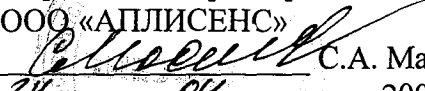


СОГЛАСОВАНО
Директор РЗП «Витебский ЦСМС»

«25» 04 2006 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный Директор
СООО «АПЛИСЕНС»

«24» 04 2006 г.

**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

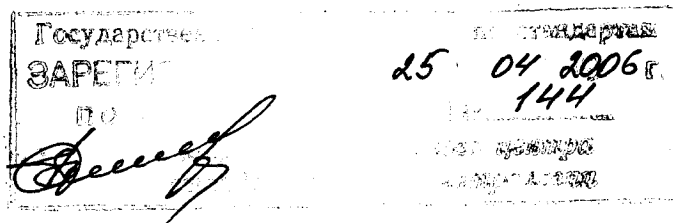
**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
РС и PR**

**Методика поверки
МП.ВТ.144 -2006**

а.р. 29147-16

РАЗРАБОТАНО
Менеджер по качеству
СООО «АПЛИСЕНС»

«24» 04 2006 г.



Содержание

Вводная часть.....	3
1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки.....	3
3 Требования безопасности.....	4
4 Условия поверки.....	4
5 Подготовка к поверке.....	5
6 Проведение поверки.....	6
7 Оформление результатов поверки.....	11
Приложение А Схемы включения преобразователей при определении основной погрешности и вариации.....	12
Приложение Б Схема составления условного обозначения, модификации и основные метрологические характеристики преобразователей.....	15
Приложение В Протокол поверки преобразователей давления измерительных РС и PR.....	23
Лист регистрации изменений.....	24



МП.ВТ.144 - 2006

7	зам	КФГЮ.07 -2015	<i>[Signature]</i>	22.02.16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
Разраб.		Граховская	<i>[Signature]</i>	26.11.2015
Провер.		Масалов	<i>[Signature]</i>	26.11.2015
Т.контр.				
Н.контр.		Граховская	<i>[Signature]</i>	26.11.2015
Утв.		Масалов	<i>[Signature]</i>	26.11.2015

Система обеспечения единства
измерений Республики Беларусь
Преобразователи давления
измерительные РС и PR
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
О ₁	2	24
СООО «АПЛИСЕНС»		

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления измерительные РС и PR 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, в выходные цифровые сигналы и сигнал интерфейса RS-232 в зависимости от модификации и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003 (03220) и предназначена для проведения первичной и периодической поверки преобразователей.

Межповерочный интервал составляет 72 месяца.

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 автоматический APC 600, диапазоны измерений, кПа: от минус 100 до 100; от минус 50 до 50; от минус 15 до 15; от минус 7,5 до 7,5; основная приведенная погрешность $\pm 0,02\%$
3 Определение основной погрешности преобразователя	6.3	Калибратор давления автоматический CPC 6000, диапазоны измерений абсолютного давления, МПа: от 0 до 1,5; от 0 до 2,5; от 0 до 6; от 0 до 10; от 0,075 до 0,11; диапазоны измерений избыточного давления, кПа: от минус 100 до 100; от минус 100 до 160; от минус 100 до 400; от минус 100 до 600; основная приведенная погрешность $\pm 0,02\%$ Калибратор давления CPC 8000, диапазоны измерений абсолютного давления, МПа: от 0 до 17; от 0 до 41; основная приведенная погрешность $\pm 0,02\%$ Вольтметр В7-72, диапазон измерений: напряжение постоянного тока от 2 мкВ до 1000 В, погрешность $\pm(0,001 - 0,004)\%$; постоянный ток от 200 мА до 2 А, погрешность $\pm(0,015 - 0,035)\%$; сопротивление от 1 Ом до 2 ГОм, погрешность $\pm(0,003 - 0,035)\%$ Магазин сопротивлений P4831, класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶ , диапазон показаний (0,021 – 111111,1) Ом Термометр ртутный стеклянный лабораторный, пределы измерений 0 °С - 55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С Катушка сопротивлений эталонная P331, пределы измерений 100 Ом, класс точности 0,01; 3 разряд Источник питания Б5-48. Выходное напряжение 0,1- 49,9 В $\pm 0,01\%$ Коммуникатор KAP. 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

7	зам	КФГЮ.07 -2015	<i>[подпись]</i>	12.12.16
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144



Лист

3

Продолжение таблицы 1

1	2	3
4 Определение вариации выходного сигнала преобразователя	6.4	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-01» 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

