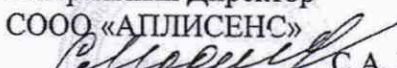


СОГЛАСОВАНО
Директор РУП «Витебский ЦСМС»


«25» 04 2006 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный Директор
СООО «АПЛИСЕНС»


«24» 04 2006 г.

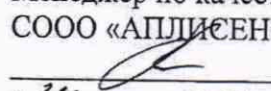
**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
РС и PR**

**Методика поверки
МП.ВТ.144 -2006**

РАЗРАБОТАНО

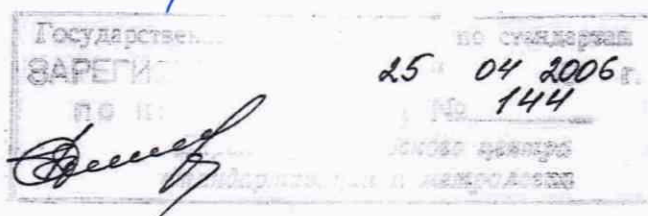
Менеджер по качеству
СООО «АПЛИСЕНС»


«24» 04 2006 г. Г.И. Граховская

КОПИЯ ВЕРНА




Коммерческий директор
Свирский А.Л.



Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки.....	3
3 Требования безопасности.....	5
4 Условия поверки.....	5
5 Подготовка к поверке	6
6 Проведение поверки.....	7
7 Оформление результатов поверки	12
Приложение А Схемы включения преобразователей при определении основной погрешности и вариации.....	13
Приложение Б Схема составления условного обозначения, модификации и основные метрологические характеристики преобразователей.....	16
Приложение В Протокол поверки преобразователей давления измерительных РС и PR.....	30

					МП.ВТ.144 - 2006				
10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.					
Разраб.		Граховская		05.10.2020					
Провер.		Ковалев		05.10.2020					
Т. контр.									
Н. контр.		Граховская		05.10.2020					
Утв.		Масалов		05.10.2020					
Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные РС и PR. Методика поверки					Лит.		Лист	Листов	
					A		2	31	
					СООО «АПЛИСЕНС»				

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления измерительные РС и РР ТУ РБ 390171150.001-2004, в дальнейшем преобразователи, предназначенные для непрерывного преобразования значений разрежения, абсолютного, избыточного и гидростатического давления, разности давлений газов и жидкостей в электрические аналоговые выходные сигналы и/или выходные цифровые сигналы в зависимости от модификации и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003 (03220).

Межповерочный интервал для преобразователей составляет 72 месяца.

Преобразователи давления измерительные модификации APC-100M подлежат только первичной поверке, в связи с ограниченным сроком службы.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр – 6.1;
- опробование – 6.2;
- определение основной погрешности преобразователя – 6.3;
- определение вариации выходного сигнала преобразователя – 6.4.

2 Средства поверки

2.1 Перечень эталонов и вспомогательных средств измерений, необходимых для проведения поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов или вспомогательных средств измерений, метрологические и (или) основные технические характеристики
1	2	3
1 Внешний осмотр	6.1	Визуально
2 Опробование	6.2	Калибратор давления СРС 6000: диапазоны измерений избыточного давления, кПа - от минус 100 до 519; от минус 100 до 209; от минус 100 до 64,1; от минус 100 до минус 18,6; $\gamma = \pm 0,01\%$ (изб.).
3 Определение основной погрешности преобразователя	6.3	Диапазоны измерений абсолютного давления, кПа - от 0 до 621; от 0 до 310; от 0 до 165; от 0 до 82,7; $\gamma = \pm (0,01\% \text{ ДИ} + 0,01\% \text{ ИВ})$ (абс.).
4 Определение вариации выходного сигнала преобразователя	6.4	Калибратор давления СРС 6000: диапазоны измерений избыточного давления, МПа - от 0 до 10,3; от 0 до 5,12; от 0 до 2,52; от минус 0,1 до 1,21; $\gamma = \pm 0,01\%$ (изб.). Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - от 0 до 10,4; от 0 до 5,22; от 0 до 2,62; от 0 до 1,31; $\Delta = \pm (0,01\% \text{ ДИ} + 0,01\% \text{ ИВ})$ (абс.). Калибратор давления СРС 6000: диапазоны измерений избыточного давления, кПа - от минус 15 до 15; от минус 7,5 до 7,5; от минус 2,5 до 2,5; от минус 1,25 до 1,25; $\gamma = \pm 0,01\%$ (с ВПИ 15; 7,5 кПа); $\gamma = \pm 0,03\%$ (с ВПИ 2,5; 1,25 кПа). Калибратор давления СРС 6000: диапазоны измерений избыточного давления, кПа - от минус 100 до 103; от минус 51,7 до 51,7; от минус 50 до 50; от минус 25 до 25; $\gamma = \pm 0,01\%$ (изб.). Диапазоны измерений абсолютного давления, кПа - от 0 до 205; от 49,9 до 153; от 51,3 до 151; от 76,3 до 126; $\Delta = \pm (0,01\% \text{ ДИ} + 0,01\% \text{ ИВ})$ (абс.). Калибратор давления СРС 8000: диапазоны измерений избыточного давления, МПа - от 0 до 17; от 0 до 40; $\gamma = \pm 0,01\%$ (изб.). Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - от 0 до 17,1; от 0 до 40,1; $\Delta = \pm (0,01\% \text{ ДИ} + 0,01\% \text{ ИВ})$ (абс.). Манометр грузопоршневой М341: диапазон измерений от 1 до 60 бар; от 10 до 600 бар, класс точности 0,015; 1 разряд. Манометр цифровой ХР2i: диапазон измерений от 0 до 1000 бар, $\gamma = \pm 0,02\%$.

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	03.02.2021	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144 - 2006

Лист

3

Манометр цифровой METROL 110: диапазон измерений избыточного давления от 0 до 250 МПа, пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma = \pm 0,05 \%$.

Калибратор Метран 510-ПКМ-A-RS: измерение силы постоянного тока - $\pm(0 - 5) \text{ мА}$, $\pm(0 - 22) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение силы постоянного тока $(0 - 5) \text{ мА}$, $(0 - 25) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; измерение напряжения постоянного тока - $\pm(0 - 100) \text{ мВ}$, $\pm(0,1 - 1) \text{ В}$, $\pm(1 - 11) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,55 \text{ мВ}$; воспроизведение напряжения постоянного тока - $(0 - 0,1) \text{ В}$, $(0,1 - 1) \text{ В}$, $(1 - 5) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,25 \text{ мВ}$.

Мультиметр Keithley Model 2000: Пределы измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ , 1 В , 10 В , 100 В , 1000 В , погрешность

$$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В},$$

$$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В},$$

$$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В},$$

$$\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В},$$

$$\pm(45 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В};$$

пределы измерения силы постоянного тока: 10 мА , 100 мА , 1 А , 3 А , погрешность

$$\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А},$$

$$\pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А},$$

$$\pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А},$$

$$\pm(1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{изм}} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А};$$

диапазон измерения напряжения переменного тока: $(0,1 - 750) \text{ В}$, погрешность

$$\pm(0,0006 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0003 \cdot U_{\text{пр}}) \text{ В};$$

пределы измерения силы переменного тока: 1 А , 3 А , погрешность $\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,0004 \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А}$, $\pm(0,0015 \cdot I_{\text{изм}} + 0,0006 \cdot I_{\text{пр}}) \text{ А}$; пределы измерения сопротивления: 100 Ом , 1 кОм , 10 кОм , 100 кОм , 1 МОм , 10 МОм , 100 МОм , погрешность

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(400 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом},$$

$$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{изм}} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}}) \text{ Ом};$$

диапазон измерения частоты напряжения переменного тока: $(50 - 10000) \text{ Гц}$, погрешность $\pm(0,0001 \cdot f_{\text{изм}}) \text{ Гц}$.

