

УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор
ЗАО «НПК ВИП»

_____ Н.Б. Солдатов

_____ 2004 г.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
СДВ
С ИНТЕРФЕЙСОМ RS485**

Руководство по эксплуатации

АГБР.406239.001-03 РЭ

Инва № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №.	Инв № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен. АГБР.406239.001	Справ. №	СОДЕРЖАНИЕ						
		1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3					
		1.1 Назначение	3					
		1.2 Технические характеристики	6					
		1.3 Комплектность преобразователя.....	8					
		1.4 Устройство и работа преобразователя	8					
		1.5 Маркировка	9					
		1.6 Упаковка.....	9					
		2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10					
		2.1 Эксплуатационные ограничения.....	10					
		2.2 Подготовка преобразователя к использованию.....	10					
		2.3 Эксплуатация преобразователя.....	13					
		3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14					
		4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	16					
		5 ХРАНЕНИЕ.....	16					
		6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	16					
		7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	17					
		8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	17					
		9 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ.....	17					
		Приложение А Протокол обмена.....	18					
		Приложение Б Габаритные чертежи СДВ.....	24					
		Приложение В Схемы для определения метрологических характеристик.....	26					
		Приложение Г Рекомендуемая схема внешних электрических соединений СДВ.....	27					
		Приложение Д Перечень средств измерений и испытательного оборудования.....	28					
		Приложение Е Ссылочные нормативные документы.....	29					
Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АГБР.406239.001-03 РЭ				
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Разраб.	Слука			ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СДВ С ИНТЕРФЕЙСОМ RS485 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Буцкий					2	31
	Н.конт.	Устинова				ЗАО «НПК ВИП»		
	Утв.							

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи давления измерительные СДВ с цифровым выходным сигналом формата RS485 различных конструктивных исполнений (в дальнейшем - преобразователи), содержит сведения об устройстве и принципе работы преобразователя, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, хранения и технического обслуживания) преобразователя.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения газов и некристаллизующихся (не затвердевающих) жидкостей в цифровой выходной сигнал.

Область применения преобразователей – системы контроля, автоматического регулирования и учета в различных отраслях промышленности, коммунальном хозяйстве и на транспорте, а также в судовых и корабельных системах.

Диапазон температур рабочей среды на входе в приемник давления преобразователя определяется исполнением (смотри таблицы 1,2).

1.1.2 Преобразователи предназначены для измерения давления рабочих сред, неагрессивных по отношению к материалам конструкции преобразователей, - сталь 12X18H10T по ГОСТ 5632 и титановый сплав BT-9 по ОСТ 1.90006-86, - которые контактируют с рабочей (измеряемой) средой.

Рабочая среда для преобразователя - жидкости (в т.ч. морской воды, масла, дизельного топлива, мазута, керосина, бензина), пар, газы, парогазовые и газовые смеси (в т.ч. газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси) при давлении до 100 МПа. Рабочая среда не должна кристаллизоваться или затвердевать в приемнике давления.

1.1.3 Преобразователи относятся к изделиям ГСП (Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации).

1.1.4 Преобразователь относится к изделиям одноканальным, однофункциональным, восстанавливаемым и ремонтируемым только в условиях предприятия-изготовителя.

1.1.5 Конструкция и покрытие преобразователей обеспечивают устойчивость к маслам и моющим веществам.

1.1.6 Преобразователь предназначен для работы при атмосферном давлении от 66,0 до 106,7 кПа (от 498 до 800 мм. рт. ст.) и соответствуют группе исполнения P1 по ГОСТ 12997.

1.1.7 Преобразователь изготавливается по АГБР.406239.001 ТУ и имеет различные конструктивные исполнения в соответствии с таблицами 1,2.

1.1.8 Преобразователи не содержат материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды, поэтому при эксплуатации (применении), испытаниях, хранении, транспортировании и утилизации не оказывают воздействие, опасное в экологическом отношении.

1.1.9 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на изменение конструкции преобразователей и типов комплектующих изделий без ухудшения его характеристик.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						3

Пример записи обозначения преобразователя при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

Таблица 1 – Пример записи обозначения преобразователей давления измерительных

Номер позиции	1	2	3	4	5	6	7	8	9
пример	СДВ -		X -	XXX -	-	RS485 -	DXXXXXXXXX-	XX	АГБР.406239.001ТУ

где

Таблица 2 – Условное обозначение преобразователей давления измерительных

Номер позиции	Содержание		
1	Наименование сокращенное - СДВ (семейство датчиков ВИП)		
2	<i>код исполнения:</i> не указано – общепромышленное исполнение;		
3	<i>вид измеряемого давления:</i> А – преобразователи абсолютного давления; И – преобразователи избыточного давления.		
4	<i>верхний предел измеряемого давления (ВПИ), МПа</i> - в соответствии с рядом по ГОСТ 22520 (от 40 кПа до 100 МПа) или в соответствии с заказом		
5	<i>код многопредельности:</i> М – для исполнения с перенастраиваемым диапазоном измерения "многопредельный"; не указывается – для преобразователей с фиксированными пределами измерения ("однопредельный").		
6	<i>код выходного сигнала</i> – цифровой формат RS485		
7 буква первая цифра	<i>код модели:</i> D – электронный блок с цифровой обработкой сигнала;		
	<i>код климатического исполнения:</i>		
	код	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	Предельные значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С
	1	УХЛ3.1	-10 - +50
	2		-50 - +50
	3		-50 - +80
	6	У2	-1 - +40
	7		-50 - +50
	8		-50 - +80
	9	Т3	-25 - +70
вторая цифра	<i>код предела допускаемой основной погрешности измерения и вариации выходного сигнала:</i>		
	Код	Предел допускаемой основной погрешности измерения, %	Вариация выходного сигнала, в % от ДИ, не более
	1	± 0,10	± 0,075
	2	± 0,15	± 0,075
	3	± 0,25	± 0,125
4	± 0,5 %	± 0,25	

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						4

Номер позиции	Содержание		
третья цифра	<i>код предела дополнительной температурной погрешности:</i>		
	Код	Предел дополнительной температурной погрешности измерения, %/ (10 °С)	
	1	± 0,10 %	
	2	± 0,15 %	
четвертая цифра	3	± 0,25 %	
	<i>код присоединительного размера (монтажной части) для соединения с внешней гидравлической (газовой) линией и заземлением:</i>		
	код	присоединительные размеры	
	1	Штуцер М12 х 1,0	
	2	Штуцер М20 х 1,5 с ниппелем для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164-82	
3	Штуцер М20 х 1,5 с ниппелем для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164, с элементом заземления по ГОСТ 12.2.007.0 и резьбой М4-7Н для возможной установки гидравлического дросселя		
4	Штуцер М20х1,5 с внутренней резьбой К 1/4"		
пятая цифра	<i>код вида индикации выходного сигнала:</i>		
	Код	Присоединительные размеры	
	0	без индикации	
4	внешний жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)		
шестая и седьмая цифры	<i>код соединителя электрического для соединения с внешней линией связи:</i>		
	10	вилка 2РМД18Б4Ш5В1	
	11	вилка 2РМДТ18Б4Ш5В1	
	12	вилка 2РМГД18Б4Ш5В1	герметичный
	13	вилка 2РМГД18Б4Ш5Е2	герметичный
	41	СРГ7	кабельный ввод РG7
	42	СРГ9	кабельный ввод РG9
	43	СРГ11	кабельный ввод РG11
	50	СК	сальник (кабельный ввод) с капилляром (для измерения избыточного давления)
	51	СРГ7К	кабельный ввод РG7 с капилляром
	52	СРГ9К	кабельный ввод РG9 с капилляром
	53	СРГ11К	кабельный ввод РG11 с капилляром
	60	DIN 43650 А	вилка DIN 43650 А
	61	РG11 (DIN 43650 А)	DIN 43650А с сальником РG11 и клеммной колодкой внутри
62	РG11 К (DIN 43650 А)	DIN 43650А с сальником РG11, капилляром (для измерения избыточного давления) и клеммной колодкой внутри	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АГБР.406239.001-03 РЭ