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 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура измеряемой среды у штуцера преобразователя не должна отличаться от температуры окружающего воздуха более чем на $\pm 5 ^\circ\text{C}$;
- напряжение питания постоянного тока от 12 до 36 В, исполнение Ex – от 12 до 27 В, исполнение Exd – от 13,5 до 45 В, кроме модификаций PC-28B, PC-28PB, PR-28B – от 3,2 до 5,6 В, модификации APC-100M – от 6,6 до 7,0 В, модификаций PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus – от 6,0 до 28 В, номинальное значение напряжения питания постоянного тока 24 В, кроме модификаций PC-28B, PC-28PB и PR-28B – 3,6 В, APC-100M – 6,8 В.
- нагрузочное сопротивление для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА должно быть $(500 \pm 50) \text{ Ом}$, с сигналом от 0 до 5 мА – $(1200 \pm 100) \text{ Ом}$, с сигналом от 0 до 10 В $\geq 5 \text{ кОм}$, с сигналом от 0,4 до 2 В и от 0 до 2 В $\geq 20 \text{ кОм}$, сопротивление нагрузки для модификации APC-100M – не менее 1 кОм, с цифровым выходным сигналом – в соответствии с технической документацией на преобразователи;
- 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;

7	зам	КФГЮ.07 -2015		02.12.16	МП.ВТ.144-5896	Испытательный центр	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.			4



- 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 задатчика;

- 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 0,2γ без учета погрешности средств измерений;

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

- вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля, кроме земного, 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 $1,5 P_{\max}$. При определении герметичности систему отключают от устройства, создающего давление. Система герметична, если после трехминутной выдержки под давлением, равным $1,5 P_{\max}$, в течение последующих двух минут в ней не наблюдается падение давления.



							Лист
7	зам	КФГЮ.07 -2015				МП.ВТ.144 -2006	5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.			

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, кроме модификации APC-100M, корректировку выходного сигнала многопредельных преобразователей при помощи коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с программным обеспечением (ПО) «РАПОРТ-01» или конвертера HART/USB с ПО «РАПОРТ-01», 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 функционирования корректоров НОЛЬ и ДИАПАЗОН для однопредельных преобразователей выполняют следующим образом.

Подать на преобразователь давление, соответствующее нижней границе диапазона измерений, и корректором НОЛЬ, установить выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра. Поворот корректора НОЛЬ позволяет корректировать величину выходного сигнала. Наблюдать изменение выходного сигнала в пределах $\pm 10\%$.

Подать на преобразователь максимальное давление и установить корректором ДИАПАЗОН выходной сигнал, соответствующий верхнему предельному значению измеряемого параметра. Поворот корректора ДИАПАЗОН позволяет корректировать величину выходного сигнала. Наблюдать изменение выходного сигнала в пределах $\pm 10\%$.

Корректировка выходного сигнала многопредельных преобразователей осуществляется при помощи коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с ПО «РАПОРТ-01» или конвертера HART/USB с ПО «РАПОРТ-01», 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.

6.2.4 Проверку герметичности преобразователей давления производят путем подачи в рабочие камеры давления $1,25 P_{\max}$ при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

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.

7	зам	КФГЮ.07-2015		02.02.16	МП.ВТ.144-2006	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		



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 или вольтметру выходного сигнала преобразователя, цифрового выходного сигнала на экране ПК. Схема включения преобразователей для проведения поверки этим способом приведена в приложении А.

При поверке многопредельных преобразователей по его цифровому сигналу к выходу подключают коммуникатор КАР или конвертер HART/RS232 с ПО «РАПОРТ-01» или конвертер HART/USB с ПО «РАПОРТ-01», для модификаций PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-SG-25.Modbus, PC-SG-25S.Modbus ПО «Modbus Configurator» и конвертер RS-485/USB для связи с персональным компьютером и считывания информации при установленных значениях входной измеряемой величины.

Подключение коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с ПО «РАПОРТ-01» или конвертера HART/USB с ПО «РАПОРТ-01», ПО «Modbus Configurator» и конвертера RS-485/USB для связи с персональным компьютером – согласно технической документации на многопредельные преобразователи.

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 Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$R_{\text{вам}}$ – наибольшая вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного экземпляра преобразователя;

$(\delta_m)_{\text{ва}}$ – отношение наибольшего возможного модуля основной погрешности экземпляра преобразователя, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности.

Допускаемые значения критериев достоверности поверки принимают равными:

$$R_{\text{вам}} = 0,20; \quad (\delta_m)_{\text{ва max}} = 1,25$$

6.3.3 Устанавливают следующие параметры поверки:

m – число проверяемых точек в диапазоне измерений, $m=5$;

n – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из проверяемых точек при прямом и обратном ходах, $n=1$;

γ_k – абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности;

α_p – отношение предела допускаемой погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности поверяемого преобразователя.

Значения γ_k и α_p принимают равными в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки согласно таблицы 2.

7	зам	КФГЮ.07 -2015		02/02/16	МП.ВТ.144 -2006	Испытательный центр	Лист 7
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.			

Таблица 2 – Критерии и параметры достоверности поверки

α_p	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
γ_k	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
P	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
δ_m	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица 2 составлена в соответствии с критериями достоверности поверки по 6.3.2 и согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки».