Мультиметр цифровой прецизионный 8081R: Пределы измерения напряжения постоянного тока: 100 мВ , 1 В , 10 В , 100 В , 1000 В , погрешность

$$\pm(9 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{п}} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вп}}) \text{ мВ (В)},$$

$$\pm(6,4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{п}} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вп}}) \text{ мВ (В)},$$

$$\pm(6,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{п}} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вп}}) \text{ мВ (В)},$$

$$\pm(9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{п}} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вп}}) \text{ мВ (В)},$$

$$\pm(9,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{п}} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вп}}) \text{ мВ (В)};$$

пределы измерения силы постоянного тока: 10 нА , 100 нА , 1 мкА , 100 мкА , 1 mA , 10 mA , 100 mA , 1 A , 10 A , 30 A , погрешность

$$\pm(15200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(3100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 34 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(340 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 17 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(14 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(16 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

$$\pm(47 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вп}}) \text{ нА (мкА, mA, A)},$$

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144 - 2006

Лист

4

		$\pm(234 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вн}})$ нА (мкА, мА, А), $\pm(561 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вн}})$ нА (мкА, мА, А), $\pm(764 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{п}} + 145 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{вн}})$ нА (мкА, мА, А). Термометр ртутный стеклянный лабораторный: пределы измерений от 0 °С до 55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С. Катушка сопротивлений эталонная Р331: пределы измерений 100 Ом, класс точности 0,01; 3 разряд. Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М: класс точности 0,0005 Номинальное сопротивление 100 Ом. Источник питания Б5-48: выходное напряжение от 0,1 до 49,9 В $\pm 0,01$ %. Коммуникатор КАР: устройство для связи с преобразователем по цифровому каналу и для обмена данными по HART-протоколу. Конвертер HART/RS232: преобразователь сигналов HART в сигналы интерфейса RS-232 для связи преобразователя с персональным компьютером через стандартный последовательный порт. Конвертер HART/USB: преобразователь сигналов HART в сигналы интерфейса USB для связи преобразователя с персональным компьютером через USB-порт. Адаптер связи USB-PC26: преобразователь сигналов Manchester-2 в сигналы интерфейса RS-232, для связи преобразователя с персональным компьютером через стандартный последовательный порт. Программное обеспечение «РАПОРТ». Программное обеспечение «Master-PC26». Персональный компьютер IBM – совместимый, Windows 98, COM-порт. Устройство согласования: интерфейс RS-232. Программное обеспечение «Modbus Configurator». Конвертер RS-485/USB. DATA-кабель для подключения к ПК. Магнитный ключ. Программное обеспечение «Service-PC26».
--	--	---

2.2 Применяемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями ТКП 8.003 и иметь действующие клейма поверки или свидетельства о поверке.

При отсутствии средств измерений и вспомогательного оборудования, указанных в таблице 1, допускается применение средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ТКП 181 и требования безопасности, оговоренные в технической документации на преобразователи и используемые эталоны.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- номинальное значение напряжения питания постоянного тока 24 В, кроме модификаций PC-28B, PC-28PB, PR-28B, PC-26EDL – 3,6 В, APC-100M – 6,8 В, PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus – 10 В.
- нагрузочное сопротивление для преобразователей – в соответствии с технической документацией на преобразователи;

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		5

- рабочая среда - воздух или нейтральный газ при поверке преобразователей с верхними пределами измерений, не превышающими 2,5 МПа, и жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений более 2,5 МПа. Допускается использовать жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии тщательного заполнения жидкостью всей системы поверки. Допускается использовать воздух, или нейтральный газ, при поверке преобразователей с верхними пределами измерений более 2,5 МПа при условии соблюдения соответствующих правил безопасности;

- при поверке преобразователей разности давлений номинальное значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в плюсовую камеру, допускается вместо сообщения с атмосферой подача опорного давления датчика;

- при поверке преобразователей модификации APR-2000Y номинальное значение измеряемого параметра устанавливают при подаче давления через штуцер Д в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации (далее РЭ);

- выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра, должен быть установлен на номинальное значение после выдержки преобразователя при включенном питании, подачи и сброса давления, равного от 50 % до 100 % от диапазона измерений. Погрешность установки значения выходного сигнала должна быть не более 0,2 % без учета погрешности средств измерений;

- выдержка при контролируемом давлении, должна быть не менее 0,5 мин;

- вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля (кроме магнитного поля Земли), влияющие на работу преобразователей, должны отсутствовать.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации), оттисков поверительных клейм на средствах измерений;

- собрать схему согласно приложения А;

- подготовить эталоны и вспомогательные средства измерений в соответствии с их технической документацией;

- преобразователи должны быть установлены в рабочее положение – вертикальное;

- разделители среды преобразователей модификации APR-2200 должны быть размещены на одинаковом уровне, при этом положение разделителей не должно изменяться в процессе поверки. После установки разделителей на одинаковом уровне, задать верхний и нижний пределы измерений, соответствующие началу и концу диапазона измерений преобразователя, произвести установку нуля и, при необходимости, произвести корректировку выходного сигнала, соответствующего нижнему и верхнему пределам измерений;

- для преобразователей модификации APR-2000Y, APR-2200D – задать начало и конец диапазона измерений и обнулить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации (далее РЭ);

- выдержка преобразователей при установленной температуре должна быть не менее 2 ч;

- выдержка преобразователей перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 30 мин;

- система, состоящая из соединительных линий, эталонов и вспомогательных средств измерений, должна быть проверена на герметичность давлением равным $1,5 \cdot P_{\max}$ для измеряемой среды – воздух, азот или другой газ или $P_{\max}$ для измеряемой среды – масло, вода (герметичность системы проверяется один раз перед началом испытаний).

При определении герметичности систему отключают от устройства, создающего давление. Система герметична, если после трехминутной выдержки под давлением в течение последующих двух минут в ней не наблюдается падение давления.

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	19.02.2021	Л	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		6

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователей следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в эксплуатационной документации;
- преобразователи не должны иметь механических повреждений, ухудшающих внешний вид датчика;
- надписи и обозначения на преобразователях должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют работоспособность, функционирование корректоров НОЛЬ и ДИАПАЗОН для однопредельных преобразователей, модификаций PC-28.Safety, PR-28.Safety, PC-26EDL – корректор НОЛЬ, кроме модификаций APC-100M, исполнения PC-28/SKK 24/4/W, корректировку выходного сигнала многопредельных преобразователей при помощи коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с программным обеспечением (ПО) «РАПОРТ» или конвертера HART/USB и ПО «РАПОРТ», преобразователей модификации PC-26ED – при помощи адаптера связи USD-PC26 и ПО «Master-PC26», модификаций PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus – при помощи ПО «Modbus Configurator» и конвертера RS-485/USB и герметичность преобразователей.

6.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего предельного. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

6.2.3 Проверку герметичности преобразователей давления производят путем подачи в рабочую камеру давления $1,25 \cdot P_{\max}$ для измеряемой среды – воздух, азот или другой газ, или $P_{\max}$ для измеряемой среды – масло, вода, при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Преобразователи считаются выдержавшим испытание на герметичность, если после его выдержки под давлением в течение 3 мин, не наблюдается падения давления в системе в течение последующих двух минут.

Проверку герметичности преобразователя рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности.

В случае обнаружения не герметичности системы с установленным поверяемым преобразователем следует проверить отдельно герметичность системы и преобразователя.

6.3 Определение основной погрешности преобразователей

6.3.1 Основную погрешность преобразователей определяют установкой по эталонному грузопоршневому манометру (микроманометру или калибратору давления) значений измеряемого давления на входе преобразователя и измерением по миллиамперметру (вольтметру или калибратору) выходного сигнала преобразователя, цифрового выходного сигнала на экране ПК. Схемы включения преобразователей для проведения поверки приведены в приложении А.

При поверке многопредельных преобразователей по цифровому сигналу, к их выходу подключают коммуникатор КАР или конвертер HART/RS232 и ПО «РАПОРТ», или конвертер HART/USB и ПО «РАПОРТ»; для модификаций PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus – ПО «Modbus Configurator» и конвертер RS-485/USB, при поверке однопредельных преобразователей модификации PC-26EDL – DATA-кабель для подключения к ПК и ПО «Service-PC26» для связи с персональным компьютером и считывания информации при установленных значениях входной измеряемой величины.

Подключение коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с ПО «РАПОРТ», или конвертера HART/USB с ПО «РАПОРТ», ПО «Modbus Configurator» и конвертера RS-485/USB, ПО «Service-PC26» и DATA-кабель для подключения к ПК для связи с персональным компьютером – согласно технической документации на многопредельные преобразователи.

					МП.ВТ.144 - 2006		Лист
10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021				7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.			

Основную погрешность определяют, как, выраженное в процентах, отношение максимального отклонения действительного значения выходного сигнала от расчетного значения к диапазону изменения выходного сигнала преобразователя.

Основная погрешность должна определяться не менее чем при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерения. Интервал между значениями измеряемого давления не должен превышать 30 % от диапазона измерений.