Лист

5

Номер позиции	Содержание		
63	PG9 (DIN 43650 A)	DIN 43650A с сальником PG9 и клеммной колодкой внутри	
64	PG9 K (DIN 43650 A)	DIN 43650A с сальником PG9, капилляром (для измерения избыточного давления) и клеммной колодкой внутри	
70	DIN 43650 C	вилка DIN 43650C	
71	PG7 (DIN 43650 C)	DIN 43650C с сальником PG7 и клеммной колодкой внутри	
72	PG7 K (DIN 43650 A)	DIN 43650C с сальником PG7, капилляром (для измерения избыточного давления) и клеммной колодкой внутри	
восьмая цифра	<i>код группы пылевлагозащиты по ГОСТ 14254:</i>		
	0	IP54	
	1	IP67	
	3	IP55	
	4	IP56	
девятая цифра	<i>код комплектности при поставке:</i>		
	0	без дополнительного комплекта	
	1	Розетка 2РМД18КПН4Г5В1В – 1шт., кольцо 06-09-19-2-7 ГОСТ 18829 (или аналогичное) – 1 шт.	
8			
первая цифра	<i>Код диапазона напряжений питания и мощности</i>		
	0	От 7 до 15 В	Мощность 0,4 ВА
	1	От 12 до 30 В	Мощность 0,8 ВА
вторая цифра	<i>Код протокола обмена по каналу связи</i>		
	1	Приложение А	
9	обозначение технических условий (ТУ)		

Примечание - В зависимости от заказа допускаются исполнения с другими значениями соответствия допустимой дополнительной температурной погрешности по отношению к пределу допускаемой основной погрешности и другими протоколами обмена по каналу связи.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики указаны в таблице 2.

1.2.2 Преобразователи прочные и герметичные при испытательном давлении в соответствии с таблицей 3 и выдерживают перегрузку испытательным давлением в течение 15 минут.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						6

Таблица 3 - Величины испытательного давления преобразователей

Вид измеряемого давления преобразователей	Код в условном обозначении преобразователя	Верхние пределы измерений (ВПИ), МПа	Испытательное давление, в % от ВПИ	Примечание
Избыточного давления	И	≤1,0	160	
		От 1 до ≤16	150	
		От 16 до ≤ 100	110	
Абсолютного давления	А	≤ 0,6	100	
		От 0,6 до ≤ 16	150	

1.2.3 Дополнительная погрешность, в % от ВПИ, вызванная воздействием внешнего переменного магнитного поля напряженностью 400 А/м, частотой 50 Гц или внешнего постоянного магнитного поля напряженностью 400 А/м, не более ± 0,10.

1.2.4 Дополнительная погрешность преобразования измеряемого параметра в выходной сигнал, вызванная воздействием синусоидальных вибраций в диапазоне частот:

5...10 Гц при амплитуде перемещения 5 мм;

10...150 Гц при амплитудном значении ускорения 100 м/с² (10 g)

и воздействием синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц при амплитудном значении ускорения 100 м/с² (10g), выраженная в процентах от максимального диапазона изменения выходного сигнала, не превышает ± 0,1 %.

1.2.5 Масса преобразователей и габаритные размеры (без комплекта монтажных частей) приведены в габаритном чертеже на преобразователь.

1.2.6 Среднее время наработки на отказ не менее 65000 часов.

1.2.7 Средний срок службы 14 лет.

1.2.8 Изоляция электрических цепей преобразователей выдерживает испытательное напряжение в соответствии с таблицей 4.

1.2.9 Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователей в нормальных условиях, при верхнем значении предельной рабочей температуре, при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре (35 ± 5) °С приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Вид и значение испытательного напряжения при проверке электрической прочности изоляции, электрическое сопротивление изоляции

Действующее значение испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц практически синусоидальной формы с коэффициентом амплитуды не хуже (1,414±0,099), В эфф, не менее		Нормы электрического сопротивления изоляции, МОм, не менее		
в нормальных условиях	при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре (35 ± 5) °С	в нормальных условиях	при верхнем значении предельной рабочей температуры	при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре (35 ± 5) °С
300	240	40	10	2

1.2.10 Преобразователь не выходит из строя при обрыве линии связи, при кратковременном (не более 10 с) коротком замыкании линии связи.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						7

1.2.11 Преобразователи с напряжением питания свыше 15 В не выходят из строя при подаче напряжения питания обратной полярности.

Подача напряжения питания обратной полярности на преобразователи с напряжением питания менее 15 В недопустима.

1.2.12 Содержание драгоценных и цветных металлов указано в паспорте (этикетке) на преобразователь.

1.2.13 Преобразователи не содержат материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды, поэтому при эксплуатации (применении), испытаниях, хранении, транспортировании и утилизации не оказывают воздействие, опасное в экологическом отношении.

1.3 Комплектность преобразователя

1.3.1 Комплектность преобразователя приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность преобразователя

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
1. Преобразователь давления измерительный (обозначение в соответствии с таблицами 1,2)	АГБР.406239.001	1	Исполнение в соответствии с заказом
2. Комплект монтажных, запасных частей и принадлежностей (позиция 7, девятая цифра таблиц 1,2)		1	В соответствии с заказом
3. Паспорт (этикетка)	АГБР.406239.001 ПС (АГБР.406239.001 ЭТ)	1	
4. Руководство по эксплуатации	АГБР.406239.001 РЭ	1	На 100 шт., или в один адрес
5 Программное обеспечение для настройки и проверки работоспособности преобразователя	Monitor_EP.exe		По дополнительному заказу

1.4 Устройство и работа преобразователя

1.4.1 Принцип действия преобразователей основан на преобразовании давления измеряемой среды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны.

1.4.2 Чувствительный элемент расположен в корпусе из нержавеющей стали. Для присоединения к магистрали давления на корпусе имеется резьбовой штуцер с гайкой. На крышке корпуса размещен разъем для подачи питания на датчик и подключения его к линии связи.

1.4.3 Сигнал чувствительного элемента поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровую форму. Частота преобразования АЦП может быть изменена пользователем с учетом скорости изменения давления измеряемой среды: при квазистатических процессах рекомендуется выбирать минимальную частоту преобразования для уменьшения

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						8

собственных шумов АЦП и повышения точности измерений и, наоборот, для процессов с большими скоростями изменения давления следует повышать частоту преобразования.