6.3.4 Выбор эталонов для определения основной погрешности поверяемых преобразователей осуществляют, исходя из технических возможностей и технико-экономических предпосылок с учетом критериев достоверности поверки по 6.3.2 и таблицы 2.

6.3.5 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

$$100 [\Delta P/P_{\max} + \Delta I/(I_{\max} - I_0)] \leq 0,33\gamma, \quad (1)$$

где ΔP – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входное давление, при значении давления, равном верхнему пределу измерений проверяемого 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, % нормирующего значения.

За нормирующее значение принимают диапазон изменения выходного сигнала.

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

$$100 [\Delta P/P_{\max} + \Delta U/(U_{\max} - U_0) + \Delta R/R_{\text{эт}}] \leq 0,33\gamma, \quad (2)$$

где ΔP – 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 напряжений (В) на эталонном сопротивлении, определяемые по формулам:

$$U_{\max} = I_{\max} R_{\text{эт}}, \text{ В}; \quad U_{\min} = I_0 R_{\text{эт}}, \text{ В}$$

3 При поверке преобразователей с выходным цифровым сигналом

$$100 [\Delta P/P_{\max}] \leq 0,33\gamma,$$

6.3.6 Расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют по формулам (3-6):

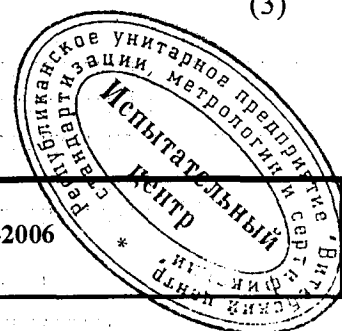
1 Для преобразователей с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала (I) от входной измеряемой величины (P)

$$I_p = I_0 + \frac{(I_{\max} - I_0)}{(P_{\max} - P_0)} \cdot (P - P_0), \quad (3)$$

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

7	зам	КФГЮ.07-2015		02.02.16
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144-2006



Лист

8

P – номинальное значение входной измеряемой величины; для преобразователей давления-разрежения значение P в области разрежения подставляется в формулу (3) 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 (3) 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

$$I_p = I_{\max} - \frac{(I_{\max} - I_0)}{(P_{\max} - P_0)} \cdot (P - P_0), \quad (4)$$

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

$$I_p = I_0 + (I_{\max} - I_0) \sqrt{P / P_{\max}}, \quad (5)$$

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 $R_{\Sigma T}$

$$U_p = R_{\Sigma T} \cdot I_p, \quad (6)$$

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

6.3.7 Поверку многопредельных преобразователей с программным обеспечением выбора функции преобразования входной измеряемой величины в соответствии с одним из видов (3-9) производят при программной установке линейно возрастающей зависимости выходного сигнала (3).

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

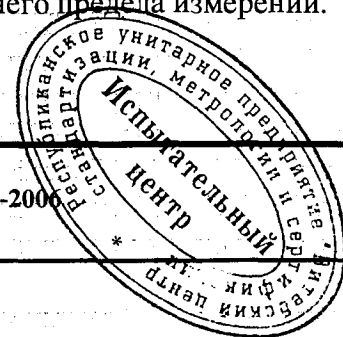
6.3.8 Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования 5.1 и, в случае необходимости, корректорами НОЛЬ и ДИАПАЗОН или при помощи коммуникатора или конвертера HART/RS232 с ПО «РАПОРТ-01» или конвертера HART/USB с ПО «РАПОРТ-01» для связи с персональным компьютером (для многопредельных преобразователей), при помощи адаптера связи USD-PC26 и ПО «Master-PC26» для преобразователей модификации PC-26ED, 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 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 80 % -100 % верхнего предела измерений.

7	зам	КФГЮ.07 -2015		02.02.16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144 -2006



Лист
9

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.

6.3.9 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 (3).

При поверке преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и выше основную погрешность определяют по методике, изложенной в 6.3.10 с соблюдением требований 6.3.8, 6.3.9. По методике 6.3.10 допускается определять основную погрешность преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений ниже 250 кПа, но не менее 100 кПа.

6.3.10 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, подаваемой в преобразователь, кПа;

$P_{(-)}$ - разрежение, создаваемое в преобразователе, кПа, значение разрежения подставляют в формулу (5) 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

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

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

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

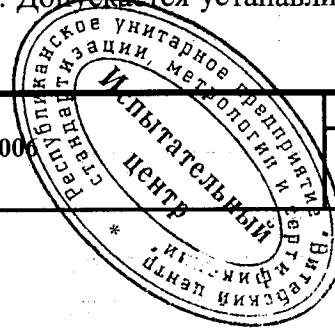
При поверке преобразователей с верхними пределами измерений $P_{\max(a)} \leq 2,5$ МПа значение атмосферного давления P_6 определяют с абсолютной погрешностью Δ_6 не более, чем

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

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

7	зам	КФГЮ.07-2015	<i>С</i>	02.02.16	МП.ВТ.144-2006	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		



выходной сигнал на расчетное значение, определяемое по формуле (15) при атмосферном давлении.