Основная погрешность определяется при значении измеряемого давления, полученном при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и наоборот (прямой и обратный ход).

Перед поверкой при обратном ходе преобразователь выдерживают в течение 1 мин под воздействием верхнего предельного значения измеряемого давления, соответствующего верхнему предельному значению выходного сигнала.

Основную погрешность определяют по результатам измерений в течение одного цикла нагружения.

6.3.2 При выборе эталонов для определения основной погрешности поверяемого преобразователя должны быть соблюдены следующие условия:

1 При поверке преобразователя с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют непосредственно в миллиамперах.

$$100 [\Delta P/P_{\max} + \Delta I/(I_{\max} - I_0)] \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (1)$$

где ΔP - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входное давление, при значении давления, равном верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, в тех же единицах, что и $P_{\max}$;

$P_{\max}$ - верхний предел измерений поверяемого преобразователя;

ΔI - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении выходного сигнала поверяемого преобразователя, мА;

$I_{\max}, I_0$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

γ - предел допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя, % от нормирующего значения. За нормирующее значение принимают диапазон изменения выходного сигнала;

α_p - отношение предела допускаемых значений погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемой погрешности поверяемого преобразователя, равное 1/2 для каждой поверяемой точки при поверке преобразователей с допускаемой приведенной погрешностью до 0,04 %, не более 1/2,5 - при поверке преобразователей с допускаемой приведенной погрешностью от 0,04 % до 0,075 %, не более 1/3 - при поверке преобразователей с допускаемой приведенной погрешностью от 0,075 % до 0,1 % и не более 1/4 - при поверке преобразователей с допускаемой приведенной погрешностью от 0,1 % и выше.

2 При поверке преобразователей с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении в вольтах

$$100 [\Delta P/P_{\max} + \Delta U/(U_{\max} - U_0) + \Delta R/R_{\text{эт}}] \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (2)$$

где ΔU - предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входное давление, по падению напряжения на эталонном сопротивлении, В;

ΔR - предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

$R_{\text{эт}}$ - значение эталонного сопротивления, Ом;

$U_{\max}, U_0$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений (В) на эталонном сопротивлении, определяемые по формулам:

$$U_{\max} = I_{\max} \cdot R_{\text{эт}}, \quad (3)$$

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		8

$$U_0 = I_0 \cdot R_{\text{эт}}, \text{ В}, \quad (4)$$

3 При поверке преобразователей с выходным цифровым сигналом

$$100 [\Delta P/P_{\text{max}}] \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (5)$$

6.3.3 Расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют по формулам (6 - 9):

1 Для преобразователей с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала (I) от входной измеряемой величины (P)

$$I_p = I_0 + \frac{(I_{\text{max}} - I_0)}{(P_{\text{max}} - P_0)} \cdot (P - P_0), \quad (6)$$

где I_p - расчетное значение выходного сигнала, мА (В);

P - номинальное значение входной измеряемой величины; для преобразователей давления-разрежения значение P в области разрежения подставляется в формулу (6) со знаком минус;

P_0 - нижний предел измерений для всех преобразователей, кроме преобразователей давления-разрежения, для которых P_0 численно равно верхнему пределу измерений в области разрежения P_{max} и в формулу (6) подставляется со знаком минус.

Для стандартных условий нижний предел измерений всех поверяемых преобразователей избыточного давления, абсолютного давления, разрежения, разности давлений и датчиков давления-разрежения равен нулю.

2 Для преобразователей с линейно убывающей зависимостью выходного сигнала от входной измеряемой величины

$$I_p = I_{\text{max}} - \frac{(I_{\text{max}} - I_0)}{(P_{\text{max}} - P_0)} \cdot (P - P_0) \quad (7)$$

3 Для преобразователей с зависимостью выходного сигнала пропорциональной корню квадратному из значений измеряемой величины разности давлений

$$I_p = I_0 + (I_{\text{max}} - I_0) \sqrt{P/P_{\text{max}}}, \quad (8)$$

где P - входная измеряемая величина - разность давлений (перепад давления) для преобразователей разности давлений, предназначенных для измерения расхода рабочей среды;

P_{max} - верхний предел или диапазон измерений поверяемого преобразователя разности давлений.

4 Для преобразователей с выходным сигналом, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении $R_{\text{эт}}$

$$U_p = R_{\text{эт}} \cdot I_p, \quad (9)$$

где U_p - расчетное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, В.

6.3.4 Поверку многопредельных преобразователей с программным обеспечением выбора функции преобразования входной измеряемой величины, в соответствии с одним из видов (6 - 9), производят при программной установке линейно возрастающей зависимости выходного сигнала (6).

После выполнения поверки преобразователь может быть перепрограммирован в соответствии с требуемой функцией преобразования входной измеряемой величины.

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		9

6.3.5 Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования 5.1 и, в случае необходимости, корректорами НОЛЬ и ДИАПАЗОН, или при помощи магнитного ключа, коммуникатора или конвертера HART/RS232 и ПО «РАПОРТ», или конвертера HART/USB и ПО «РАПОРТ» для связи с персональным компьютером (для многопредельных преобразователей), для преобразователей модификации PC-26ED - при помощи адаптера связи USD-PC26 и ПО «Master-PC26», для модификаций PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus - при помощи ПО «Modbus Configurator» и конвертера RS-485/USB, для модификации PC-26EDL - при помощи DATA-кабель для подключения к ПК и ПО «Service-PC26», должно быть откорректировано значение выходного сигнала, соответствующее нижнему и верхнему предельному значению измеряемого параметра.

Эта корректировка проводится после подачи и сброса измеряемой величины, значения которой устанавливают:

- для преобразователей давления-разрежения – в пределах от 50 % до 100 % от верхнего предела измерений в области избыточного давления;
- для датчиков абсолютного давления с верхним пределом измерений до 250 кПа включительно – в пределах от атмосферного давления до 80 % - 100 % верхнего предела измерений;
- для остальных датчиков – в пределах от 80 % до 100 % верхнего предела измерений.

При периодической поверке, в случае совмещения проверки герметичности с подачей давления (разрежения) перед корректировкой выходного сигнала, выдержка проводится при давлении в соответствии с 5.1.

6.3.6 При поверке преобразователей с верхним пределом измерений в области разрежения равном 100 кПа, допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах 0,90 – 0,95 от атмосферного давления P_6 , если $P_6 \leq 100$ кПа. Расчетное значение выходного сигнала при установленном значении разрежения определяют по формуле (6).

При поверке преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и выше основную погрешность определяют по методике, изложенной в 6.3.7 с соблюдением требований 6.3.5, 6.3.6. По методике 6.3.7 допускается определять основную погрешность преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений ниже 250 кПа, но не менее 100 кПа.

6.3.7 Определение основной погрешности преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа (допускается 100 кПа) и выше проводят с использованием эталонных СИ разрежения и избыточного давления.

В этом случае поверку преобразователей выполняют при подаче избыточного давления и разрежения, расчетные значения которых определяют с учетом действительного значения атмосферного давления в помещении, где проводят поверку.

Расчетные значения выходного сигнала преобразователя с линейно возрастающей функцией преобразования определяют по формуле:

$$I_p = I_0 + (I_{\max} - I_0) \cdot [(P_6 + P_{(\pm)}) / P_{\max(a)}], \quad (10)$$

где $P_{\max(a)}$ - верхний предел измерений преобразователя абсолютного давления, кПа;

$P_{(+)}$ - избыточное давление, подаваемое в преобразователь, кПа;

$P_{(-)}$ - разрежение, создаваемое в преобразователе, кПа, значение разрежения подставляют в формулу (8) со знаком минус.

Расчетные значения избыточного давления и разрежения определяют по формулам

$$P_{(+)} = P_a - P_6 \quad (11)$$

$$P_{(-)} = P_6 - P_a, \quad (12)$$

где P_a - номинальное значение абсолютного давления, кПа.