1.4.4 Цифровой сигнал АЦП считывается микроконтроллером, корректируется с учетом настроечных коэффициентов, устраняющих нелинейности и температурные зависимости первичного преобразователя давления, преобразуется в значение давления и выдается по запросу в линию связи.

Преобразователи выполняются как в однопредельном, так и во многопредельном исполнении (позиция 5 таблицы 2). Для многопредельного исполнения существует возможность задания до трех пределов измерения, благодаря чему преобразователь поддерживает высокую точность измерения в широком диапазоне входных давлений.

1.4.5 Микроконтроллер может выполнить операции по усреднению (демпфированию) выходного сигнала с числом шагов, задаваемых пользователем, что при медленно меняющемся давлении позволяет повысить точность получаемого результата. При этом, кратковременные скачки давления будут сглажены. Пользователю доступны два варианта усреднения результата:

- определение среднего значения за установленный период демпфирования с обновлением результата по окончании периода;
- усреднение результата за большой промежуток времени с постоянным обновлением результата.

1.5 Маркировка

1.5.1 На крышке преобразователя маркируются надписи в соответствии с КД:

- конструктивное исполнение;
- заводской номер преобразователя;
- дата изготовления (месяц, год).

1.5.2 Знак утверждения типа и знаки соответствия наносятся изготовителем на титульный лист паспорта (этикетки) типографским способом.

1.5.3 Отгиски клейм ОТК изготовителя и поверителя ставятся в соответствующие разделы паспорта (этикетки).

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователей обеспечивает сохранность преобразователей при хранении и транспортировании.

1.6.2 При упаковке входное отверстие камеры измерительного блока и контакты соединителя электрического закрыты (если это предусмотрено в договоре поставки) защитными крышками, предохраняющими от загрязнения внутреннюю полость ТП и контакты соединителя электрического, а также от механических повреждений - резьбу присоединительного штуцера и резьбу соединителя.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						9

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается применение преобразователей для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам, конструкции преобразователей, контактирующим с измеряемой средой.

2.1.2 Преобразователи, используемые для преобразования избыточного давления газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей, запрещается применять во взрывоопасных условиях.

2.1.3 Не допускается механическое воздействие на мембрану тензопреобразователя со стороны полости измерительного блока.

2.1.4 Не допускается использовать корпус преобразователя в качестве элемента монтажа или крепления.

2.1.5 Не допускается заливание преобразователя жидкостью для исполнений IP54, IP56 и длительное (более 15 мин.) заливание преобразователя жидкостью для исполнений IP67. Для всех исполнений не допускается накопление конденсата на соединителе и затекание влаги в соединитель по кабелю.

2.1.6 Не рекомендуется эксплуатация преобразователей в системах, рабочее давление которых может превышать верхний предел измерения преобразователя. Допускается кратковременное (не более 15 минут) превышение давления до величины, указанной в таблице 3.

2.1.7 Не допускается перегрузка по цепи электропитания преобразователя, приводящая к появлению напряжений между выводами электронных компонентах преобразователя и ТП, выше предельных значений напряжения питания, указанных в таблице 2.

2.1.8 При эксплуатации преобразователя необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубопроводов (для газообразных сред);
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (для жидких сред).

2.1.9 Не следует допускать перегрева (переохлаждения) преобразователя от устройств, в которых находится рабочая среда с температурой выше (ниже) предельной (в соответствии с климатическим исполнением преобразователя) температуры окружающей среды.

2.2 Подготовка преобразователя к использованию

2.2.1 При получении преобразователя необходимо осмотреть упаковку и, убедившись, что она не имеет повреждений, произвести распаковку.

2.2.2 Проверить комплектность преобразователя в соответствии с п. 1.3.

2.2.3 Внешним осмотром следует проверить преобразователь и резьбовые соединения на отсутствие видимых повреждений.

2.2.4 После транспортирования в условиях отрицательных температур окружающей среды первое подключение преобразователя к источнику электропитания допускается после выдержки преобразователя не менее 3 часов в нормальных условиях по ГОСТ 15150.

2.2.5 Проверить мегомметром с номинальным напряжением 500 В сопротивление электрической изоляции между корпусом преобразователя и электрически замкнутыми между собой выводами соединителя электрического. Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производить после приложения напряжения к

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
														10

испытуемым цепям преобразователя и установления показаний мегомметра. Проверку проводить в нормальных условиях по ГОСТ 8.395. В случае, если сопротивление электрической изоляции менее 40 МОм – преобразователь следует заменить.

2.2.6 Приемник давления преобразователя и монтажные части, предназначенные для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, должны быть очищены и обезжирены по РД 92-0254-89.

2.2.7 При монтаже преобразователей на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4.ПЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, а также:

- габаритным чертежом преобразователя и вариантом установки (приложения Б, Г);
- другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

2.2.8 Положение преобразователя при монтаже – произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Монтаж преобразователя рекомендуется производить с ориентацией соединителя электрического (разъема) вверх.

2.2.9 Следует избегать повреждений присоединительной резьбы и перекоса преобразователя при установке и затягивании, а также при откручивании преобразователя.

2.2.10 Запрещается, при монтаже и демонтаже, прикладывать усилие затягивания (откручивания) к крышке корпуса, а также к соединителю.

2.2.11 При монтаже преобразователя усилие затягивания, прикладываемого к гайке корпуса, не должно превышать:

- $(26,1 \pm 0,1) \text{ Н} \cdot \text{м}$ - для исполнений СДВ со штуцером М12 х 1,0;
- $(58,8 \pm 0,1) \text{ Н} \cdot \text{м}$ - для исполнений СДВ со штуцером М20 х 1,5.

2.2.12 Для исполнений СДВ со штуцером М12 х 1,0 рекомендуется устанавливать (см. приложение Б) уплотняющую резиновую прокладку толщиной 5-6 мм. между гайкой корпуса и рабочей магистралью (соединительной линией, передающей давление). Не допускается упор гайки корпуса в металлическую часть соединения с внешней газовой или гидравлической линией (рабочей магистралью, соединительной линией, передающей давление).

2.2.13 Для исполнения СДВ со штуцером М20 х 1,5 уплотнение для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164-82 рекомендуется выполнять с помощью кольца 06-09-19-2-7 ГОСТ 18829-73 или уплотнительного кольца таких же размеров, выполненного из материала, устойчивого к воздействию рабочей среды в диапазоне рабочих температур.