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

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

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

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

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

6.3.12 Результаты поверки преобразователей

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

6.3.12.2 Преобразователи с квадратичной функцией преобразования признают годным при 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 (17).

$$|\gamma_d| \leq \gamma_k \cdot |\gamma| \cdot [(I_{\max} - I_o)/2(I_{\text{ном}} - I_o)], \quad (20)$$

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

6.3.12.3 Схема составления условного обозначения, модификации преобразователей, верхние пределы измерений ($P_{\max}$), 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_t 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_t не превышает 0,5 абсолютного значения предела основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

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

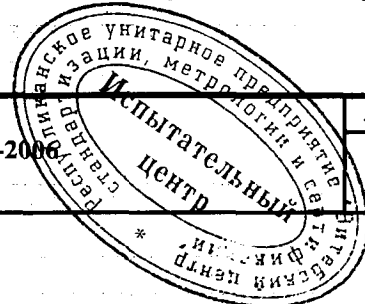
7.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на преобразователь производится запись о годности к применению, ставится оттиск поверительного клейма, указывается дата поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку. На преобразователь наклеивается клеймо наклейка.

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. На преобразователь выдается заключение о непригодности с указанием причин брака.

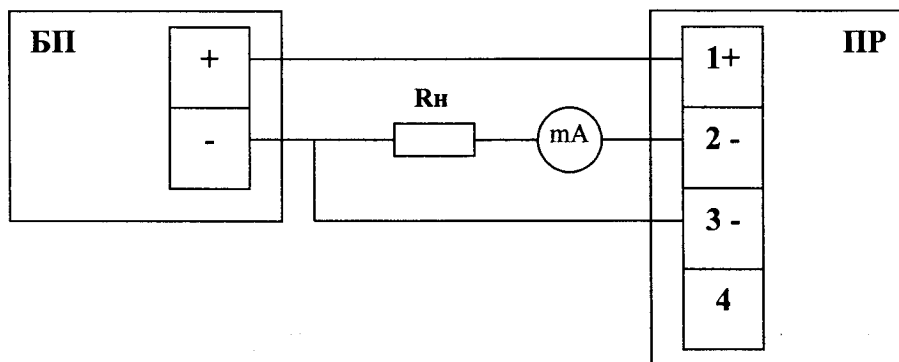
									Лист
7	зам	КФГЮ.07 -2015		02.02.16					11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.					

МП.ВТ.144 -2006



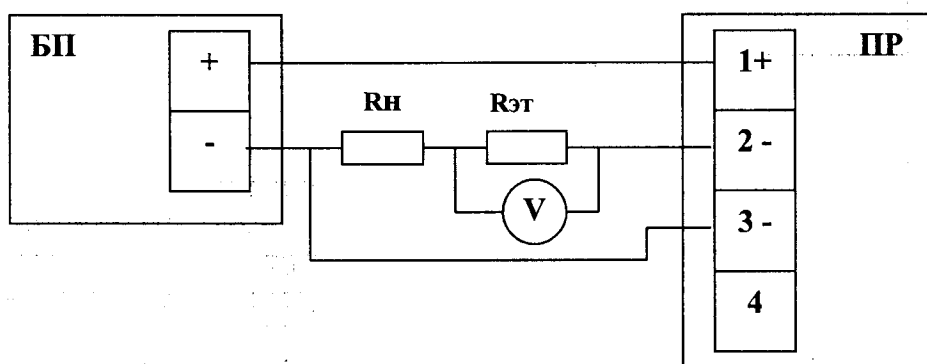
Приложение А (обязательное)

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

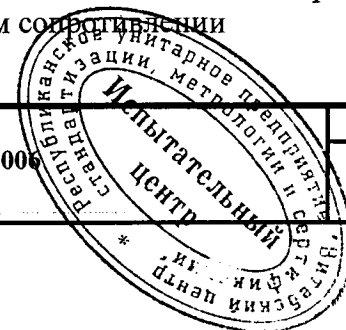
Рисунок А.1 – Схема включения преобразователей при определении основной погрешности и вариации по миллиамперметру

