей используется функция 3 – «ЧТЕНИЕ РЕГИСТРОВ». Для проверки связи с прибором используется функция 8. Для получения информации о приборе используется функция 17. Детальное описание протокола ModBus доступно на <http://www.manotom-tmz.ru>.

Форматы представления параметров в приборе ДМ5002

В приборе ДМ5002 приняты следующие форматы для представления чисел:

Таблица Д.1 Формат byte (0x12)

Адрес	+0
Содержимое	0x12

Таблица Д.2 Формат int (0x1234)

Адрес	+0	+1
Содержимое	0x12	0x34

Таблица Д.3 Формат long (0x12345678)

Адрес	+0	+1	+2	+3
Содержимое	0x12	0x34	0x56	0x78

Таблица Д.4 Формат float

Адрес	+0	+1	+2	+3
Содержимое	SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM
				MMMM

Интв № полг.	Подпись и дата
Взам. интв №	Интв № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						28

где S - Знаковый бит (1- для отрицательных чисел, 0- для положительных);
 E- экспонента со смещением 127;
 M- нормализованная мантисса.

Старший бит всегда равен 1 и, следовательно, не запоминается.

Таблица Д.5 Адреса параметров

Регистр	Параметр	Доступ	Формат
40001/40002	Текущее значение давления	R	Float
40003/40004	Параметр демпфирования (от 1 до 50)	R/W	Float
40005/40006	Нижний предел диапазона измерения	R/W	Float
40007/40008	Верхний предел диапазона измерения	R/W	Float
40009/40010	Значение уставки 1 (нормированное, от 0 до 1)	R/W	Float
40011/40012	Значение уставки 2 (нормированное, от 0 до 1)	R/W	Float
40013/40014	Температура микропроцессора (°C)	R	Float
40015/40016	Значение гистерезиса, % (от 0,1% до 10%)	R/W	Float
40017/40018	Температура тензопреобразователя (°C)	R	Float
40019/40020	Значение временного дрейфа нуля (нормированное, от -0,1 до +0,1)	R/W	Float
40021/40022	Значение временного дрейфа чувствительности (нормированное, от 0,9 до 1,1)	R/W	Float
40023/40024	Значение выходного тока для режима фиксированного тока (мА)	R/W	Float
40029	Значение кода ЦАП для 4 мА	R/W	Int
40030	Значение кода ЦАП для 20 мА	R/W	Int
40031	Значение кода ЦАП для текущего значения давления	R	Int
40032	Значение кода АЦП (измерительная диагональ тензомоста)	R	Int

Инь № полг.	Подпись и дата
Взам. инв №	Подпись и дата
Инь № дубл.	Подпись и дата
Инь № полг.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						29

Продолжение таблицы Д.5

Регистр	Параметр	Доступ	Формат
40033	Значение кода АЦП (диагональ питания тензомоста)	R	Int
40034	Единицы измерения прибора (по паспорту) (1-кгс/см ² ; 2-МПа; 3-кПа)	R/W*	Byte
40035	Единицы отображения прибора (1-кгс/см ² ; 2-МПа; 3-кПа)	R/W	Byte
40036	Коэффициент температурного дрейфа нуля ЦАП	R/W*	Byte
40037	Коэффициент температурного дрейфа чувствительности ЦАП	R/W*	Byte
40038	Флаг включения/выключения термокоррекции ЦАП (1 – включена, 0 –выключена)	R/W*	Byte
40039	Байт конфигурации АЦП	R/W*	Byte
40040	Байт текущего типа индикатора (1 – светодиодный индикатор; 2 – ЖКИ)	R	Byte
40041	Модификация прибора (1- 5002А, 2- 5002Б, 3- 5002В, 4- 5002Г)	R/W*	Byte
40042	Состояние реле 1(А)/ Состояние реле 2(В) (XXXX XXXX XXXX XXAB) 0 – разомкнуто / 1 – замкнуто	R/W	Byte
40043	Адрес прибора (1...255)	R/W	Byte
40044	Скорость обмена (1-1200, 2-2400, 3-4800, 4-9600, 5-14400, 6-19200, 7-38400, 8-57600, 9-115200 бит/с)	R/W	Byte

Инь № полг.	Подпись и дата
Взам. инв №	Инь № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Продолжение таблицы Д.5

Регистр	Параметр	Доступ	Формат
40045	Исполнение сигнализирующего устройства по ГОСТ 2405-88 (ispoln_sign, исполнение сигнализирующего устройства 3,4,5,6).	R/W*	Byte
40054	Пароль доступа	R/W	Int
40055/40056	Значение коэффициентов математической модели a0	R/W*	Float
40057/40058	Значение коэффициентов математической модели a1	R/W*	Float
40059/40060	Значение коэффициентов математической модели a2	R/W*	Float
40061/40062	Значение коэффициентов математической модели a3	R/W*	Float
40063/40064	Значение коэффициентов математической модели a4	R/W*	Float
40065/40066	Значение коэффициентов математической модели a5	R/W*	Float
40067/40068	Значение коэффициентов математической модели a6	R/W*	Float
40069/40070	Значение коэффициентов математической модели a7	R/W*	Float
40071/40072	Значение коэффициентов математической модели a8	R/W*	Float
40073/40074	Значение коэффициентов математической модели a9	R/W*	Float
10001	Провести коррекцию временного дрейфа нуля	R/W	Bit
10002	Провести коррекцию временного дрейфа чувствительности	R/W	Bit

Инь № полг.	Подпись и дата
Взам. инв №	Подпись и дата
Инь № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						31

Продолжение таблицы Д.5

Регистр	Параметр	Доступ	Формат
10003	Провести сохранение заводских настроек	R/W*	Bit
10004	Провести восстановление заводских настроек	R/W	Bit
10005	Установить поддиапазон АЦП	R/W*	Bit
10006	Режим фиксированного тока (1 – включен, 0 –выключен)		

Примечание - R/W – регистр доступен для чтения и записи; R – регистр доступен только для чтения; R/W* – регистр доступен для чтения, для записи доступен после введения пароля в ячейку 40054.

Инт. № полг.	Подпись и дата
Взам. инв №	Инт. № дубл.
Подпись и дата	

Лист регистрации изменений

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	5Ш0.283.342 РЭ	Лист
						32