Вблизи нуля абсолютного давления преобразователь поверяют, создавая на его входе разрежение

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		10

$$P_{\max(-)} = (0,90 \dots 0,95) \cdot P_6 \quad (13)$$

при котором расчетное значение выходного сигнала определяют по формуле

$$I_p = I_0 + (I_{\max} - I_0) \cdot [(P_6 - P_{\max(-)})/P_{\max(a)}] \quad (14)$$

Расчетные значения выходного сигнала при атмосферном давлении на входе преобразователя определяют по формуле

$$I_p = I_0 + (I_{\max} - I_0) \cdot (P_6/P_{\max(a)}) \quad (15)$$

Максимальное значение избыточное давления $P_{\max(+)}$, при котором расчетное значение выходного сигнала $I_p = I_{\max}$, определяют по формуле

$$P_{\max(+)} = P_{\max(a)} - P_6 \quad (16)$$

При поверке преобразователей с верхними пределами измерений $P_{\max(a)} \leq 2,5$ МПа значения атмосферного давления P_6 определяют с абсолютной погрешностью Δ_6 не более, чем

$$\Delta_6 \leq \alpha_p \cdot \gamma(P_{\max(a)}/100) \quad (17)$$

При поверке преобразователей с верхними пределами измерений $P_{\max(a)} > 2,5$ МПа в формулы (10 - 17) допускается подставлять значение $P_6 = 0,1$ МПа, если атмосферное находится в пределах от 0,093 до 0,102 МПа.

Перед поверкой корректором НОЛЬ преобразователя устанавливают выходной сигнал на расчетное значение, соответствующее разрежению $P_{\max(-)}$ в указанных пределах (13). Расчетное значение выходного сигнала определяют по формуле (14). Допускается устанавливать выходной сигнал на расчетное значение, определяемое по формуле (15) при атмосферном давлении.

6.3.8 Основную погрешность γ_d в процентах нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma_d = \frac{I - I_p}{I_{\max} - I_0} \cdot 100, \quad (18)$$

где I – действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе тока, мА;

$$\gamma_d = \frac{U - U_p}{U_{\max} - U_0} \cdot 100, \quad (19)$$

где U – действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе падения напряжения на эталонном сопротивлении, В;

$$\gamma_d = \frac{N - N_z}{N_{\max} - N_0} \cdot 100, \quad (20)$$

где N – действительное значение давления, полученное по цифровому сигналу, Па, кПа, МПа;

N_z – значение давления, задаваемое по эталону, Па, кПа, МПа;

$N_{\max}, N_0$ – значение нижнего и верхнего пределов измерений давления, Па, кПа, МПа.

6.3.9 Результаты поверки преобразователей

6.3.9.1 Преобразователи с линейной функцией преобразования признают годным при первичной поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности $|\gamma_d| \leq 0,8|\gamma|$ не превышает предела допускаемого значения.

Преобразователи с линейной функцией преобразования признают годным при периодической поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности $|\gamma_d| \leq |\gamma|$ не превышает предела допускаемого значения.

6.3.9.2 Преобразователи с квадратичной функцией преобразования признают годным при первичной поверке, если во всех поверяемых точках модуль основной погрешности γ_d , выраженный в процентах диапазона изменения выходного сигнала, не превышает пределов допускаемых значений в соответствии с условием (21).

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	И. А. Соловьев		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		11

$$|\gamma_d| \leq 0,8 \cdot |\gamma| \cdot [(I_{\max} - I_0)/2(I_{\text{ном}} - I_0)], \quad (21)$$

где $I_{\text{ном}}$ - номинальное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА (В).

Преобразователи с квадратичной функцией преобразования признают годным при периодической поверке, если во всех поверяемых точках модуль основной погрешности γ_d , выраженный в процентах диапазона изменения выходного сигнала, не превышает пределов допускаемых значений в соответствии с условием (22).

$$|\gamma_d| \leq |\gamma| \cdot [(I_{\max} - I_0)/2(I_{\text{ном}} - I_0)], \quad (22)$$

6.3.9.3 Преобразователь с выходным цифровым сигналом признают годным при первичной поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности $|\gamma_d| \leq 0,8 \cdot |\gamma|$ не превышает предела допускаемого значения.

Преобразователь с выходным цифровым сигналом признают годным при периодической поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности $|\gamma_d| \leq |\gamma|$ не превышает предела допускаемого значения.

6.3.9.4 Схема составления условного обозначения, модификации преобразователей, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности от диапазона изменения выходного сигнала и предельно допускаемые перегрузки (предельно допускаемые рабочие избыточные давления) указаны в таблицах Б.1 и Б.2.

6.4 Определение вариации выходного сигнала преобразователя

6.4.1 Вариацию выходного сигнала γ_r определяют как разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными отдельно при прямом и обратном ходе.

Вариация выходного сигнала не определяется при значениях измеряемого давления, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

6.4.2 Преобразователь считается годным, если вариация выходного сигнала γ_r не превышает 0,5 абсолютного значения предела основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки преобразователя оформляются протоколом, приведенным в приложении В.

7.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на преобразователь производится запись о годности к применению, ставится оттиск клейма поверителя, указывается дата поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку. На преобразователь наклеивается клеймо-наклейка.

При положительных результатах периодической поверки выписывается свидетельство о поверке, ставится оттиск поверительного клейма и на преобразователь наклеивается клеймо-наклейка.

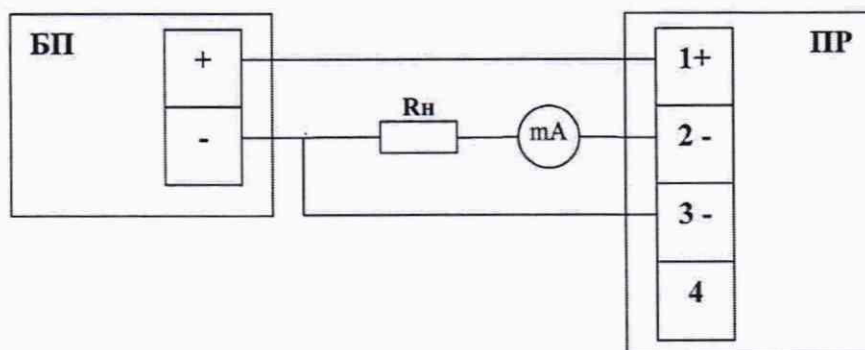
7.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют и запрещают к дальнейшему применению. Выдается заключение о непригодности с указанием причин несоответствия.

7.4 Результаты поверки средств измерений, поверяемых на территории России, подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (<https://fgis.gost.ru>).

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений в зависимости от требований, регламентированных в Методике поверки на конкретный тип средства измерений, наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

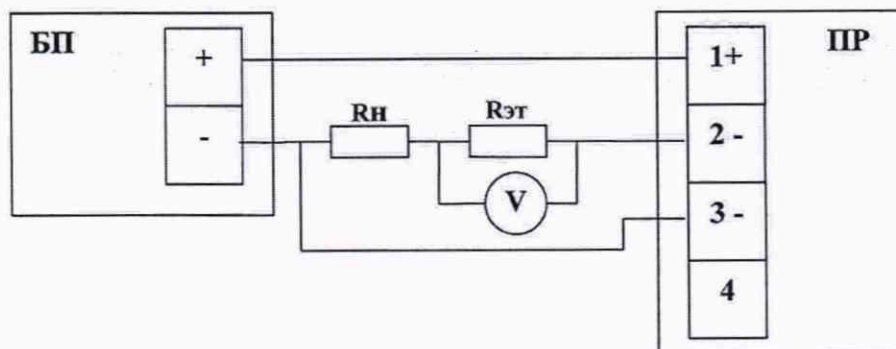
10	Зам.	КФГЮ.49-2020	С.М. Гол	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				12

Приложение А
(обязательное)
Схемы включения преобразователей при определении
основной погрешности и вариации



ПР - преобразователь давления измерительный;
БП - источник питания;
 R_n - сопротивление нагрузки (магазин сопротивлений);
mA - миллиамперметр цифровой

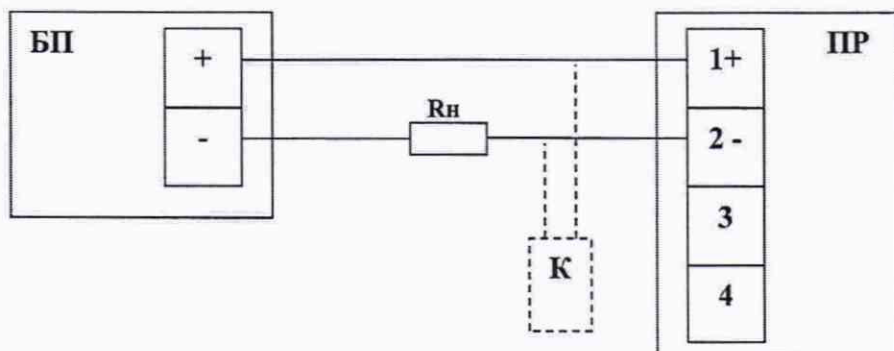
Рисунок А.1 - Схема включения преобразователей при определении
основной погрешности и вариации по миллиамперметру