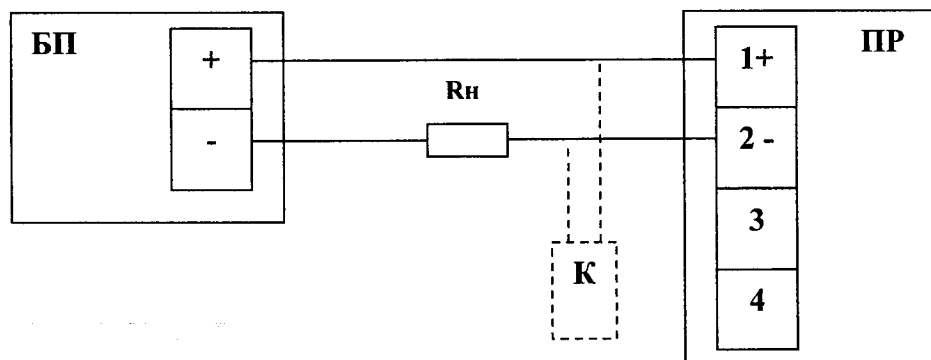


ПР - преобразователь давления измерительный;
БП - источник питания постоянного тока;
 R_n - сопротивление нагрузки (магазин сопротивлений);
 $R_{эт}$ – катушка сопротивления эталонная;
V – цифровой вольтметр

Рисунок А.2 – Схема включения преобразователей при определении основной погрешности и вариации по падению напряжения на эталонном сопротивлении

7	зам	КФГЮ.07 -2015	<i>[Signature]</i>	2022.16	МП.ВТ.144 -2006	Лист 12
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		





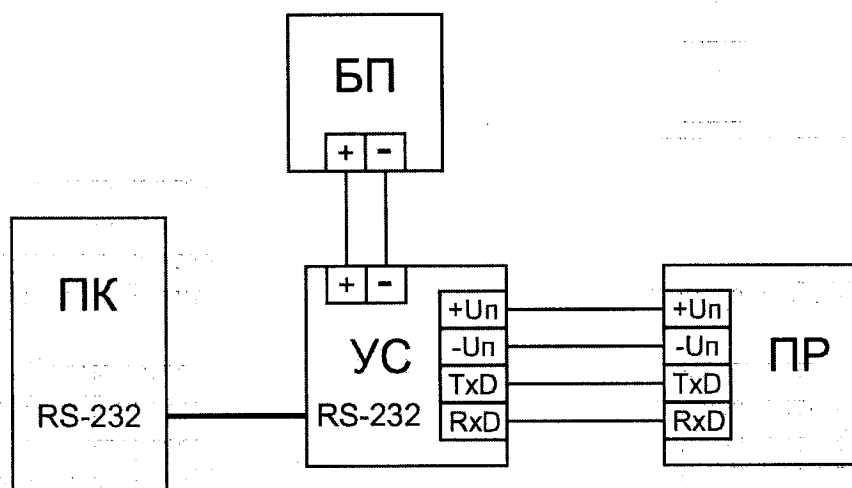
ПР - преобразователь давления измерительный;

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 протокола HART при считывании информации по цифровому каналу с помощью коммуникатора КАР или конвертера HART/RS232 с программным обеспечением «РАПОРТ-01» или конвертера HART/USB с программным обеспечением «РАПОРТ-01»



ПР – преобразователь;

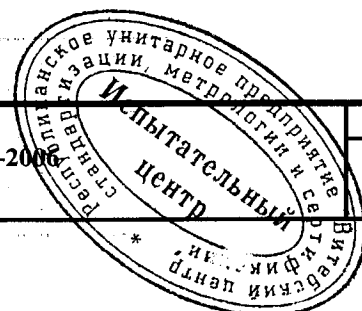
БП – источник питания постоянного тока;

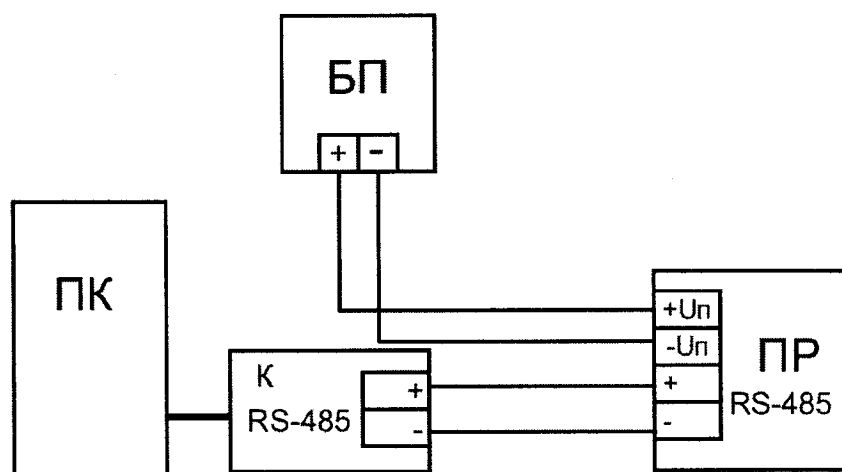
ПК – компьютер IBM-совместимый;

УС – устройство согласования

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

7	зам	КФГЮ.07 -2015	Подп.	Дат.	МП.ВТ.144 -2006	Лист 13
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		