2.2.14 При монтаже преобразователя следует учитывать следующие рекомендации:

- окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей преобразователя;

- параметры вибрации не должны превышать значений, соответствующих исполнению преобразователя;

- в случае установки преобразователя непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах должны применяться отборные устройства с вентилями для обеспечения возможности отключения и проверки преобразователя;

- размещать отборные устройства рекомендуется в местах, где скорость движения рабочей среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопроводов при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений;

- при пульсирующем давлении рабочей среды, гидроударах, отборные устройства должны быть с отводами в виде петлеобразных успокоителей;

- при температуре измеряемой среды свыше 80 °С отборные устройства должны быть с отводами в виде соединительных линий, не позволяющих превысить температуру рабочей среды в приемнике давления преобразователя или окружающей среды возле преобразователя выше 80 °С;

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						11

- соединительные линии (рекомендуемая длина - не более 15 метров) должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вверх, к преобразователю, если измеряемая среда газ, и вниз, к преобразователю, если измеряемая среда жидкость. В случае невозможности выполнения этих требований при измерении давления газа в нижней точке соединительной линии необходимо предусмотреть отстойные сосуды, а в наивысших точках соединительной линии, при измерении давления жидкости, - газосборники;

- при использовании соединительных линий в них должны предусматриваться специальные заглушаемые отверстия для продувки (слива конденсата);

- соединительные линии (импульсные трубки) необходимо прокладывать так, чтобы исключить образование газовых мешков (при измерении давления жидкости) или гидравлических пробок (при измерении давления газа);

- в случае эксплуатации преобразователей при температурах рабочей (окружающей) среды ниже 0 °С необходимо исключить накопление и замерзание конденсата в измерительной камере (приемнике давления) преобразователя и внутри соединительных трубок (при измерении давления газа), замерзание и кристаллизацию среды (при измерении давления жидкости);

- при измерении давления агрессивных или кристаллизующихся, а также загрязненных сред отборные устройства давления должны иметь разделительные сосуды или мембраны. Разделительные сосуды должны устанавливаться как можно ближе к точке отбора давления;

- магистрали (соединительные линии) должны быть перед присоединением преобразователя тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения полости приемника давления преобразователя;

- после присоединения преобразователя следует проверить места соединений на герметичность давлением, равным верхнему пределу измерения преобразователя, или испытательным давлением (не превышающем величин, указанных в таблице 3, в течение 15 минут) путем контроля за спадом давления.

2.2.15 Подключение преобразователя к линии связи и источнику питания осуществляется кабелем с изоляцией и числом проводов, соответствующим числу проводников в линии связи. Рекомендуемое сечение проводов кабеля от 0,35 мм² до 1,5 мм². Цепи питания и линию связи следует выполнять в виде витых пар, линию связи экранировать.

2.2.16 Изоляция кабеля (линии связи) должна обеспечивать степень защиты от проникновения пыли и влаги не ниже исполнения преобразователя (код степени защиты по ГОСТ 14254 в соответствии с обозначением по таблице 2).

2.2.17 Подвод электрического соединения (заделку кабеля) следует выполнять таким образом, чтобы обеспечить степень защиты от проникновения пыли и влаги не ниже исполнения преобразователя в соответствии с обозначением.

2.2.18 Для исполнений преобразователя с кодами степени защиты IP54, IP56 и IP67 по ГОСТ 14254 в соответствии с обозначением рекомендуется:

- не допускать затекания влаги (конденсата) по внешней оболочке кабеля линии связи на электрический соединитель или длительного (более 15 мин) накопления влаги (конденсата) на соединителе;

- не допускать длительного (более 15 мин) накопления конденсата на крышке преобразователя в месте монтажа соединителя электрического (вилки).

2.2.19 Рекомендуется выполнять подвод кабеля к соединителю так, чтобы в процессе эксплуатации преобразователя электрическое соединение не подвергалось нагрузкам на изгиб и ударным нагрузкам.

2.2.20 Накладную гайку кабельной розетки следует заворачивать до достижения надежного электрического контакта, при этом рекомендуемая величина момента на накладной гайке кабельной розетки не должна превышать 10 Н*м.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.					Лист
						АГБР.406239.001-03 РЭ				
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	

2.2.21 Электропитание преобразователя должно осуществляться от стабилизированного источника напряжения постоянного тока. Источник питания, используемый для питания в эксплуатационных условиях преобразователей общепромышленного исполнения, должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение 1,5 кВ при проверке электрической прочности изоляции;
- пульсация (двойная амплитуда) выходного напряжения не должна превышать 2 % от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

Источник питания (канал источника питания, непосредственно питающий преобразователь) должен быть рассчитан или установлен на ограничение выходной мощности уровнем, близким к двойному значению потребляемой мощности преобразователя (смотри таблицу 2), но не более 150 В·А при любой нагрузке, включая короткое замыкание.

2.2.22 Допускается проводить входной контроль преобразователей в соответствии с МИ 1997-89 по схемам подключения, приведенным в приложении В, или по сокращенной программе МИ 1997-89 в объеме, устанавливаемом на предприятии-потребителе. Перечень средств измерений (СИ) и испытательного оборудования приведен в приложении Д.

2.2.23 При проведении входного контроля и настройки преобразователя в качестве приемника кодового сигнала допускается использовать персональный компьютер с программным обеспечением для настройки и контроля преобразователей Monitor_EP.exe. При этом должны быть установлены требуемые по условиям эксплуатации параметры, описанные в таблице А1 приложения А.

Контроль выходного сигнала и установка параметров осуществляются по линии связи в соответствии с протоколом обмена (смотри приложение А).

2.2.24 Если при проверке преобразователя в качестве рабочей среды использовалась жидкость (масло), то перед эксплуатацией следует, при необходимости, промыть и просушить приемник давления преобразователя.

2.2.25 Рекомендуемая схема внешних электрических соединений при установке на объекте приведена в приложении Г.

2.3 Эксплуатация преобразователя

2.3.1 При эксплуатации преобразователи должны подвергаться периодическим осмотрам. При осмотре необходимо проверить:

- прочность и герметичность линий подвода давления;
- надежность монтажа (крепления) преобразователя
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных электрических линий;
- надежность подключения кабелей;
- отсутствие загрязнений на контактах электрических соединителей;
- сохранность маркировки;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений.

Эксплуатация преобразователей с нарушением указанных требований запрещается.

2.3.2 Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отсутствии давления в газовой или гидравлической линии, при отключенном электропитании и отсоединенной соединительной электрической линии связи.

2.3.3 В случае накопления конденсата в соединительной линии (полости измерительного блока) и невозможности слива конденсата без демонтажа преобразователя

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						13

необходимо демонтировать преобразователь, и слить конденсат, после чего вновь произвести монтаж преобразователя. Демонтаж и монтаж преобразователя следует производить с соблюдением требований раздела 2 настоящего документа.

2.3.4 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Характерные неисправности СДВ и методы их устранения

Неисправность	Причина	Метод устранения
1.Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в цепи питания или линии связи.	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания.	Найти и устранить замыкание
2.Выходной сигнал нестабилен	Нарушена герметичность в линии подвода давления.	Найти и устранить негерметичность.
	Окислены контактные поверхности.	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При выпуске с предприятия-изготовителя преобразователь настраивается, с учетом допускаемой основной погрешностью, на верхний предел измерения избыточного давления, при этом нижний предел измерения избыточного давления равен нулю.

3.2 Периодической и внеочередной поверкам подлежат преобразователи, используемые в сферах действия Закона РФ "Об обеспечении единства измерений" и на железнодорожном транспорте.

3.3 Межповерочный интервал - 4 года.

