



**СООО «АПЛИСЕНС»**

Республика Беларусь,  
210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб.7  
тел/факс (0212) 33-56-33, (044) 552-30-30  
e-mail: info@aplisens.by; www.aplisens.by

**APLISENS®**



**Преобразователь давления  
измерительный  
РС-28**

**Руководство по эксплуатации  
МЮЖК.406433.001 РЭ**

**Сертификат об утверждении типа средств измерений  
№ 7011 от 31.03.2011 г. Госреестр СИ № РБ 03 04 1896 11**

**Сертификат № 7018 о признании утверждения типа средств  
измерений от 01.04.2011 г. Реестр ГСОЕИ Республики Казахстан  
№ KZ.02.03.03908-2011/ РБ 03 04 1896 07**

**Свидетельство о признании утверждения типа средств  
измерительной техники № UA-MI/Зр-778-2008  
Госреестр СИ № РБ 03 04 1896 07 Украины**

**Сертификат об утверждении типа средств измерений ВУ.С.30.999.А  
№43118 от 07.07.2011 г. Госреестр СИ № 29147-11 Российской Феде-  
рации**

**Разрешение Госпромнадзора МЧС Республики Беларусь  
№ 05-972-2011 от 25.10.2011г. на право изготовления технических  
устройств, применяемых на опасных производственных объектах**

**Разрешение Госпромнадзора МЧС Республики Беларусь  
№ 05-1013-2011 от 04.11.2011г. на право изготовления технических  
устройств, применяемых на опасных производственных объектах**

**Специальное разрешение (лицензия) Госпромнадзора МЧС  
Республики Беларусь №02300/401-1 на право осуществления  
деятельности в области промышленной безопасности.  
Действительно по 07 апреля 2015 года**

**Сертификат соответствия № РОСС ВУ.МЕ92.В02102  
№ 60030190 от 22.06.2010 г., Россия**

**Удостоверение о государственной гигиенической регистрации  
№ 08-33-2.82756 от 18.04.2009 г. Действительно до 18.04.2012 г.**

**Сертификат № 149 от 08.12.2011 г. продукции собственного  
производства БелТНП**

Таблица Е.1 – Комплект монтажных частей

Обозначение	Монтажные части
VM-1*	Вентиль манометрический
VM-2*	Блок вентильный двухходовой
VM1/кислород	Вентиль манометрический для работы с кислородосодержащими средами
МО	Вентиль манометрический
1	Комплект ниппелей для сварки из нержавеющей стали 1Н118N9Г
2	Комплект ниппелей для сварки из углеродистой стали 15НМ
3	Комплект ниппелей для с зажимным кольцом Ø12
4	Комплект ниппелей для с зажимным кольцом Ø14
Ниппель VM	Ниппель для монтажа VM-2
Трубка S (или SO)	Трубка сильфонная кольцевая (S – сталь нержавеющая, SO – сталь)
Штуцер S (или SO)	Штуцер для сварки (S – сталь, SO – сталь оцинкованная)
Кольцо CM30x2	Монтажное кольцо для сварки с резьбой M30x2
Кольцо CG1/2	Монтажное кольцо для сварки с резьбой G1/2"
Переходник _ - S (SO или M)	Переходник с внутренней и наружной резьбой по заказу (S - сталь нержавеющая, SO М-латунь)
Переходник Ø6-М	Ниппельный ввод для гибкой трубки Ø6x1 (М – латунь)
РС	Приспособление для монтажа преобразователей на плоской конструкции
РСР	Приспособление для монтажа преобразователей на трубе
Примечание - Комплект монтажных частей поставляется по заказу * стандартное исполнение – фторопластовые сальники; специальное исполнение (для блоков, работающих при температуре выше 200 °С) - графитовые сальники	

Настоящий документ является руководством по эксплуатации преобразователей давления измерительных РС-28 (далее – преобразователи) и содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации данных преобразователей.

## 1 Назначение изделия

1.1 Преобразователи предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра – избыточного или абсолютного давления или давления-разрежения нейтральных и агрессивных сред (газа, пара и жидкости) - в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи применяются в системах учета энергоресурсов, расхода жидкостей и газов, уровня и плотности жидкостей, функционально связанных с давлением во всех областях промышленности, энергетики и коммунального хозяйства.

1.2 Преобразователи предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, работающими с унифицированным входным сигналом от 4 до 20 мА и от 0 до 10 В.

1.3 Преобразователи исполнения **0Exi, ПСТ6 X** предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах.