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



7	зам	КФГЮ.07 -2015		02.06.16	МП.ВТ.144 -2006	Лист 14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		

Схема составления условного обозначения, модификации и основные метрологические характеристики преобразователей

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

где

- кой;

- PKD:

- Р – штуцер М20х1,5 с внутренним отверстием диаметром 12 мм;



7	зам	КФГЮ.07 -2015	<i>Л</i>	<i>20.01.16</i>	МП.ВТ.144 -2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		15

- GP – штуцер G1/2" с внутренним отверстием диаметром 12 мм;
- PGP – специализированный приемник для низких давлений газов ($250 \text{ Па} \leq P < 10 \text{ кПа}$) со штуцером P (предельно допускаемая перегрузка 30 кПа);
- 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;
- 1/2NPT – штуцер 1/2NPT;
- PCV – штуцер с зажимными гайками для гибкой трубки диаметром 6 мм;
- RM – радиатор со штуцером типа M;
- RG – радиатор со штуцером типа G;
- C – присоединение под вентильный блок;
- CH – присоединение C, повернутое на 90°, под вентильный блок;
- 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;
- S-Ch – фланцевый химостойкий разделитель;
- S-ChK – фланцевый химостойкий разделитель дистанционный;
- S-CompCh – компактный химостойкий разделитель с противofланцами;
- S-CompChK – компактный химостойкий разделитель с противofланцами дистанционный;
- S-Wolomin – компактный химостойкий разделитель;
- S-DIN – гигиенический разделитель;
- S-DINK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-Comp – компактный разделитель с противofланцами;
- S-CompK – компактный разделитель с противofланцами дистанционный;
- S-Comp10MPa – компактный разделитель дистанционный;
- S-Clamp – гигиенический разделитель;
- S-ClampK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-Level – гигиенический разделитель;
- S-LevelK – гигиенический разделитель дистанционный;
- S-RC – 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-BSK – разделитель быстросъемный дистанционный.

7 Длина капилляра или импульсной трубки, м (от 1 до 5000 м).

8 Комплект монтажных частей.

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



7	зам	КФГЮ.07-2015	<i>[Signature]</i>	02.02.16	МП.ВТ.144 -2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		16

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

Модификация преобразователя	Единицы давления	Верхние пределы измерений, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (γ) от диапазона изменения выходного сигнала, %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)
1	2	3	4	5
PR-28	кПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	$\pm 0,50$	16, 25, 40 МПа для присоединения типа С, 4 МПа для присоединения типа Р
		16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,25$	
	МПа	1,0; 1,6; 2,5		
PR-54	кПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	$\pm 0,50$	
		16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,25$	
	МПа	1,0; 1,6; 2,5		
PR-50	кПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	$\pm 0,50$	50 кПа
		16; 25; 40	$\pm 0,25$	200 кПа
		60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,25$	300 % от диапазона измерений, но не более 3,4 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5		
PR-50G	Па	100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 1,50$	35 кПа
	кПа	1,0; 1,6	$\pm 1,00$	
		2,5; 4,0; 6,0; 6,3	$\pm 0,50$	
		10,0	$\pm 0,50$	
PC-SG-16, PC-SG-25	кПа	20; 25; 30; 35	$\pm 0,40$	300 % от диапазона измерений
		40; 50; 60; 70; 80; 90	$\pm 0,25$	200 % от диапазона измерений
		100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800;	$\pm 0,20$	
	МПа	1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0		
PC-SG-25S	кПа	20; 25; 30; 35	$\pm 1,50$	300 % от диапазона измерений
		40; 50; 60; 70; 80; 90	$\pm 1,00$	200 % от диапазона измерений
		100; 200	$\pm 0,50$	