ПР - преобразователь давления измерительный;
БП - источник питания постоянного тока;
 R_n - сопротивление нагрузки (магазин сопротивлений);
 $R_{эт}$ - катушка сопротивления эталонная;
V - цифровой вольтметр

Рисунок А.2 - Схема включения преобразователей при определении основной погрешно-
сти и вариации по падению напряжения на эталонном сопротивлении

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	19.02.2021	Дат.	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.			13



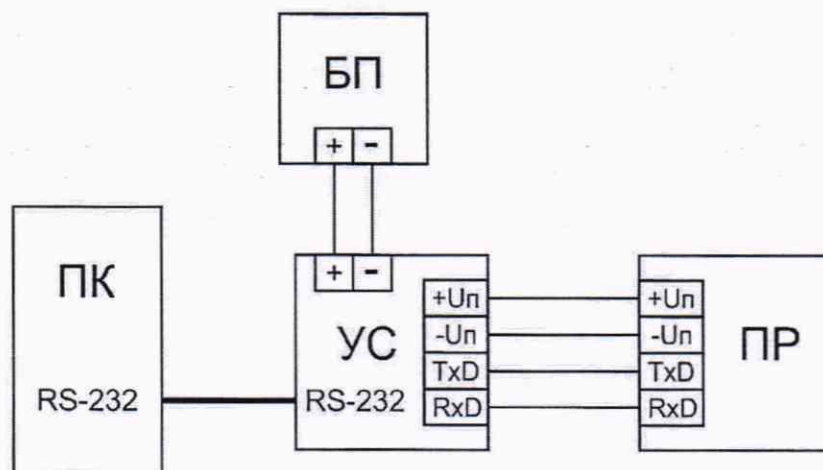
ПР - преобразователь давления измерительный;

БП - источник питания;

R_n - сопротивление нагрузки;

К - коммуникатор КАР или конвертер HART/RS232 или конвертер HART/USB

Рисунок А.3 - Схема включения преобразователей с цифровым выходным сигналом в стандарте HART-протокола при считывании информации по цифровому каналу с помощью коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с программным обеспечением «РАПОРТ», или конвертера HART/USB с программным обеспечением «РАПОРТ»



ПР - преобразователь;

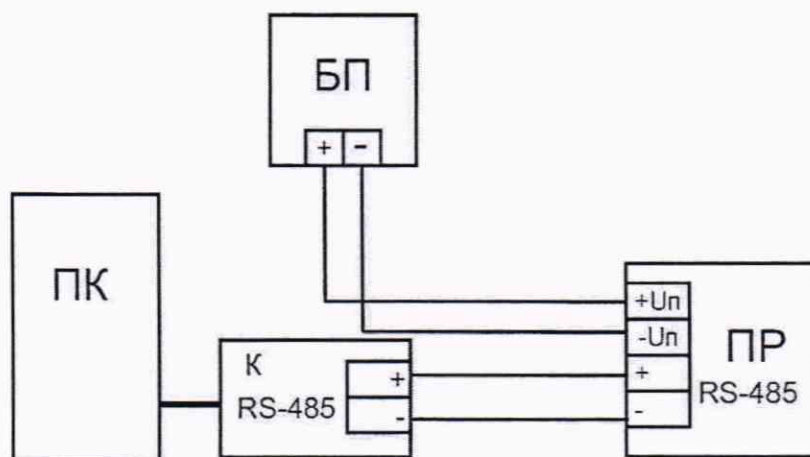
БП - источник питания постоянного тока;

ПК - компьютер IBM-совместимый;

УС - устройство согласования

Рисунок А.4 - Схема включения преобразователей модификации APC-100M при определении основной погрешности и вариации

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				14



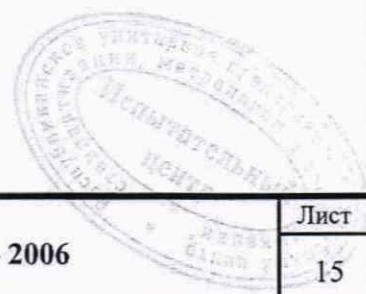
ПР - преобразователь;
 БП - источник питания постоянного тока;
 ПК - компьютер IBM-совместимый;
 К - конвертер RS485/USB.

Рисунок А.5 - Схема включения преобразователей с выходным цифровым сигналом протокола Modbus RTU при определении основной погрешности и вариации



ПР - преобразователь;
 ПК - компьютер IBM-совместимый;
 DATA-кабель - для подключения к ПК.

Рисунок А.6 - Схема включения преобразователей модификации PC-26EDL при определении основной погрешности и вариации



10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Подп.	Дат.	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.			15

Приложение Б
(обязательное)

Схема составления условного обозначения, модификации и основные метрологические характеристики преобразователей

Схема составления условного обозначения преобразователей

Преобразователь давления измерительный $\frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3} \frac{4}{4} \frac{5}{5} \frac{6}{6} / K = \frac{7}{7} \frac{8}{8} \frac{9}{9} \frac{10}{10}$

ТУ РБ 390171150.001-2004*,

где

1 Модификация преобразователя (таблицы Б.1, Б.2).

2 Класс точности преобразователя для основного диапазона измерений.

3 Специальное исполнение:

Ex – взрывобезопасное исполнение;

Exd – взрывобезопасное исполнение;

V – виброустойчивое исполнение V3 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931);

TR – исполнение для измерения давления в быстроменяющихся процессах, постоянная времени ниже 30 мкс для модификаций PC-28, PC-28P, PR-28, кроме исполнения ALW (выходной сигнал от 4 до 20 мА);

F1 (F2) – формат передачи данных (протокол обмена) для преобразователей с выходным цифровым сигналом PC-26EDL;

Кислород – преобразователь, предназначенный для измерения кислородосодержащих сред;

Hastelloy – мембрана преобразователя изготовлены из сплава Hastelloy C 276 (в зависимости от модификации);

T – корпус и/или мембрана преобразователя изготовлены из титана или титановых сплавов;

Ta – мембрана преобразователя изготовлены из тантала или танталовых сплавов;

Au – исполнение с позолоченной мембраной из нержавеющей стали для типов штуцера М и G1/2 (PC-28 давление $\geq 2,5$ МПа, APC-2000 для диапазонов измерений от 0 до 7 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0 до 30 МПа; от 0 до 60 МПа; от 0 до 100 МПа, кроме специального исполнения HS);

Au/Hastelloy – исполнение с позолоченной мембраной из сплава Hastelloy C 276 для типов штуцера М и G1/2 (в зависимости от модификации);

— – материал мембраны по заказу. Условное обозначение по согласованию с потребителем;

316L/Hastelloy – материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/ материал мембраны: Hastelloy C 276 (кроме специального исполнения HS);

316L/Ta – материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/ материал мембраны: тантал (кроме специальных исполнений HS, Кислород)

– 316L/Au – материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/мембрана позолоченная из нержавеющей стали для диапазона измерений от 0 до 25 кПа (кроме специального исполнения HS);

Au/Hastelloy/Hastelloy – материал присоединения к процессу С или СН – Hastelloy C 276/мембрана позолоченная из сплава Hastelloy C 276 (кроме специального исполнения HS);

Hastelloy/Hastelloy – материал оболочек и мембран присоединения к процессу С или СН: Hastelloy C 276 (кроме специальных исполнений HS, Кислород, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 40 МПа, 70 МПа);

Hastelloy/Ta – материал присоединения к процессу типа С или СН: Hastelloy C 276/ материал мембраны: тантал (кроме специальных исполнений HS, Кислород, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 40 МПа, 70 МПа);

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	sc	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		16

_____ – материал присоединения к процессу типа С или СН/ материал мембраны/ покрытие мембраны по заказу потребителя. Условное обозначение по согласованию с потребителем;

FT – кабель с оболочкой из фторопласта;

_____ – кабель с оболочкой по заказу. Условное обозначение по согласованию с потребителем;

10 МПа, 16 МПа, 25 МПа, 32 МПа, 42 МПа – предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление) 10, 16, 25, 32, 41,3 МПа;

VE – с вынесенной электроникой;

SN – исполнения корпуса AL; ALW (с графическим индикатором); ALE (с цифровым индикатором), изготовленные из нержавеющей стали;