### ВНИМАНИЕ!

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ИСПОЛНЕНИИ 0Exi ПСТ6 X РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО В КОМПЛЕКТЕ С БАРЬЕРАМИ ИСКРОЗАЩИТЫ, УСТАНОВЛЕННЫМИ ВНЕ ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЫ И ИМЕЮЩИМИ РАЗРЕШЕНИЕ ГОСПРОМНАДЗОРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕНЕНИЕ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЕ, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К КАТЕГОРИИ ПС.**

1.4 Электрические параметры преобразователей с учетом параметров соединительного кабеля должны соответствовать электрическим параметрам, указанным на барьере искробезопасности.

1.5 При заказе преобразователя должно быть указано его условное обозначение.

Условное обозначение преобразователя составляется по схеме, приведенной в приложении А.

## 2 Характеристики

2.1 Верхние пределы измерений, диапазоны измерений, допускаемая перегрузка, основная погрешности преобразователя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Единицы измерений	Верхние пределы измерений, диапазоны измерений	Измеряемый параметр	Пределы допускаемой основной погрешности(γ), %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)	
кПа	40	Абсолютное давление	±0,25	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	Избыточное давление и разрежение	±0,40	50 кПа	
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			±0,25	100 кПа
	-63; -60; -40; -25; -16; 16; 25; 40; 60; 63			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				

2.2 Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Пределы допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %
±0,25	±0,25
±0,40	±0,35

2.3 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания не более ± 0,10 %

2.4 Вариация выходного сигнала, не более 0,5 абсолютного значения предела основной погрешности.

2.5 Диапазон рабочих температур окружающего воздуха (с термокомпенсацией) от минус 25 °С до плюс 70 °С.

2.6 Диапазон предельных температур окружающего воздуха (без термокомпенсации) - от минус 40°С до плюс 80 °С.

2.7 Диапазон температур рабочей среды - от минус 40 °С до плюс 120 °С (без разделителей).

Примечание - Свыше 120 °С – измерение с использованием мембранных разделителей, радиатора или импульсной трубки.

2.8 Выходной сигнал – от 4 до 20 мА (двухпроводная линия связи); от 0 до 10 В (трехпроводная линия связи).

## Приложение Д (справочное)

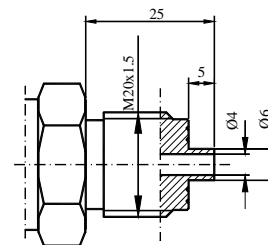


Рисунок Д.1а - Присоединение манометрическое М20х1,5 типа М

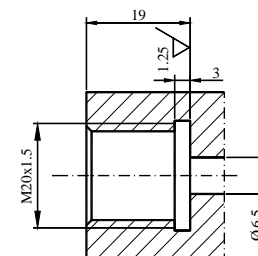


Рисунок Д.1б - Ответное гнездо для преобразователей с манометрическим присоединением М20х1,5 типа М

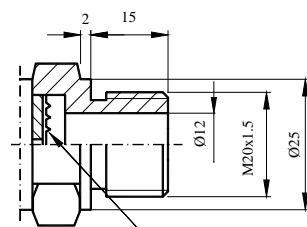


Рисунок Д.2а - Присоединение М20х1,5 типа Р с увеличенным отверстием

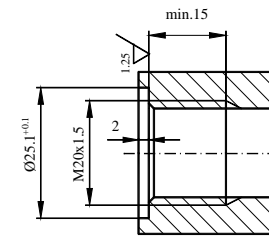


Рисунок Д.2б - Ответное гнездо для преобразователей с присоединением М20х1,5 типа Р с увеличенным отверстием

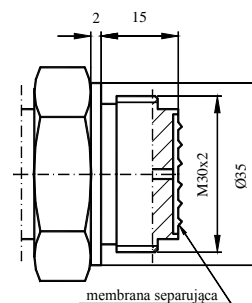


Рисунок Д.3а - Присоединение с лицевой мембраной М30х2 типа СМ30х2

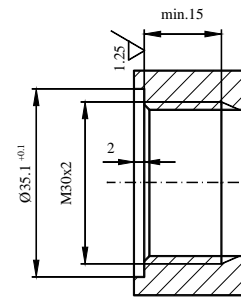


Рисунок Д.3б - Ответное гнездо для присоединений типа СМ30х2 с лицевой мембраной

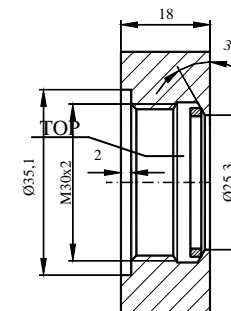
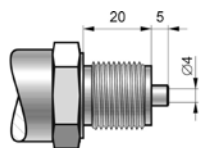