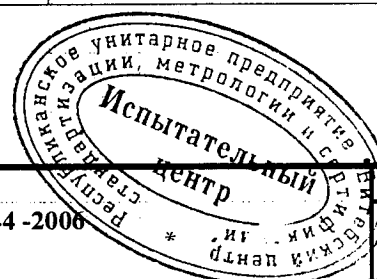


Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
PC-28P, PC-28PB, PC-SP-50	кПа	2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5	$\pm 1,00$	300 % от диапазона изме- рений
		7,0; 8,0; 9,0; 10; 15; 20; 25; 30	$\pm 0,50$	
PC-28, PC-50	кПа	40	$\pm 0,20$	100 кПа
		100; 250; 600	$\pm 0,25$	200 % от диапазона изме- рений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 6,0; 10,0		
	кПа	-10,0; -6,3; -6,0; - 4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0	$\pm 0,40$ $\pm 0,80$	50 кПа
		-63; -60; -40; -25; -16; 16; 25; 40; 60; 63	$\pm 0,20$ $\pm 0,25$	100 кПа
		-100; 100; 160; 250; 400; 600; 630		200 % от диапазона изме- рений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16; 25; 40; 60		
PC-28G	кПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16 25; 40; 60; 100	$\pm 0,16$	200 кПа
PC-26E	кПа	10,0; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,50$	400 % от диапазона изме- рений
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16; 25; 40; 60		
	МПа	1,0; 2,5; 6,0; 10		
	кПа	-100; -16; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 250; 400; 600; 630; от -100 до 150		
PC-16ED	кПа	-10,0; -6,3; -6,0; - 4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		500 % от диапазона изме- рений
	МПа			
PC-16ED	кПа	100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,50$	200 % от диапазона изме- рений
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		
PC-16ED	кПа	100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 1,00$	200 % от диапазона изме- рений
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		
APC-100M	МПа	32, 35, 40, 60	$\pm 0,25$	200 % от диапазона изме- рений

7	нов	КФГЮ.07 -2015	02.02.16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дат.

МП.ВТ.144 -2006



Лист

18

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
PC-28B	кПа	40	$\pm 0,30$	100 кПа
		100; 250; 600		200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 6,0; 10,0		
	кПа	-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0	$\pm 0,40$ $\pm 0,80$	50 кПа
		-63; -60; -40; -25; -16; 16; 25; 40; 60; 63	$\pm 0,30$	100 кПа
		-100; 100; 160; 250; 400; 600; 630		200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
PR-28B	кПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	$\pm 0,50$	16, 25, 40 МПа для присоединения типа С, 4 МПа для присоединения типа Р
		16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630	$\pm 0,30$	
	МПа	1,0; 1,6; 2,5		

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

Модификация преобразователя	Единицы давления	Верхние пределы измерений, диапазоны измерений	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 (PD; PZ; AL; ALW; ALE) PC-28.Smart; PC-28.Modbus	МПа	60,0; 40,0; 25,0; 16,0	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,20$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	150 % от диапазона измерений
		10,0; 6,3; 6,0; 4,0; 2,5; 1,6; 1,0		
	кПа	-100; -16; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 250; 400; 600; 630; от -100 до 150		200 % от диапазона измерений
		-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		500 % от диапазона измерений
APC-2000 (PD; PZ; AL; ALW; ALE) PC-28.Smart; PC-28.Modbus	кПа	100; 160; 250; 630	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,20$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	200 % от диапазона измерений
	МПа	1,0; 2,5; 6,0; 10		



7	нов	КФГЮ.07 -2015		02.02.16
Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144 -2006

Лист

19

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APC-2000 (PD; PZ; AL; ALW; ALE) PC-28.Smart; PC-28.Modbus	МПа	60,0; 40,0; 25,0; 16,0	$\pm 0,25$ для коэффици- ента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффици- ента настройки от 3:1 до 10:1	150 % от диапазона измере- ний
		10,0; 6,3; 6,0; 4,0; 2,5; 1,6; 1,0		200 % от диапазона измере- ний
	кПа	-100; -16; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 250; 400; 600; 630; от -100 до 150		500 % от диапазона измере- ний
		-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; - 2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		
APC-2000 (PD; PZ; AL; ALW; ALE) PC-28.Smart; PC-28.Modbus	кПа	100; 160; 250; 630	$\pm 0,25$ для коэффици- ента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффици- ента настройки от 3:1 до 10:1	200 % от диапазона измере- ний
	МПа	1,0; 2,5; 6,0; 10		
APC-2000/ALW; APC-2000/ALE	МПа	60,0; 40,0; 25,0; 16,0	$\pm 0,075$ для коэффи- циента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,150$ для коэффи- циента настройки от 3:1 до 10:1	150 % от диапазона измере- ний
		10,0; 6,3; 6,0; 4,0; 2,5; 1,6; 1,0		200 % от диапазона измере- ний
	кПа	-100; -16; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 250; 400; 600; 630; от -100 до 150		500 % от диапазона измере- ний
		-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; - 2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0		
APC-2000/ALW; APC-2000/ALE	кПа	100; 160; 250; 630	$\pm 0,075$ для коэффи- циента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,150$ для коэффи- циента настройки от 3:1 до 10:1	200 % от диапазона измере- ний
	МПа	1,0; 2,5; 6,0; 10		
APR-2000 (PD; PZ; AL; ALW; ALE); PR-28.Smart; PR-28.Modbus	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0	$\pm 0,10$ для коэффи- циента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,20$ для коэффи- циента настройки от 3:1 до 10:1	16, 25, 40 МПа для присо- единения типа С, 4 МПа для присоединения типа Р
	кПа	16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630		
		1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10		
APR-2000 (PD; PZ; AL; ALW; ALE); PR-28.Smart; PR-28.Modbus	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0	$\pm 0,25$ для коэффи- циента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффи- циента настройки от 3:1 до 10:1	16, 25, 40 МПа для присо- единения типа С, 4 МПа для присоединения типа Р
	кПа	16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630		
		1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10		
APR-2000/ALW; APR-2000/ALE	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0	$\pm 0,075$ для коэффи- циента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,150$ для коэффи- циента настройки от 3:1 до 10:1	16, 25, 40 МПа для присо- единения типа С, 4 МПа для присоединения типа Р
	кПа	16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630		
		1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10		