3.4 Метрологические характеристики преобразователя в течение межповерочного интервала соответствуют документам о поверке с учетом показателей безотказности преобразователя и при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.5 Периодическая поверка преобразователя производится в соответствии с методикой поверки МИ 1997-89 "ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки".

3.6 Для преобразователей, используемых на железнодорожном транспорте, поверка проводится в сроки, согласованные со сроками проведения текущих ремонтов подвижного состава, если другие сроки не установлены в нормативных документах, действующих на предприятии-потребителе.

3.7 Поверка преобразователей проводится организациями, имеющими соответствующую аттестацию, по методике (п. 3.5) и схеме, приведенной в приложении В.

3.8 Результаты поверки действительны в течение межповерочного интервала.

3.9 Внеочередную поверку производят в случаях:

- повреждения знака поверительного клейма в паспорте (этикетке) или утраты свидетельства о поверке (этикетки с отметкой о поверке);
- ввода в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения (более половины межповерочного интервала).

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						14

3.10 Меры безопасности

3.10.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь, в зависимости от конструкции корпуса, относится к классам по ГОСТ 12.2.007.0:

- «0» - со штуцером М12 х 1,0; со штуцером М20 х 1,5 с ниппелем для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164-82;

- «01» - со штуцером М20 х 1,5 с ниппелем для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164-82, с элементом заземления по ГОСТ 12.2.007.0-75 и резьбой М4-7Н для возможной установки гидравлического дросселя.

3.10.2 К работе с преобразователями допускаются лица, аттестованные для работы с сосудами под давлением, прошедшие проверку знаний «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП) и «Межотраслевых правил по охране труда (Правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00), имеющие право работать с электроустановками напряжением до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.10.3 Преобразователи должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

3.10.4 Замену, присоединение и отсоединение преобразователя от магистралей, подводящих давление, следует производить при отсутствии давления в магистралях и отключенном электрическом питании.

3.10.5 Для обеспечения безопасной работы рабочее место должно быть оборудовано надежным заземлением с сопротивлением не более 4 Ом.

3.10.6 Защитное заземление на рабочих местах должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.030-81.

3.10.7 Щупы измерительных приборов должны иметь наконечники из электроизоляционного материала и во время работы с приборами необходимо братья только за наконечники.

3.10.8 Для обеспечения безопасности работы при проверке преобразователей необходимо соблюдать следующие требования:

- контрольно-измерительные приборы (КИП) и оборудование должны быть заземлены;

- на рабочем месте должен обеспечиваться свободный доступ ко всей измерительной аппаратуре.

3.10.9 Электропитание КИП, средств измерений, источников питания, технологического и испытательного оборудования, используемого при проверке преобразователей, должно осуществляться от источников питания (электрической сети) с параметрами, не хуже установленных в соответствующей эксплуатационной документации. Сеть электропитания не должна иметь мощных нестационарных нагрузок.

3.10.10 При всех видах обслуживания преобразователя запрещается соединять и разъединять соединители без снятия питающего напряжения.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						15

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Преобразователь, для которого выявлено несоответствие техническим характеристикам, указанным в п.1.2 при проведении входного контроля или при эксплуатации, направляется на предприятие-изготовитель.

4.2 Запрещается вне предприятия-изготовителя разбирать преобразователь, проводить доработку монтажа, а также производить замену электронных компонентов; ТП и ремонт преобразователя.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение преобразователей должно осуществляться в упакованном виде в закрытых помещениях (хранилищах).

5.2 Допускаются следующие условия хранения:

- температура воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре до 25 °С;
- воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химических агрессивных смесей.

Условия хранения преобразователей без упаковки - 1 по ГОСТ 15150-69.

5.3 Консервация преобразователя обеспечивается помещением преобразователя в пленочный полиэтиленовый чехол с влагопоглотителем - силикагелем. Средства консервации должны соответствовать варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации - 2 года.

5.4 Складирование рекомендуется осуществлять на стеллажах в один ряд.

5.5 Максимальный срок хранения два года.

5.6 Срок хранения (консервации) преобразователя включается в межповерочный интервал.

5.7 Порядок расконсервации:

- в случае длительного хранения преобразователя при отрицательных температурах окружающей среды необходимо выдержать преобразователь в упаковке не менее 3 часов в нормальных условиях;

- проверить комплектность и сведения о консервации на соответствие паспорту (этикетке);

- распаковать преобразователь.

5.8 При расконсервации или в случае превышения максимального срока хранения преобразователей решение об их дальнейшем использовании (переконсервации) принимается руководителем предприятия, в чьем ведении находятся преобразователи.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование, в части воздействия климатических факторов внешней среды, должно соответствовать группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л по ГОСТ 23216.

6.2 Транспортирование должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя. Допускается транспортировать преобразователи всеми видами наземного и водного транспорта на любые расстояния с соблюдением правил, утвержденных соответствующими транспортными ведомствами.

6.3 В случае повреждения транспортной тары следует предъявить претензии к организации, которая осуществляла транспортировку преобразователя.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	
Инт. № подл.	

					АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизация преобразователя производится в порядке, установленном на предприятии-потребителе.

7.2 Утилизация драгоценных металлов проводится в соответствии с требованиями инструкции Министерства финансов Российской Федерации, утвержденной приказом № 68Н от 29 августа 2001 года.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Поставщик (изготовитель) гарантирует соответствие преобразователей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем РЭ.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации преобразователей 3 года с момента (даты) приемки преобразователя, указанной в паспорте (этикетке).

8.3 Гарантийный срок эксплуатации преобразователей для аппаратуры железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (ЖАТС) - 10 лет с момента (даты) приемки преобразователя, указанной в паспорте (этикетке).

8.4 Гарантийный срок хранения - 18 месяцев с момента (даты) приемки преобразователя, указанной в паспорте (этикетке).

8.5 Гарантия не распространяется на преобразователь с нарушением пломб (сварного шва между крышкой и корпусом), а также на преобразователь, подвергшийся любым посторонним вмешательствам в конструкцию изделия или имеющий внешние повреждения конструкции.

8.6 Гарантия не распространяется на электрический соединитель, монтажные, уплотнительные, защитные и другие изделия, а также программное обеспечение, входящие в комплект поставки преобразователя.

8.7 Гарантийное обслуживание производится предприятием-изготовителем. Послегарантийный и негарантийный ремонт прибора производится по отдельному договору.

9 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

9.1 Сертификат об утверждении типа средств измерений на преобразователь давления измерительный СДВ RU.C.30.005A от 31.12 2004г. выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

9.2 Тип преобразователей давления измерительных СДВ зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 28313-04 и допущен к применению в Российской Федерации.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инт. № дубл.
Подп. и дата	

					АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

(обязательное)

Протокол обмена преобразователя на основе протокола MODBUS RTU

1 Описание протокола ModBus RTU

1.1 Протокол ModBus RTU определяет структуру сообщений, которая используется и распознается устройствами на магистрали. Он описывает способ запроса устройством доступа к другим устройствам, способ ответа на запросы, методы определения ошибок и реакции на ошибки. Протокол устанавливает, как устройства распознают предназначенные для них сообщения, определяют предписанные им действия, выделяют данные или информацию из сообщений, как формируют формат ответного сообщения.