Рисунок Д.3в - Кольцо для монтажа преобразователей с присоединением типа СМ30х2

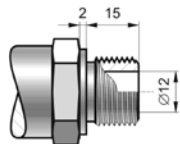
**ВНИМАНИЕ!**  
КОЛЬЦО НА РИСУНКЕ Д.3в ВВАРИВАЕТСЯ СТОРОНОЙ С НАДПИСЬЮ «ТОР» НАРУЖУ

Приложение Г  
(справочное)

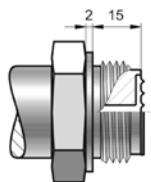
Типы штуцеров преобразователя давления измерительного  
РС-28



**Тип М**  
Штуцер М20х1,5  
отверстие Ø4



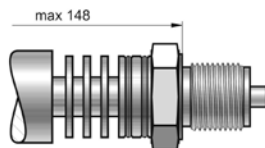
**Тип Р**  
Штуцер М20х1,5  
отверстие Ø12



**Тип SM30x2**  
10 кПа ≤ p < 7 МПа  
Штуцер М30х2 с лицевой  
мембраной

**Тип SM20x1,5**  
Штуцер М20х1,5 с лицевой  
мембраной; p ≥ 1 МПа

**Замечание** (SM30x2 пищев.):  
гигиеническое исполнение –  
уплотнение перед резьбой,  
дополнительно может по-  
ставляться монтажное кольцо  
для сварки + уплотнение.



**Тип RM**  
16 кПа ≤ p < 4 МПа  
Радиатор с штуцером типа М  
Среда измерения с темп. до  
150°С без импульсной трубки

2.9 Напряжение питания - 24 В (ном.); от 12 до 36 В (пост. ток)  
24 В (ном.); от 12 до 27 В для исп. Ех

2.10 Активное сопротивление нагрузки

$$R[\Omega] \leq \frac{U_{ном} [В] - 12 [В]}{0,02 [А]}$$

для выходного сигнала от 4 до 20 мА  
для выходного сигнала от 0 до 10 В

$$R \geq 5 \text{ кОм}$$

2.11 По степени защиты преобразователь имеет исполнение корпуса  
IP65, IP68 по ГОСТ 14254-80.

2.12 По способу защиты от поражения электрическим током соответ-  
ствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.13 Преобразователи не выходят из строя при коротком замыкании  
или обрыве выходной цепи преобразователя, а также при подаче напря-  
жения питания обратной полярности.

2.14 Входные искробезопасные электрические параметры преобразова-  
телей исполнения **0Ехi, ПСТ6Х** приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Входное напряжение $U_i$ , В, не более	26,4
Максимальный входной ток $I_i$ , мА	97
Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мкГн, не более	500
Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , нФ, не более	20
Максимальная входная мощность $P_i$ , Вт	0,64

2.15 Средний срок службы преобразователей, не менее - 12 лет.

2.16 Габаритные размеры, мм, не более: исполнение PD – 175x55x40,  
PZ – 175x65x90, РК – 200x40x40 (без кабеля).

2.17 Масса преобразователя, кг, не более 18

2.18 Материал присоединительного устройства и мембран  
00Н17N14M2 (316L), материал корпуса 0Н18N9 (304).

2.19 В состав преобразователя элементы с содержанием драгоценных  
металлов не входят.

### 3 Комплектность

3.1. Комплектность поставки преобразователя должна соответство-  
вать указанной в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
МЮЖК.406433.001	Преобразователь давления измеритель- ный РС -28	1 шт	
МЮЖК.406433.001 ПС	Преобразователь давления измеритель- ный РС-28 Паспорт	1 экз	
МЮЖК.406433.001 РЭ	Преобразователь давления измеритель- ный РС-28. Руководство по эксплуатации	1 экз	Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 преобразователей, поставляемые в один адрес
МП.ВТ.144 -2006	Преобразователи давления измери- тельные РС и PR. Методика поверки	1 экз	

#### 4 Устройство и работа преобразователя

4.1 Внешний вид, габаритные и установочные размеры преобразователей представлены в приложении Б.

4.2 Преобразователь состоит из измерительной головки, в которой измеряемое давление преобразуется в электрический сигнал постоянного напряжения и электронного устройства, преобразующего это напряжение в выходной унифицированный сигнал постоянного тока.

4.3 Измерительным элементом является кремниевая мембрана с диффундированными в неё пьезорезисторами, которые соединены между собой по схеме измерительного моста. Кремниевая мембрана отделена от среды измерения разделительной защитной мембраной. Пространство между ними заполнено специальной жидкостью.