0 – 5 мА, 0 – 20 мА, 4 – 20 мА (трехпроводная), 0 – 10 В, 0,4 – 2 В, 0 – 2 В, RS – выходные сигналы преобразователя (4 – 20 мА (двухпроводная линия связи) – по умолчанию) или инверсные;

HS – полисенсорный измерительный элемент;

СТ – цифровая термокомпенсация;

H – повышенная предельно допускаемая перегрузка;

SQ – корнеизвлекающая характеристика;

IP67, IP68 – специальное исполнение корпуса со степенью защиты IP67, IP68;

(0) – диапазон термокомпенсации от 0 °С до плюс 70 °С;

(-5) – диапазон термокомпенсации от минус 5 °С до плюс 50 °С;

(-10) – диапазон термокомпенсации от минус 10 °С до плюс 80 °С;

(-20) – диапазон термокомпенсации от минус 20 °С до плюс 80 °С;

(-25) – диапазон термокомпенсации от минус 25 °С до плюс 75 °С;

(-30) – диапазон термокомпенсации от минус 30 °С до плюс 80 °С;

(-40) – диапазон термокомпенсации от минус 40 °С до плюс 80 °С;

(-50) – диапазон термокомпенсации от минус 50 °С до плюс 80 °С;

(-60) – диапазон термокомпенсации от минус 60 °С до плюс 50 °С (только для исполнения PZ);

() – по согласованию внутри диапазона термокомпенсации от минус 50 °С до плюс 80 °С;

Q... – дополнительное количество часов приработки преобразователя по согласованию с заказчиком;

Q15 – дополнительное количество часов приработки для преобразователей со средним сроком службы не менее 15 лет;

Q20 – дополнительное количество часов приработки для преобразователей со средним сроком службы не менее 20 лет;

Q25 – дополнительное количество часов приработки для преобразователей со средним сроком службы не менее 25 лет;

PPD – исполнение PD приспособленное к пломбированию;

L= _ м – длина кабеля специального исполнения APR-2200/ALW с вынесенной электроникой;

CHR – сертификат шероховатости для гигиенических разделителей;

3.1, 3.2 – акты приемочного контроля материалов согласно EN 10204;

NACE – сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой;

TH – тест гидростатический;

TS – этикетка металлическая из нержавеющей стали;

W – пластина маркировочная;

ZK – для модификации APC-100M без зажимной колодки;

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		17

___ – исполнение по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем).

4 Диапазон измерений, Па; кПа; МПа.

5 Исполнение корпуса: PD; PZ; PK; ZK; AL; ALW и ALE (с индикатором); PM___; PKSG; PKD;

AL___ – исполнение корпуса с вводом кабельным по заказу;

PD___ – исполнение корпуса с вводом кабельным по заказу;

PZ___ – исполнение корпуса с вводом кабельным по заказу;

ALW-TL (SL) – исполнение корпуса ALW преобразователей модификаций PC-28, PC-28.Safety, PC-28.Smart, PC-28P, PC-28P.Smart, PR-28, PR-28.Safety, PR-28.Smart с углом наклона индикатора TL=30°, SL=90°;

FL M20x1,5; FL ½ NPT; FL___ – исполнение корпуса с проводами в оболочке из поливинилхлорида (ПВХ) (длина проводов по заказу; длина – по умолчанию 1,8 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу;

SGM M20x1,5; SGM ½ NPT; SGM___ – исполнение корпуса с кабелем в оболочке из полиуретана (длина кабеля по заказу; длина по умолчанию – 3 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу;

SKK 24/4 – специальное исполнение корпуса (только для исполнения PC-28/SKK 24/4/W);

6 Присоединение к процессу:

- M – штуцер M20x1,5 с внутренним отверстием диаметром 4 мм;

- G1/2 – штуцер G1/2” с внутренним отверстием диаметром 4 мм;

- P – штуцер M20x1,5 с внутренним отверстием диаметром 12 мм;

- GP – штуцер G1/2” с внутренним отверстием диаметром 12 мм;

- PGP – специализированный приемник для низких давлений газов

(250 Па ≤ P < 10 кПа) со штуцером P (предельно допускаемая перегрузка 30 кПа);

- W – штуцер для высокого давления типа W;

- CM30x2 – штуцер M30x2 с лицевой мембраной;

- CM20x1,5 – штуцер M20x1,5 с лицевой мембраной;

- CG1/2 – штуцер G1/2” с лицевой мембраной;

- CG1 – штуцер G1” с лицевой мембраной;

- CG1-S38 – штуцер G1” конус 38° с лицевой мембраной;

- ½NPT – штуцер ½NPT;

- ___ – штуцер по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем);

- PCV___ – штуцер с зажимными гайками для гибкой трубки с Ø6*, Ø8, Ø10 мм или по заказу;

- RM – радиатор со штуцером типа M___ (резьба по заказу, по умолчанию M20x1,5);

- RP – радиатор со штуцером типа P___ (резьба по заказу, по умолчанию M20x1,5);

- RG – радиатор со штуцером типа G___ (резьба по заказу, по умолчанию G1/2”);

- C – присоединение к процессу, подвод импульсных линий сбоку, кроме модификаций

APR-2000G, PR-50G – подвод импульсных линий снизу;

- CH – присоединение к процессу, подвод импульсных линий снизу;

- S-TABL – компактный разделитель;

- S-P – фланцевый плоский разделитель;

- S-PK – фланцевый плоский разделитель дистанционный;

- S-T – фланцевый цилиндрический разделитель;

- S-TK – фланцевый цилиндрический разделитель дистанционный;

- S-TK-wash – фланцевый цилиндрический разделитель дистанционный со встроенной системой промывания мембраны;

						МП.ВТ.144 - 2006	Лист
10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.01.2021	16			18
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.			

- S-Ch – фланцевый химостойкий разделитель;
- S-ChK – фланцевый химостойкий разделитель дистанционный;
- S-CompCh – компактный химостойкий разделитель с противofланцами;
- S-CompChK – компактный химостойкий разделитель с протитивofланцами дистанционный;
- S-Wolomin – компактный химостойкий разделитель;
- S- Comp – компактный разделитель с противofланцами;
- S- CompK – компактный разделитель с противofланцами дистанционный;
- S- Comp МПа – компактный разделитель дистанционный;
- S-DIN – гигиенический разделитель;
- S-DINK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-Clamp – гигиенический разделитель;
- S-ClampK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-Level – гигиенический разделитель;
- S-LevelK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-SMS – гигиенический разделитель;
- S-SMSK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-DRD – гигиенический разделитель;
- S-DRDK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-Variant – гигиенический разделитель;
- S-VariantK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-RC – разделитель для горячих, вязких, застывающих или запыленных сред;
- S-RCF50 – разделитель для горячих, вязких, застывающих или запыленных сред;
- S-Мазут – разделитель для горячих сред с повышенной вязкостью;
- S-МазутK – разделитель для горячих сред с повышенной вязкостью дистанционный;
- S-Гомогенизатор – разделитель для использования на гомогенизаторах;
- S-Битум – разделитель для битума;
- NORD – приспособление типа «NORD»;
- S-BS – разделитель быстросъемный;
- S-WOL – разделитель для жестких условий;
- S-___ – разделитель по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем);

- X – присоединение по заказу потребителя.

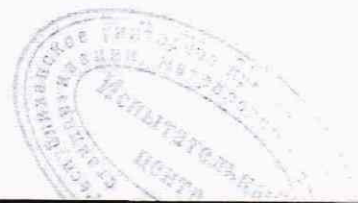
7 Длина капилляра или импульсной трубки, м, от 1 до 5000 (по умолчанию – 3 м).

8 Комплект монтажных частей (таблица А.3).

9 Свидетельство о государственной первичной поверки, протокол государственной первичной поверки по заказу потребителя – Св.

10 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY, KZ, RU, AZ, UZ и др. (при необходимости).