2 Обмен сообщениями по линии

2.1 Обмен в линии связи по протоколу ModBus реализуется по методу ведущий-ведомый, при котором только ведущее устройство (мастер) может начать обмен (выдать запрос). Другие устройства (ведомые) по запросу ведущего принимают данные, передают запрашиваемые данные или выполняют указанные ведущим действия. Ведущий может обращаться либо к конкретно адресуемому устройству, либо ко всем. При адресном обращении ведомый высылает ответ, при общем ответ не высылается.

2.2 Протокол определяет следующий формат запроса ведущего устройства:

- адрес устройства (общий вызов не поддерживается);
- код команды, определяющий требуемое действие;
- передаваемые данные;
- поле проверки сообщения.

Формат ответного сообщения:

- адрес отвечающего устройства;
- подтверждение кода команды;
- данные от ведомого устройства;
- поле проверки сообщения.

При невозможности выполнить предписанные действия ведомый формирует сообщение об ошибке и отправляет его как ответное сообщение.

3 Поддерживаемые адресация и команды

3.1 Устройства должны иметь следующие параметры настройки порта RS-485:

- скорость передачи 9600 Бод;
- стартовых бит 1;
- поле данных (бит) 8;
- бит паритета (четность) 1;
- стоповых бит 1.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						18

4 Байт адреса

4.1 Адресный байт содержит 8 бит и может принимать десятичные значения от 0 до 255 (0xFF hex). Отдельные устройства могут иметь десятичные адреса от 1 до 255 (0xFF hex). Адрес 0 принят для групповой передачи (в настоящей версии протокола не поддерживается).

Ведущий адресуется к определенному ведомому, размещая его адрес в адресном поле сообщения. При ответе ведомого ведущему первый размещает в адресном поле собственный адрес.

5 Байт функции (кода команды)

5.1 Код команды определяет действие, которое предписывает произвести мастер ведомому. Код команды состоит из 8 бит и может принимать десятичные значения от 0 до 127 (0x7F hex).

При ответе ведомый повторяет код команды во втором байте ответного сообщения, указывая была ли ошибка при расшифровке или выполнении команды. При нормальном ответе ведомый просто повторяет код команды, при наличии ошибки ведомый повторяет код команды с установленным старшим битом. Кроме установки старшего бита кода команды ведомый посылает следующий байт с расшифровкой кода ошибки.

Коды ошибки:

01 – неверный код функции (невозможный для данного устройства);

02 – неверный адрес данных;

05 – подтверждение приема (невозможно закончить действие, таймаут);

06 – ведомый занят, запрос необходимо повторить.

Обязательными для устройств являются команды класса 0 (команды записи и чтения последовательности регистров), команда чтения статуса устройства.

6 Байты данных

6.1 Байты данных могут содержать любые данные (десятичные значения от 0 до 255 (0xFF hex)). Количество байт данных в запросном или ответном сообщениях определяется конкретным кодом команды.

В ответном сообщении при отсутствии ошибки передается необходимое количество байт данных, при наличии ошибки вместо данных передается расшифровка кода ошибки.

7 Поле проверки сообщения

7.1 Поле проверки сообщения содержит 16-битное значение, состоящее из двух байт. Значение этого поля – циклический проверочный код, рассчитанный на основе байтов сообщения.

Циклический проверочный код добавляется как последнее поле сообщения, причем вначале добавляется младший байт проверочного кода, а затем старший.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						19

8 Описание команд

8.1 Команда чтения последовательности регистров

Запрос:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x03;

3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается чтение;

5,6 байты – старший и младший байты количества читаемых 16-битных регистров (W) (не более 6);

7,8 байты – CRC.

Ответ:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x03;

3 байт – количество байтов ответа (2 x W);

4..N байты – значение читаемых регистров (N= 2 x W+3);

N+1, N+2 байты – CRC.

Сообщение об ошибке:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x83;

3 байт – код ошибки (02).

8.2 Команда записи последовательности регистров

Запрос:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x10;

3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается запись;

5,6 байты – старший и младший байты количества записываемых 16-битных регистров (W) (не более 4);

7 байт – количество записываемых байтов (2 x W);

8..N – записываемые байты (N=2 x W+7);

N+1, N+2 байты – CRC.

Ответ:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x10;

3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается запись;

5, 6 байты – старший и младший байты количества записываемых 16-битных регистров (W);

7, 8 байты – CRC.

Сообщение об ошибке:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x90;

3 байт – код ошибки (0x02, 0x05 или 0x06 (при записи во FLASH)).

Примечание: При записи нечетного числа байтов должна быть выполнена последовательность «чтение– модификация–запись».

8.3 Команда чтения статуса

Запрос:

1 байт – адрес устройства;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						20

2 байт – код команды 0x07
 3, 4 байты – CRC.
 Ответ:
 1 байт – адрес устройства;
 2 байт – код команды 0x07
 3 байт – значение регистра статуса;
 4, 5 байты – CRC.

8.4 Описание регистров датчика

8.4.1 Описание регистров, доступных по чтению и записи, сохраняемых в энергонезависимой памяти, приведено в таблице А.1

Таблица А.1 - Регистры, доступные по чтению и записи, сохраняемые в энергонезависимой памяти

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0000h	Старший байт	Резерв
	Младший байт	Адрес устройства в интерфейсе связи (01h..FFh)
0001h	Старший байт	Частота преобразования АЦП - 04h – 15 Гц - 05h – 7,5 Гц - 06h – 3,75 Гц При выходе записанного значения за пределы указанного диапазона устанавливается частота 15Гц.
	Младший байт	Резерв
0002h	Старший байт	Номер диапазона датчика. Значения – 0..2 Максимальный номер диапазона устанавливается при изготовлении датчика, при его превышении будет установлен диапазон 0
	Младший байт	Размерность выходной величины - 0 – % от верхнего предела измерений - 1 – Па - 2 – кПа - 3 – Мпа - 4 – кГ/см ² 5 – mmHg - 6 – единицы пользователя При превышении указанных значений будут установлены единицы пользователя
0003h	Старший байт	Постоянная демпфирования. Значения – 0..7. Усреднение 2 ^N показаний, при превышении указанного диапазона будет установлено значение 0.
	Младший байт	Вид выходных данных при постоянной демпфирования, отличающейся от 0 - 0 – изменение выходных данных после 2 ^N отсчетов АЦП - 1 – последовательное изменение выходных данных по формуле: Pn _{ср} = Pn-1ср + Pn/2 ^N При несоответствии записанного значения 0 или 1 будет установлено значение 0

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						21

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0004h..0005h	Со старшего байта	Значение выходного сигнала в единицах пользователя, соответствующее нулевому давлению (число с плавающей запятой)
0006h..0007h	Со старшего байта	Изменение значения выходного сигнала в единицах пользователя, соответствующее изменению давления на 1% от ВПИ (число с плавающей запятой)
0008h..000Fh		Резерв

8.4.2 Описание регистров ОЗУ, доступных по чтению и записи, приведено в таблице А.2

Таблица А.2 - Регистры ОЗУ, доступные по чтению и записи

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0010h..001Eh		Резерв
001Fh	Старший байт	Установка нуля датчика Значение 01h, байт будет автоматически очищен после выполнения установки нуля
	Младший байт	Повторная инициализация датчика. Запись байта 5Ah приведет к сбросу микроконтроллера, после чего значение будет обнулено. Команда используется после изменения регистров, расположенных по адресам 0000h – 001Fh, для того, чтобы записанная информация обрабатывалась микроконтроллером (без выключения питания)

8.4.3 Описание регистров ОЗУ, доступных по чтению, приведено в таблице А.3.