4.4 Под воздействием давления (разрежения) контролируемой среды изменяется сопротивление плеч моста, мост разбалансируется, и на его измерительной диагонали появляется напряжение пропорциональное приложенному к мембране давлению.

4.5 Электронный модуль обеспечивает непрерывное преобразование напряжения измерительной диагонали моста в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и от 0 до 10 В.

4.6 Электронный модуль не выходит из строя при коротком замыкании или обрыве выходной цепи преобразователя, а также при подаче напряжения питания обратной полярности.

4.7 Залитый силиконовым компаундом электронный модуль помещен в корпусе из стали **0H18N9 (304)** со степенью защиты IP 65, IP 68.

4.8 Схема электрическая подключений преобразователей представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема электрическая подключений преобразователей РС-28

4.9 Подключение преобразователей в исполнении Ex производится по схеме рисунка 2.

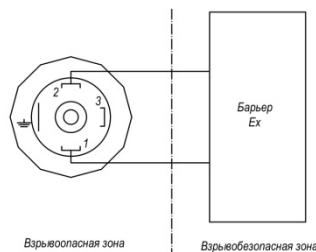
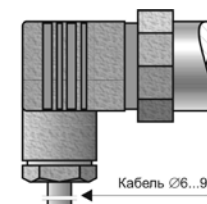


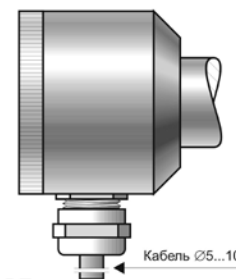
Рисунок 2 - Схема электрическая подключения преобразователей в искробезопасном исполнении РС-28/Ex

#### Приложение В (справочное)

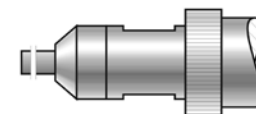
#### Виды электрических присоединений



**Тип PD**  
Степень защиты IP 65  
Штепсельный разъем  
типа DIN 43650

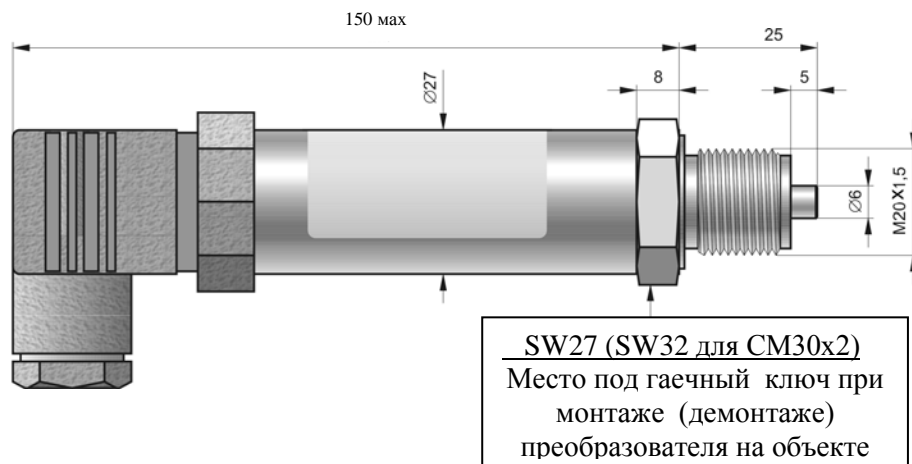


**Тип PZ**  
Степень защиты IP 65  
Зажимная коробка с сальником M20x1,5



**Тип PK**  
Степень защиты IP 68  
Электрическое кабельное  
присоединение, соединение  
с атмосферой с обратной  
стороны измерительной  
мембраны осуществляется  
посредством капилляра,  
находящегося в кабеле,  
длина кабеля 3 м (если не  
заказано другое)

Внешний вид, установочные и присоединительные размеры преобразователя давления измерительного РС-28

**ВНИМАНИЕ!**

**ПРИ МОНТАЖЕ (ДЕМОНТАЖЕ) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА ОБЪЕКТЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ МОНТАЖЕ (ДЕМОНТАЖЕ) ПРИЛАГАТЬ УСИЛИЕ С КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ НЕПОСРЕДСТВЕННО К КОРПУСУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.**

**ПОВОРОТ КОРПУСА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ЭЛЕКТРОНИКУ.**

**ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ ТОЛЬКО К ШЕСТИГРАННИКАМ SW27 ИЛИ SW32 ШТУЦЕРОВ.**

**БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ!**

4.10 Виды электрических присоединений преобразователей представлены в приложении В.

4.11 Степень защиты корпуса зависит от типа электрического присоединения (выбирается при заказе) и приведена в таблице 4.