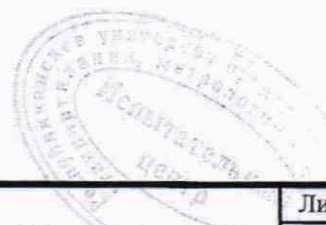
* допускается не указывать



10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Лк	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		19

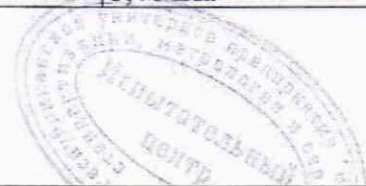
Таблица Б.1 – Модификации преобразователей однопределных, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности от диапазона изменения выходного сигнала и предельно допускаемые перегрузки (предельно допускаемые рабочие избыточные давления)

Модификация преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон измерений (ДИ), кПа	Пределы допускаемой основной погрешности (γ) от диапазона изменения выходного сигнала, %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)
1	2	3	4	5
PC-28; PC-28.Safety	Абсолютное давление	от 0-20 до 0-40	(от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$) + 1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	100 кПа - для ДИ по 10 кПа; 250 кПа - для ДИ свыше 10 по 40 кПа; 4хДИ - для ДИ свыше 40 кПа по 100 МПа, но не более 120 МПа
	Избыточное давление	от 0-40 до 0-8000		
	Избыточное давление	от 0-2,5 до 0-40		
	Избыточное давление	от 0-40 до 0-100000		
PC-28/W	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	от (-100)-0 до (-100)-1600	от $\pm 0,25$ до $\pm 5,00^*$	4хДИ, но не более 120 МПа; Давление разрыва 180 МПа
	Избыточное давление	от 0 до 100000		
	Избыточное давление	от 0-40 до 0-8000		
	Избыточное давление	от 0-2,5 до 0-40		
PC-28B	Избыточное давление	от 0-40 до 0-100000	от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 2,5 кПа; от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 2,5 кПа	100 кПа - для ДИ по 10 кПа; 250 кПа - для ДИ свыше 10 по 40 кПа; 4хДИ - для ДИ свыше 40 кПа по 100 МПа, но не более 120 МПа
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	от (-100)-0 до (-100)-1600		
	Избыточное давление	от 0-40 до 0-8000		
	Избыточное давление	от 0-2,5 до 0-40		
PC-50	Избыточное давление	от 0-40 до 0-100000	от $\pm 1,60$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 250 Па; от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 250 Па до 1,0 кПа; от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 1,0 до 10 кПа; от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 10 кПа	30 кПа - для штуцера PGR; 100 кПа - для ДИ по 10 кПа; 250 кПа - для ДИ свыше 10 по 40 кПа; 4хДИ - для ДИ свыше 40 кПа по 100 МПа, но не более 120 МПа
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	от (-100)-0 до (-100)-1600		
	Избыточное давление	от 0-0,25 до 0-10		
	Избыточное давление	от 0-10 до 0-40		
PC-28G	Избыточное давление, разрежение	от 0-2,0 до 0-200; от 10 до 200	от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 2,0 кПа от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 2,0 кПа	250 кПа
	Избыточное давление, разрежение	от 0-2,0 до 0-200; от 10 до 200		
PC-28P, PC-28PB	Гидростатическое давление	от 0-2,0 до 0-5,0	от $\pm 1,00$ до $\pm 2,00^*$ от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ
	Гидростатическое давление	от 0-7,0 до 0-50		



Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
PC-SG-16	Гидростатическое давление	0-100	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ
		0-200		
		0-500		
		0-1000		
		от 0-10 до 0-5000		
PC-SG-25	Гидростатическое давление	0-20	(от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$) + 1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	4хДИ
		0-40		
		0-100		
		0-200		
		0-500		
		0-1000		
		от 0-10 до 0-5000		
PC-SG-25/CT	Гидростатическое давление	0-20	(от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$) + 1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	4хДИ
		0-40		
		0-100		
		0-200		
		0-500		
		0-1000		
		от 0-10 до 0-5000		
PC-SG-25S	Гидростатическое давление	0-20	(от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$) + 1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	4хДИ
		0-40		
		0-60		
		0-100		
		0-200		
		от 0-20 до 0-200		
PC-SG-25S/CT	Гидростатическое давление	0-20	(от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$) + 1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	4хДИ
		0-40		
		0-60		
		0-100		
		0-200		
		от 0-20 до 0-200		
PR-28; PR-28.Safety; PR-28B	Разность давлений	от 0 - 1,0 до 0 - 10	от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	16, 25, 32, 41,3 МПа для присоединения типа С, СН; 4 МПа для присоединения типа Р
		от 0 - 10 до 0 - 40		
		от (-10) - 10 до (-100) - 100		
		от 0 - 40 до 0 - 100		
		от 0 - 40 до 0 - 2500		
PR-54	Разность давлений	от 0 - 1,0 до 0 - 10	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 10 кПа; от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 10 кПа	16, 25, 32, 41,3 МПа для присоединения типа С, СН; 4 МПа для присоединения типа Р
		от 0 - 10 до 0 - 40		
		от 0 - 40 до 0 - 200		
PR-50	Разность давлений	от 0 - 1,0 до 0 - 10	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 10 кПа; от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 10 кПа	50 кПа - для ДИ по 10 кПа; 200 кПа - для ДИ свыше 10 по 40 кПа; 3хДИ - для ДИ свыше 40 кПа по 2,5 МПа, но не более 3,4 МПа
		от 0 - 10 до 0 - 40		
		от 0 - 40 до 0 - 2500		
		от (-5) - 5 до (-100) - 100		



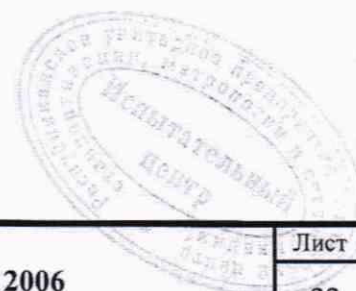
10	Зам.	КФГО.49 -2020	09.02.2021	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				21

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
PR-50G	Разность давлений	от 0 - 0,25 до 0 - 10 от (-0,15) - 0,10 до (-16) - 16	от $\pm 1,6$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 250 Па; от $\pm 0,6$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 250 Па до 2,5 кПа; от $\pm 0,3$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 2,5 кПа	35 кПа - для ДИ по 700 Па; 100 кПа - для ДИ свыше 700 Па
РС-26Е	Избыточное давление Давление разрежения, избыточное давление-разрежение	от 0 - 2,5 до 0 - 40 от 0 - 40 до 0 - 60000 от (-100) - 0 до (-100) - 1600	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	4хДИ
РС-16ЕD	Избыточное или абсолютное давление	от 0 - 100 до 0 - 10000	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ
АРС-100М	Абсолютное давление	от 0 - 32000 до 0 - 60000	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ
РС-26ЕDЛ	Избыточное или абсолютное давление	от 0 - 6 до 0 - 2500	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ

* - предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,10$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$; $\pm 1,60$; $\pm 2,00$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$.

Примечание - Допускается выбор диапазона измерений преобразователей, лежащий внутри приведенных в таблице пределов измерений в любых единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь



10	Зам.	КФГО.49 -2020	09.02.2021		МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		22

Таблица Б.2 – Модификации преобразователей многопредельных перенастраиваемых, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности от диапазона изменения выходного сигнала и предельно допускаемые перегрузки (предельно допускаемые рабочие избыточные давления)

Модификация преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон измерений (ДИ), кПа	Пределы допускаемой основной погрешности (γ) от диапазона изменения выходного сигнала, %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)
1	2	3	4	5
APC-2000 (AL; ALW; ALE); APC-2000. Safety (ALW)	Абсолютное давление	0-130	от $\pm 0,05$ до $\pm 1,00^*$	200 кПа
		0-700***	Для установленного диапазона (ДУ): от $\pm 0,05$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000***		14 МПа
		0-10000***		45 МПа
		0-30000		45 МПа
	Избыточное давление	0-25	Для специального исполнения с ДИ***: от $\pm 0,025$ до $\pm 1,00^*$ Для установленного диапазона (ДУ): от $\pm 0,025$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	100 кПа
		0-100		200 кПа
		0-200		400 кПа
		0-700***		1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000***		14 МПа
		0-10000***		45 МПа
		0-16000		45 МПа
		0-30000		45 МПа
		0-60000		120 МПа
		0-100000		120 МПа
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	(-0,7)-0,7**		50 кПа
		(-2,5)-2,5		50 кПа
		(-1,5)-7,0		50 кПа
		(-10)-10		100 кПа
		(-50)-50		200 кПа
		(-100)-150		400 кПа
		(-100)-700		1,4 МПа
		(-100)-2500		5,0 МПа
		(-100)-7000		14 МПа