Таблица А.3 - Регистры ОЗУ, доступные по чтению

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0020h	Старший байт	Код устройства. Значение 11h
	Младший байт	Заводской номер устройства, старший байт
0021h	Старший байт	Заводской номер устройства, средний байт
	Младший байт	Заводской номер устройства, младший байт Заводской номер устройства вычисляется по формуле: $N = 65536 * Hi + 256 * Mid + Lo$
0022h	Старший байт	Версия ПО, код ASCII, первый символ
	Младший байт	Версия ПО, код ASCII, второй символ
0023h	Старший байт	Версия ПО, код ASCII, третий символ
	Младший байт	Версия ПО, код ASCII, четвертый символ
0024h..0025h	Со старшего байта	Верхний предел измерения, Па (число с плавающей запятой)
0026h	Старший байт	Регистр статуса. - 0 – датчик работает нормально - 1 – перегрузка по давлению (более 120% ВПИ) Этот регистр также можно прочитать командой 07h
	Младший байт	Резерв
0027h..0028h	Со старшего байта	Значение выходного сигнала в установленных единицах (число с плавающей запятой)
0029h..002Ch		Резерв

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						22

9 Формат чисел с плавающей запятой

9.1 Числа с плавающей запятой представляют собой 4 байта следующей структуры:

1 байт – показатель степени числа + 80h

2..4 байты – мантисса числа, причем старший бит 2-го байта содержит знак числа (0 для положительного и 1 – для отрицательного).

Преобразование числа в десятичную форму осуществляется следующим образом:

1) старший бит 2-го байта сохраняется для восстановления знака числа;

2) устанавливается старший бит 2-го байта числа;

3) выполняется преобразование 2..4 байтов в целое –

Байт2*65536+Байт3*256+Байт4

4) проводится умножение полученной величины на 2 в степени (152–Байт1).

Примеры чисел с плавающей запятой:

FF7FFFFF \approx 1.70141E+38

FFFFFFF \approx -1.70141E+38

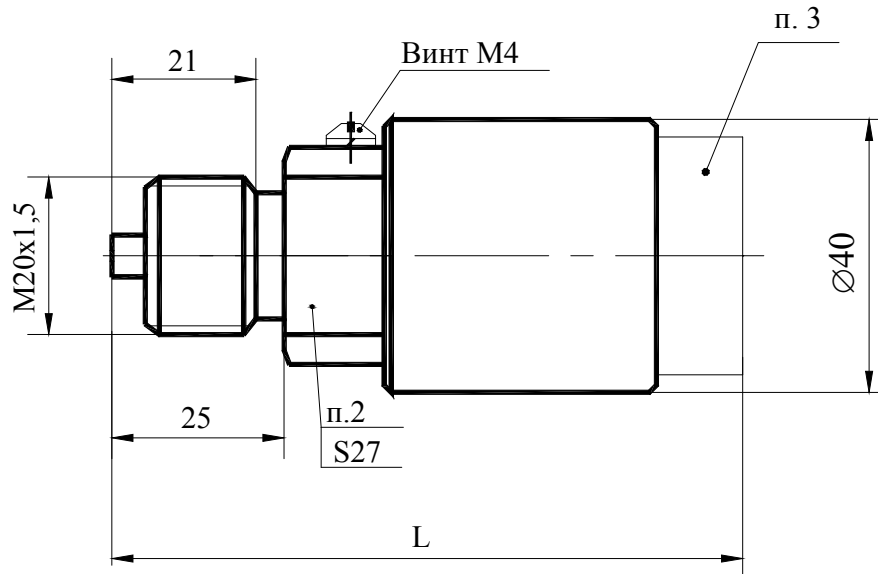
79400000 \approx 0,005859375

81000000 = 1

00000000 = 0

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АГБР.406239.001-03 РЭ					Лист
										23
										Изм.

Приложение Б
(обязательное)
Габаритные чертежи СДВ



Ответная часть соединителя и линия связи не показаны

Таблица Б.1

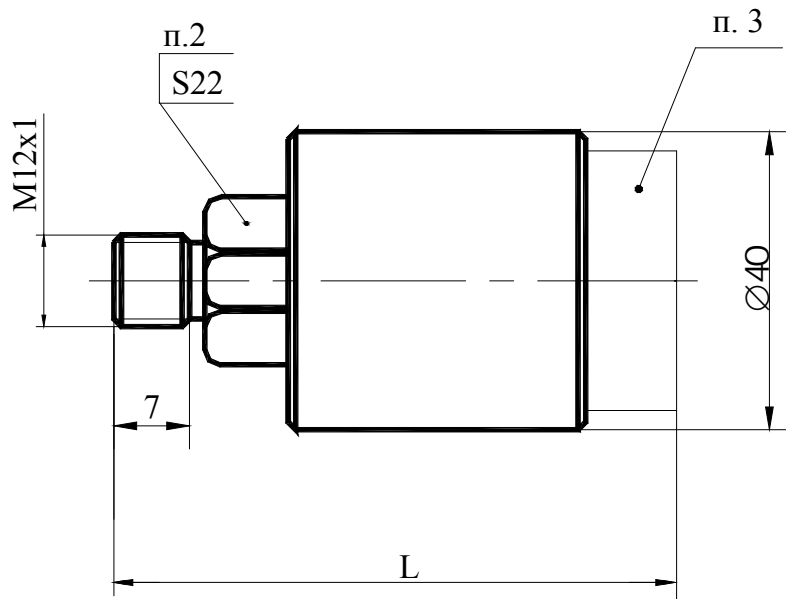
Соединитель		Длина (L), не более, мм	Масса, не более, г
код по табл. 1,2	примечание		
10, 11, 12	2РМД...	90	200
41, 51	СРГ7, СРГ7К	110	180
42, 52	СРГ9, СРГ9К	115	180
43, 53	СРГ11, СРГ11К	120	180

Для исполнений с кодом 51, 52, 53 по таблице 2 длина и масса указаны без проводников и капилляров.

1. Размеры для справок.
2. Момент затяжки при установке преобразователя - не более $58,8 \pm 0,2$ Нм.
3. Соединители показаны условно.
4. Тип соединителя, длина и вес в зависимости от исполнения - по таблице 2

Рисунок Б.1 Габаритный чертеж преобразователя с присоединительным штуцером $M20 \times 1,5$

Инд. № подл.		Взам. инв. №.		Инд. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ			Лист 24



Ответная часть соединителя и линия связи не показаны

Таблица Б.2

Соединитель		Длина (L), не более, мм	Масса, не более, г
код по табл. 2	примечание		
10, 11, 12	2РМД...	70	150
41, 51	СРГ7, СРГ7К	90	130
42, 52	СРГ9, СРГ9К	95	130
43, 53	СРГ11, СРГ11К	100	130

Для исполнений с кодом 51, 52, 53 по таблице 2 длина и масса указаны без проводников и капилляров.