Таблица 4

Тип электрического присоединения	Степень защиты
PD	IP 65
PZ	IP 65
PK	IP 68

4.12 Корпус исполнения **PD** изготовлен из нержавеющей стали 0Н18Н9 (304) со стандартным штепсельным разъемом DIN 43650.

4.13 Преобразователь может быть выполнен с кабельным присоединением типа **PK**, закрепленным на корпусе преобразователя, как и присоединение **PD**, но только при помощи металлической гайки. Через герметичный кабельный ввод в корпус вмонтирован кабель длиной 3 метра (если при заказе не указана другая длина кабеля). Кабель имеет внутренний капилляр, соединяющий одну из сторон измерительной мембраны с атмосферой.

4.14 Корпус исполнения **PZ** изготовлен из нержавеющей стали 0Н18Н9 (304) с клеммной коробкой, соединенной неразрывно с корпусом и имеет степень защиты IP65. Внутри коробки размещается клеммный разъем, имеющий дополнительные контрольные контакты или гнезда под щупы  $\varnothing 2$  мм, обеспечивающие гальваническое соединение с контактами 1, 2 и 3. Подключение миллиамперметра к контактам 1 и 3 обеспечивает измерение тока на выходе преобразователя, без разрыва измерительной цепи.

4.15 Для измерения во взрывоопасных зонах предусмотрено искробезопасное исполнение **0Exi, IСТ6 X**.

4.16 Для измерения давления кислородосодержащих сред предусмотрено специальное исполнение **Кислород**.

4.17 Специальное исполнение **Hastelloy** – мембрана преобразователя изготовлена из сплава Hastelloy C 276 (штуцера типа P и CM30x2).

## 5 Маркировка и пломбирование

5.1. На прикрепленной к корпусу преобразователя этикетке нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак изготовителя;
- сокращенное наименование преобразователя;
- маркировка взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения) - **0Ex<sub>i</sub> ПСТ6 X**;
- полное или условное обозначение (для исполнения Кислород) – **«Кислород. Маслоопасно!»**;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- адрес изготовителя;
- год выпуска;
- знак Государственного реестра по СТБ 8001-93;
- верхние пределы измерений (с указанием единиц измерений);
- предельно допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений;
- параметры питания;
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала.

5.2 На упаковке преобразователя наклеена этикетка, содержащая:

- наименование и условное обозначение преобразователя;
- заводской порядковый номер;
- год упаковки;
- наименование и адрес изготовителя;
- штамп ОТК и подпись ответственного за упаковку.

## 6 Упаковка

6.1 Упаковка преобразователя обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении.

6.2 Упаковку преобразователей производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

6.3 Для преобразователей с лицевой мембраной или с присоединенными разделителями необходимо предусмотреть установку защитных элементов на мембрану во избежание ее повреждения.

6.4 Преобразователи должны быть уложены в потребительскую тару – ящики из картона. Ящики должны быть уложены в транспортную тару. Упаковка может быть индивидуальная или групповая.

## Приложение А (обязательное)

Схема составления условного обозначения преобразователей

Преобразователь давления измерительный

$$\frac{\text{---}}{\text{---}} / \frac{\text{---}}{\text{---}} / \frac{\text{---}}{\text{---}} - \frac{\text{---}}{\text{---}} / \frac{\text{---}}{\text{---}} / \frac{\text{---}}{\text{---}} / \text{К} = \frac{\text{---}}{\text{---}} / \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