7	нов	КФГЮ.07 -2015	Подп.	Дат.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.144 -2006



Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
APR-2200D	кПа	-7,0; 7,0	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,30$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	4 МПа
APR-2200	кПа	10,0; 20,0	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,20$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	4, 10, 16 МПа
		50,0; 100,0		
		130; 200; 330		
		1600; 1730		
APR-2000Y	кПа	16; 60; 100	$\pm 0,16$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	4 МПа
APR-2000G	Па	250; 400; 600; 630	$\gamma = \pm 0,16 \cdot [(P_{\max} - P_{\min}) / (P_{\max, \text{уст}} - P_{\min, \text{уст}})]$, где $P_{\max}$ – верхний предел измерений; $P_{\min}$ – нижний предел измерений; $P_{\max, \text{уст}}$ – верхний предел установленного диапазона измерений; $P_{\min, \text{уст}}$ – нижний предел установленного диапазона измерений	35 кПа
	кПа	1,0; 1,6	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,40$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	100 кПа
		2,5		
		4,0; 6,0; 6,3		
		10; 16; 25		
PC-SG-25. Smart; PC-SG-25. Modbus; PC-SG-25S. Modbus	кПа	20; 25; 30; 35; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100	$\pm 0,10$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,30$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	250 кПа
	МПа	1,0		25 МПа
PC-SG-25S. Smart	кПа	20; 25; 30; 35; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100	$\pm 0,16$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,40$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	250 кПа
	МПа	1,0		25 МПа



7	нов	КФГЮ.07 -2015		02.04.16	МП.ВТ.144 -2006	Лист 21
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
PC-28P.Smart	кПа	2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5	$\pm 0,25$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	300 % от диапазона измерений
		7,0; 8,0; 9,0; 10; 15; 20; 25; 30	$\pm 0,16$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,32$ для коэффициента настройки от 3:1 до 10:1	
PC-26ED	кПа	40	$\pm 0,25$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1;	100 кПа
		100; 250; 600	$\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 6,0; 10,0	$\pm 0,40$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,80$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	
	кПа	-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0	$\pm 0,25$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	50 кПа
		-63; -60; -40; -25; -16; 16; 25; 40; 60; 63	$\pm 0,25$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	100 кПа
		100; 160; 250; 400; 600; 630		200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16; 25; 40; 60		
PC-26ED	кПа	40	$\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1;	100 кПа
		100; 250; 600	$\pm 1,00$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 6,0; 10,0	$\pm 1,00$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 2,00$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	
	кПа	-10,0; -6,3; -6,0; -4,0; -2,5; -1,6; -1,0; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0	$\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 1,00$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	50 кПа
		-63; -60; -40; -25; -16; 16; 25; 40; 60; 63	$\pm 0,50$ для коэффициента настройки от 1:1 до 3:1; $\pm 1,00$ для коэффициента настройки от 3:1 до 20:1	100 кПа
		100; 160; 250; 400; 600; 630		200 % от диапазона измерений, но не более 80 МПа
	МПа	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16; 25; 40; 60		



7	нов	КФГЮ.07 -2015	<i>[Signature]</i>	<i>22.01.16</i>	МП.ВТ.144 -2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		22

Приложение В
(рекомендуемое)
Протокол поверки
преобразователей давления измерительных РС и РР
Модификация: _____

Дата поверки: « _____ » _____ 200 г. Заводской номер _____

Изготовитель: _____

Используемые средства поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха °С;
- относительная влажность окружающего воздуха %;
- атмосферное давление кПа;
- напряжение питания (пост ток) 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		Расчетные значения выходного сигнала, Id, мА (Ud, В; Pu, МПа)	Измеренные значения выходного сигнала		Основная погрешность, %	Вариация, %
Pu, %	Pu, кПа (МПа)		I, мА (Ud, В; Pu, МПа) (прям. ход)	I, мА (Ud, В; Pu, МПа) (обр. ход)		
0,00						
25,00						
50,00						
75,00						
100,00						
Допуск по ТУ, %						

Результат поверки:
Подпись поверителя _____



7	НОВ	КФГЮ.07 -2015		22.02.16	МП.ВТ.144 -2006	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		23

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	№ до- кум.	Вхо- дящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Аннули- рован- ных					
4	2-15	2-15	16-24	—	24	СФ10.02- 2015		<i>Р</i>	02.02.16



7	нов	КФГЮ.07-2015	<i>[Signature]</i>	<i>02.06.16</i>	МП.ВТ.144 -2006	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.		24