1. Размеры для справок.
2. Момент затяжки при установке преобразователя - не более $21,6 \pm 0,1$ Нм.
3. Соединитель показан условно.
4. Тип соединителя, длина и вес в зависимости от исполнения - по таблице 2.

Рисунок Б.2 Габаритный чертеж преобразователя с присоединительным штуцером М12х1,0

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

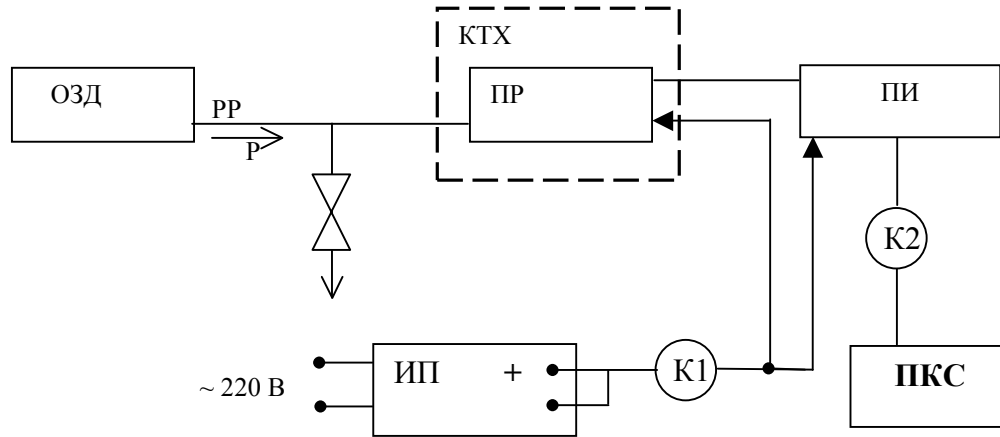
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АГБР.406239.001-03 РЭ

Лист
25

Приложение В
(обязательное)

Схема для определения метрологических характеристик преобразователей давления измерительных СДВ



- ОЗД - образцовый датчик давления или манометр грузопоршневой в соответствии с приложением Д
- ПР - проверяемый преобразователь давления измерительный
- ИП - источник питания
- ПИ - преобразователь интерфейсов
- ПКС - приемник кодового сигнала
- КТХ - камера тепла и холода
- К1, К2 - соединительные кабели

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АГБР.406239.001-03 РЭ

Лист
26

Приложение Д
(рекомендуемое)

Перечень средств измерения и испытательного оборудования

Наименование	Тип	Класс точности, погрешность измерения, диапазон	Кол.	Примечание
Весы рычажные	ВНЦ-10	$\pm 0,005$ кг; 0 до 10 кг	1	Для взвешивания до 10 кг
Штангенциркуль	ШЦ-П-250-0,05 ГОСТ 166-89	$\pm 0,05$ мм; от 0 до 250 мм	1	Для измерения габаритных размеров до 250 мм
Вольтметр	В7-40	$\pm 0,12\%$; 0,01мВ - 1кВ; 0,01мкА - 2А	1	Для измерения напряжения до 1 кВ; тока до 2 А
Источник питания постоянного тока	Б5-8	$\pm 0,5\%$; от 0 до 50 В	1	
Мегаомметр	М4101 (М4103/3) ГОСТ 23706-93	1; от 0 до 500 В	1	С измерительным напряжением не менее 500 В
Универсальная пробойная установка	УПУ-1М	$\pm 3\%$; от 0 до 1 кВ	1	Диапазон 1 кВ
Вибростенд	УВЭ100/5-3000	$\pm 3\%$	1	
Ударный стенд	ST800	$\pm 3\%$	1	
Камера тепла и холода	МС-71	$\pm 3\%$; от -60°C до $+100^{\circ}\text{C}$	1	
Установка для испытаний на пыле-влажозащищенность	Соответствующее исполнению IP54 по ГОСТ 14254	Устройство по ГОСТ 14254	1	В соответствии с ГОСТ 14254
Манометр грузопоршневой	МП-60 2 разряда ГОСТ 8291-83	$\pm 0,05\%$; от 0 до 1 МПа	1	Для измерения давления до 1 МПа
Манометр грузопоршневой	МП-600 2 разряда ГОСТ 8291-83	$\pm 0,05\%$; от 0 до 10 МПа	1	Для измерения давления до 10 МПа
Манометр грузопоршневой	МП-2500 2 разряда ГОСТ 8291-83	$\pm 0,05\%$; от 0 до 100 МПа	1	Для измерения давления до 100 МПа
Образцовый датчик давления	"Метран" ПКД-10-0,1- М1000-НС-10	$\pm 0,1\%$; от 0 до 1 МПа	1	Для установления испытательного давления от 0 до 1 МПа
Камера влаги	КВ 0,4-95/70	$\pm 3\%$	1	
Миллиампервольтметр	М 2020 ГОСТ 8711-93	$\pm 0,5 \%$	1	Постоянный ток до 24 мА
Термометр стеклянный ртутный	ГОСТ 28498-90		1	Температура $(25 \pm 10)^{\circ}\text{C}$
Персональный компьютер (Операционная система "MSWindows'95" и выше			1	

Примечание – Допускается применение других средств измерения и испытательного оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

Инва № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №.	Инва № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						28

Приложение Е
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
АГБР.406239.001 ТУ	Преобразователи давления измерительные СДВ Технические условия	1.1.7, таблица 1
ГОСТ 8.395-80	ГСИ. Нормальные условия при проведении поверки. Общие положения.	2.2.5
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	5.3
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	3.10.6
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	Таблица 2, 3.10.1
ГОСТ 5632-72	Стали легированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.	1.1.2
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия.	1.1.6
ГОСТ 14254-96	Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний.	Таблица 2, 2.2.16, 2.2.18, приложение Д
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	Таблица 2, 2.2.4, 5.2, 6.1
ГОСТ 18829-73	Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств.	Таблица 2, 2.2.13
ГОСТ 22520-85	Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.	Таблица 2
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Общие требования к хранению. Транспортированию, временной противокоррозийной защите и упаковке.	6.1
ГОСТ 25164-96	Соединение приборов и устройств ГСП с внешними гидравлическими и газовыми линиями.	Таблица 2, 2.2.13, 3.10.1
МИ 1997-89	Преобразователи давления измерительные. Методика поверки.	2.2.22, 3.5
ОСТ 1.90006-86	Сплав титановый ВТ-9	1.1.2
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	2.2.7
ПЭЭП	Правила эксплуатации электроустановок потребителей	2.2.7, 3.10.2

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						29

Обозначение	Наименование	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ПОТ Р М-016-2001 РД153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	3.10.2, 3.10.3
РД 92-0254-89		2.2.6

Инов № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №.	Инв № дубл.	Подп. и дата

					АГБР.406239.001-03 РЭ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АГБР.406239.001-03 РЭ

Лист
31