1      2      3      4      5      6      7

- 1 Модификация преобразователя;
- 2 Специальное исполнение:  
Ex – взрывобезопасное исполнение 0Ex<sub>i</sub> ПСТ6 X;  
Кислород – преобразователь, предназначенный для измерения кислородосодержащих сред;
- Hastelloy – штуцер, мембрана преобразователя изготовлены из сплава Hastelloy C 276;  
0 – 10 В – выходные сигналы преобразователя (4 – 20 мА – по умолчанию);  
Фт – фторопластовая оболочка кабеля;
- Q... – дополнительное количество часов приработки преобразователя по согласованию с заказчиком.
- 3 Диапазон измерений (верхние пределы измерений), Па; кПа; МПа.
- 4 Исполнение корпуса: PD, PZ, PK.
- 5 Тип штуцера или разделителя сред:
  - М – штуцер М20х1,5 с внутренним отверстием диаметром 4 мм;
  - Р – штуцер М20х1,5 с внутренним отверстием диаметром 12 мм;
  - СМ30х2 – штуцер М30х2 с лицевой мембраной;
  - G1/2 – штуцер G1/2" с внутренним отверстием диаметром 4 мм;
  - СМ20х1,5 – штуцер М20х1,5 с лицевой мембраной;
  - РСV – штуцер с зажимными гайками для гибкой трубки диаметром 6 мм;
  - СG1/2 – штуцер G1/2" с лицевой мембраной;
  - RМ – радиатор со штуцером типа М;
  - S-TABL – компактный разделитель;
  - S-P; (S-PK) – фланцевый плоский разделитель (дистанционный);
  - S-T (S-TK) – фланцевый цилиндрический разделитель (дистанционный);
  - S-TK-wash – фланцевый цилиндрический разделитель дистанционный со встроенной системой промывания мембраны;
  - S-Ch (S-ChK) – фланцевый химостойкий разделитель (дистанционный);
  - S-CompCh (S-CompCh K) – компактный химостойкий разделитель с противofланцами (дистанционный);
  - S-DIN (S-DINK) – гигиенический разделитель (дистанционный);
  - S-Comp (S-CompK) – компактный разделитель с противofланцами (дистанционный);
  - S-Wolomin – компактный химостойкий разделитель;
  - S-DIN (S-DINK) – гигиенический разделитель (дистанционный);
  - S-Comp (S-CompK) – компактный разделитель с противofланцами (дистанционный);
  - S-Comp10MPa – компактный разделитель дистанционный;
  - S-Clamp (S-ClampK) – гигиенический разделитель (дистанционный);
  - S-Level (S-LevelK) – гигиенический разделитель (дистанционный);
  - S-RC – разделитель для горячих, вязких, застывающих или запыленных сред;
  - S-Мазут (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 (S-BSK) – разделитель быстросъемный.
- 6 Длина капилляра или импульсной трубки, м (от 1 до 500 м);
- 7 Комплект монтажных частей (таблица Е.1).



**ВНИМАНИЕ!**  
**НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАРУЖНЫЕ ИЛИ ВНУТРЕННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, РЕКЛАМАЦИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.**

## 12 Транспортирование

12.1 Преобразователи транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках.

12.2 Способ укладки транспортной тары с изделиями должен исключать возможность их перемещения.

12.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, климатические факторы: температура воздуха от плюс 50 °С до минус 50 °С, относительная влажность 100 % при 25 °С) по ГОСТ 15150-69.

## 13 Хранение

13.1 Условия хранения преобразователей в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 3 (неотопляемое хранилище, климатические факторы: температура воздуха от плюс 50 °С до минус 50 °С, относительная влажность 98 % при 35 °С) по ГОСТ 15150.

13.2 Условия хранения преобразователей без транспортной упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 (отопляемое хранилище, климатические факторы: температура воздуха от плюс 40 °С до минус 5 °С, относительная влажность 80 % при 25 °С) по ГОСТ 15150.

13.3. При получении ящиков с преобразователями установить сохранность транспортной и упаковочной тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

13.4 В зимнее время тару с преобразователями следует распаковывать в отопляемом помещении.

## 14 Утилизация

14.1 После окончания срока службы (эксплуатации) преобразователь направляют на утилизацию в соответствии с решениями органов власти.

14.2 Преобразователь не содержит опасных для здоровья потребителей и окружающей среды материалов. При утилизации преобразователя по окончании срока службы специальных мер по экологической безопасности не требуется.

## 7 Меры безопасности

7.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2 Замену, присоединение и отсоединение преобразователя от объекта производить при отсутствии давления в магистралях и отключенном питании.

7.3 Не допускается эксплуатация преобразователя при давлениях, превышающих верхний предел измерений.

7. Эксплуатация преобразователей должна производиться согласно требованиям 7.3 ПУЭ, 6.4. ТКП 181 и других ТНПА, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

7.5 Эксплуатация преобразователей разрешается только при наличии инструкции по ТБ, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения преобразователей в данном технологическом процессе.

7.6 К эксплуатации преобразователя допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

## 8 Подготовка изделия к использованию

8.1 Прежде чем приступить к монтажу преобразователя, необходимо осмотреть его, проверить маркировку, правильность подбора преобразователя по диапазону измерений и убедиться в отсутствии механических повреждений преобразователя.

8.2 Преобразователи могут устанавливаться, как внутри помещения, так и снаружи. Если преобразователь будет эксплуатироваться на открытом месте, рекомендуется использование защитного короба или навеса. Защитный короб не обязателен для преобразователей с присоединением типа PZ.