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APC-2000 (PD; PZ)	Абсолютное давление	0-130	от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	200 кПа
		0-700		1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000		14 МПа
		0-10000		30 МПа
		0-30000		45 МПа
	Избыточное давление	0-25		100 кПа
		0-100		200 кПа
		0-200		400 кПа
		0-700		1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000		14 МПа
		0-10000		30 МПа
		0-16000		30 МПа
		0-30000		45 МПа
		0-60000		120 МПа
		0-100000		120 МПа
APC-2000 (PD; PZ)	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	(-0,7)-0,7	от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	50 кПа
		(-2,5)-2,5		50 кПа
		(-1,5)-7,0		50 кПа
		(-10)-10		100 кПа
		(-50)-50		200 кПа
		(-100)-150		400 кПа
		(-100)-700		1,4 МПа
		(-100)-2500		5,0 МПа
		(-100)-7000		14 МПа
PC-28.Smart; PC-28. Modbus	Абсолютное давление	0-700	от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000		14 МПа
	Избыточное давление	0-25		100 кПа
		0-100		200 кПа
		0-200		400 кПа
		0-700		1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000		14 МПа
		0-16000		30 МПа
		0-30000		45 МПа
		0-100000		120 МПа
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	(-1,5)-7,0		50 кПа
		(-10)-10		100 кПа
		(-50)-50		200 кПа
		(-100)-150		400 кПа

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APR-2000 (AL; ALW; ALE) APR-2000. Safety (ALW)	Разность давлений	0-7000	от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ}) / 20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	Присоединение типа С, СН: 16, 25, 32, 41,3 МПа; 2 МПа - для ДИ (-700)-700 Па; 20 МПа - для ДИ (-2,5)-2,5 кПа; Присоединение типа Р: 4 МПа; 7 МПа для ДИ 0-7,0 МПа
		0-1600		
		0-250		
		0-100		
		0-25		
		(-160)-1600		
		(-160)-200		
		(-50)-50		
		(-16)-16		
		(-10)-10		
		(-0,5)-7,0		
APR-2000 (PD; PZ); PR-28.Smart; PR-28. Modbus	Разность давлений	0-7000	от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ}) / 20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	Присоединение типа С, СН: 16, 25, 32, 41,3 МПа; 2 МПа - для ДИ (-700)-700 Па; 20 МПа - для ДИ (-2,5)-2,5 кПа; Присоединение типа Р: 4 МПа; 7 МПа для ДИ 0-7,0 МПа
		0-1600		
		0-250		
		0-100		
		0-25		
		(-160)-1600		
		(-160)-200		
		(-50)-50		
		(-16)-16		
		(-10)-10		
APR-2200	Разность давлений	(-16)-16	от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ}) / 20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	4, 10, 16 МПа
		(-50)-50		
		(-160)-200		
		(-160)-1600		

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	К	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		25

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APR-2000G	Разность давлений	0-2,5	от ±0,10 до ±1,00* Для ДУ: от ±0,10 до ±1,00* для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; от ±0,40 до ±2,00* для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	35 кПа
APR-2000G	Разность давлений	(-0,25)-0,25	от ±0,16 до ±1,00* Для ДУ: $\gamma \cdot [(P_{\text{мах}} - P_{\text{мин}}) / (P_{\text{мах.уст}} - P_{\text{мин.уст}})]$, где Pмах – верхний предел измерений; Pмин – нижний предел измерений; Pмах.уст – верхний предел ДУ; Pмин.уст – нижний предел ДУ	35 кПа
		(-0,70)-0,70	от ±0,10 до ±1,00* Для ДУ: от ±0,10 до ±1,00* для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; от ±0,40 до ±2,00* для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	100 кПа
		(-2,5)-2,5		
		(-10)-10		
APR-2000Y	Гидростатическое давление	0-16	от ±0,20 до ±2,00* Для ДУ: от ±0,20 до ±2,00* для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; от ±0,60 до ±2,00* для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	4 МПа
		0-60	от ±0,16 до ±2,00* Для ДУ: от ±0,16 до ±2,00* для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; от ±0,50 до ±2,00* для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	
		0-100		

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.10.21	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				26

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
PC-SG-25. Smart	Гидро- статиче- ское дав- ление	0-15	от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,3125 - 0,04375 \cdot (x \% \text{ ДИ}))$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	250 кПа
		0-100	от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (4 - (x \% \text{ ДИ})/10)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	2,5 МПа
		0-200		
		0-1000		
PC-SG-25S. Smart	Гидро- статиче- ское дав- ление	0-15	от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (3,25 - 0,075 \cdot (x \% \text{ ДИ}))$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	250 кПа
		0-100		2,5 МПа
		0-200		
		0-1000		
PC-SG- 25S.Smart/T	Гидро- статиче- ское дав- ление	0-160	от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2· γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	250 кПа
PC-SG-25. Smart/ALW; PC-SG-25S. Smart/ALW; PC-SG-25S. Smart/ALW/T	Гидро- статиче- ское дав- ление	0-25	от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 50 % ДИ; $\gamma \cdot (3 - (x \% \text{ ДИ})/25)$ для ширины ДУ от 50 % до 25 % ДИ; 2· γ для ширины ДУ от 25 % ДИ и менее	2хДИ
		0-100		
		0-200		

10	Зам.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				27

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APR-2200D	Гидростатическое давление	(-7,0)-0	от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (4 - (x \% \text{ ДИ})/10)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	4,0 МПа
		(-7,0)-7,0		
		(-25)-7,0		
PC-SG-25. Modbus	Гидростатическое давление	от 0-20 до 0-100	от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,30$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	250 кПа
		от 0-100 до 0-1000	от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,10$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	2,5 МПа
PC-SG-25S. Modbus	Гидростатическое давление	от 0-20 до 0-100	от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	250 кПа
		от 0-100 до 0-1000	от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2-γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	2,5 МПа

10	Нов.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
МП.ВТ.144 - 2006				28

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
PC-28P.Smart	Гидростатическое давление	от 0-2,0 до 0-5,0	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; 2-й для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	3хДИ
		от 0-7,0 до 0-50	от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,16$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; 2-й для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	
PC-26ED	Абсолютное давление	от 0-20 до 0-40 от 0-40 до 0-8000	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; 2-й для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	100 кПа - для ДИ до 10 кПа; 250 кПа - для ДИ от 10 до 40 кПа; 2хДИ - для ДИ от 40 кПа до 60 МПа, но не более 80 МПа
	Избыточное давление	от 0-2,5 до 0-40 от 0-40 до 0-60000	от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ 2-й для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	
PC-26ED	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	от (-100)-0 до (-100)-1600	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,25$ до $\pm 2,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ 2-й для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ	100 кПа - для ДИ до 10 кПа; 250 кПа - для ДИ от 10 до 40 кПа; 2хДИ - для ДИ от 40 кПа

* – предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,075$; $\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,32$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$; $\pm 1,60$; $\pm 2,00$

** – предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,32$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$

Примечание – Допускается выбор диапазона измерений преобразователей, лежащий внутри приведенных в таблице пределов измерений в любых единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь

10	Нов.	КФГЮ.49 -2020	09.02.2021	Л	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		29

**Приложение В
(рекомендуемое)**

**Протокол поверки
преобразователей давления измерительных РС и PR**

Модификация: _____

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г. Заводской номер _____

Изготовитель: _____

Используемые средства поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- напряжение питания (постоянного тока) _____ В.

Результаты поверки

Таблица В.1

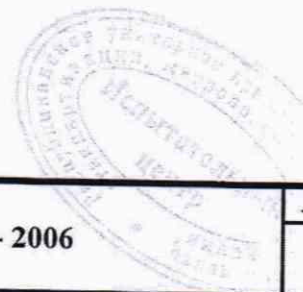
Номер пункта методики поверки	Наименование проверяемого требования	Результаты испытания
6.1	Внешний осмотр	
6.2	Опробование	
6.3	Определение основной погрешности	
6.4	Определение вариации выходного сигнала	

6.3, 6.4 Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала

Значения измеряемого давления P_u		Расчетные значения выходного сигнала, I_p , мА ($U_p, B; P_u$, кПа)	Измеренные значения выходного сигнала I , мА ($U, B; P, \text{кПа}$)		Основная погрешность, %	Вариация, %
%	кПа		прямой ход	обратный ход		
0,00						
25,00						
50,00						
75,00						
100,00						
Допуск по ТУ, %						

Результат поверки:

Подпись поверителя _____ М.К.



10	Нов.	КФГО.49 -2020	<i>09.01.2021</i>	<i>se</i>	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		30

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	№ до- кум.	Входящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Аннули- рованных					
10	—	2-27	28-31	—	31	КФГЮ.49- 2020		<i>Л</i>	09.02.2021

10	Нов.	КФГЮ.49-2020	09.02.2021	<i>Л</i>	МП.ВТ.144 - 2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		31