8.3 Необходимо выбрать место установки, которое должно обеспечивать доступ для обслуживания и защиту от механических повреждений, определить способ крепления преобразователя на объекте и конфигурацию импульсных линий, используя следующие рекомендации:

- импульсные линии должны быть по возможности короче с достаточным проходным сечением и не иметь острых изгибов, чтобы предотвратить их засорение;
- в случае газообразной измеряемой среды, преобразователи необходимо устанавливать выше точки отбора давления так, чтобы конденсат мог стекать к месту отбора давления, а при измерении жидкой среды или при использовании защитной жидкости – ниже точки отбора давления;
- импульсные линии должны иметь наклон (10 см/м или больше);
- конфигурацию импульсных линий и систему подключения вентиляей

необходимо подбирать, учитывая условия измерений и такие требования, как «обнуление» преобразователей на объекте, обслуживаемые импульсных линий при продувке и т.д.

8.4 Необходимо обратить внимание на потенциальные источники погрешностей измерений при монтаже, такие как не герметичность, засорение слишком тонких импульсных линий осадками, образование воздушной пробки в линии с жидкостью или столба жидкости в линии с газами и т.д.

#### 8.5 Низкие температуры окружающей среды

При измерении давления жидкости с температурой замерзания выше температуры окружающей среды, необходимо предусмотреть защиту измерительного узла от замерзания. Обеспечивается это использованием смеси этиленгликоля и воды или другой жидкости с температурой замерзания ниже температуры окружающей среды. Защита преобразователя и импульсных линий в виде термической изоляции эффективна только при кратковременном воздействии низкой температуры. Касается это, прежде всего, монтажа вне помещений.

При очень низких температурах должен использоваться обогрев преобразователей и подводов.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**ЗАМЕРЗАНИЕ ЖИДКОСТИ В МЕМБРАННОЙ ПОЛОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИВОДИТ К ЕГО РАЗРУШЕНИЮ.**

#### 8.6 Высокая температура среды измерения

Преобразователи допускают измерение давления среды с температурой до 95 °С. Для защиты измерительной головки от температуры выше 95 °С, необходимо применять импульсные линии необходимой длины, обеспечивающие рассеивание тепла и снижение температуры измеряемой среды.

В случае невозможности использования импульсных линий необходимой длины, следует использовать специальные разделители.

8.7 Не рекомендуется устанавливать преобразователи в местах, где имеют место значительные механические колебания (удары, вибрация и т.д.).

При эксплуатации преобразователей в условиях значительных механических колебаний, преобразователи необходимо устанавливать с помощью дистанционного присоединения гибким подводом (импульсные трубки, капилляры) или преобразователи с дистанционными разделителями.

8.8 Преобразователи нельзя использовать в тех местах, где измеряемая среда может вызвать коррозию мембраны, изготовленной из стали 316L (00N17N14M2). В случае возможности коррозии, необходимо использовать средства защиты, в виде разделительной жидкости, или использовать преобразователи с разделителями, предназначенными для измерений агрессивных сред.

**10.4.2 Причиной отказа преобразователей могут быть перегрузки, вызванные следующими факторами:**

- а) подача давления выше допустимого,**
- б) замерзание или застывание измеряемой среды,**
- с) повреждение мембраны твёрдыми предметами, например отвёрткой.**

10.4.3 Признаком повреждений может быть значение выходного тока ниже 4 мА или выше 20 мА, при этом преобразователь не реагирует на подаваемое давление.

#### 10.5 Заменяемые элементы

10.5.1 Элементы преобразователя, которые в случае повреждения могут быть заменены пользователем самостоятельно:

- преобразователи с присоединением PD: верхняя часть разъёма с контактами, уплотнение, нижняя часть разъёма с уплотнением, этикетка;
- преобразователи с присоединением PZ: уплотнение крышки и сальник.

В исполнении Ex, пользователь может собственными силами заменить для исполнений с присоединением PD только верхнюю часть разъёма с уплотнением, а для исполнений с присоединением PZ - уплотнение крышки и сальник.

**Остальные элементы преобразователя может заменять только производитель либо уполномоченная им организация.**

10.6 Периодичность профилактических осмотров преобразователей устанавливается потребителем, но не реже 2 раза в год.

## 11 Текущий ремонт

11.1 Организации, осуществляющие ТО и ремонт преобразователей марки «APLISENS»:

- изготовитель: СООО «АПЛИСЕНС»  
210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб. 7  
тел/факс (0212) 33-56-33, (044) 552-30-30  
e-mail: info@aplisens.by; www.aplisens.by
- представительство фирмы «APLISENS» в Республике Беларусь:  
ООО «Научно-производственный центр «Европрибор»  
210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А  
тел/факс (0212) 34-97-97, 34-87-87, 33-55-15, тел. (029) 366-49-92  
e-mail: info@epr.by [www.epr.by](http://www.epr.by)

#### **ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОСЛЕДУЮЩИЙ РЕМОНТ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЬ ИЛИ УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ИМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ.**

## 9.2 Поверка

9.2.1 Межповерочный интервал – 24 месяца.

9.2.2 Поверка преобразователей давления измерительных РС-28 проводится в соответствии с методикой поверки МП.ВТ.144-2006 «Преобразователи давления измерительные РС и PR. Методика поверки».

## 9.3 Использование специального исполнения

9.3.1 Применение преобразователя исполнения **Кислород** требует строгого соблюдения специальных технологий при работе с кислородо-содержащими средами, исключающих контакт внутренних и наружных поверхностей с масляными средами.

**ВНИМАНИЕ!**

**КОНТАКТ С МИНЕРАЛЬНЫМИ МАСЛАМИ И МАСЛЯНЫМИ СРЕДАМИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

## 10 Техническое обслуживание

10.1 В процессе технического обслуживания необходимо выполнить следующие работы:

- проверить состояние присоединений давления (отсутствие повреждений и подтеков);
- проверить состояние присоединений электрических (проверка контактов, состояние уплотнений и сальников);
- проверить состояние разделительной мембраны (отсутствие налета, коррозии);
- проверить установку «ноля».

10.2 Если преобразователь, по месту монтажа, может быть подвержен механическим повреждениям, воздействиям перегрузок по давлению, гидравлическим ударам, перенапряжениям по питанию, отложениям на мембрану в виде кристаллов или осадков, повреждениям мембраны, необходимо производить **осмотр по мере возникающей необходимости**. При этом необходимо проконтролировать состояние мембраны, очистить её поверхность (без механического воздействия). Проверить состояние защитного диода платы фильтра (отсутствие замыкания цепи питания). Проверить передаточную характеристику преобразователя.

10.3 В случае отсутствия сигнала в токовой петле или его неправильного значения, необходимо проверить линию, состояние контактов на клеммах, разъёмах и т. д.

Проверить правильность напряжения питания и сопротивления нагрузки.

10.4 Очистка разделительной мембраны. Повреждения от перегрузок

10.4.1 **Запрещается** очистка отложений и загрязнений на мембране **механическим путём**.

Единственный допустимый способ – это растворение отложений.

8.9 Преобразователи могут монтироваться на объекте в любом положении, удобном для монтажа и эксплуатации.

В случае монтажа на объекте с повышенной температурой измеряемой среды, рекомендуется устанавливать преобразователь вертикально корпусом вниз или горизонтально, чтобы избежать воздействия горячего восходящего потока окружающей среды.

Примеры отделения преобразователей от воздействия высокой температуры, с применением монтажных элементов предлагаемых изготовителем преобразователей, приведены на рисунке 3.

На выходные показания преобразователей, имеющих малый диапазон измерения давления, сказывается влияние положения преобразователя и способа заполнения жидкостью импульсных линий. Такая погрешность может быть скорректирована путём корректировки «нуля» преобразователя.

8.10 Преобразователи можно устанавливать непосредственно на импульсных линиях. Для работы с присоединениями, как на рисунках Д.1а, Д.2а и Д.3а, рекомендуется применение исполнений присоединительных мест согласно с рисунков Д.1б, Д.2б, Д.3б или Д.3в. Для примера присоединений на рисунках Д.1а и Д.3а используются уплотнения прямоугольного сечения. Монтажное кольцо на рисунке Д.3в вместе с уплотнением предназначено для пищевой промышленности и может быть поставлено по дополнительному заказу. Материал уплотнений необходимо выбирать, учитывая значение давления, температуру и вид измеряемой среды. Тип импульсных трубок выбирается в зависимости от величины измеряемого давления и температуры.

Если давление подводится гибкой пластиковой трубкой, преобразователь необходимо устанавливать на опорной конструкции и использовать переходник Øб-М, предлагаемый изготовителем.

8.11 Применение манометрического вентиля VM-1 перед преобразователем облегчает монтаж, помогает при корректировке «ноля» или при замене преобразователя во время работы объекта.

8.12 Монтаж преобразователей должен производиться в соответствии со схемами электрическими подключений, приведенных на рисунках 1, 2.

8.13 *Основные требования к проводам, используемых для подключения преобразователей искробезопасного исполнения в цепи измерения и питания:*

8.13.1 Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводами сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup>, согласно гл. 7.3 ПУЭ;

8.13.2 Толщина изоляции соответствующая типу материала, но не менее 0,2 мм.

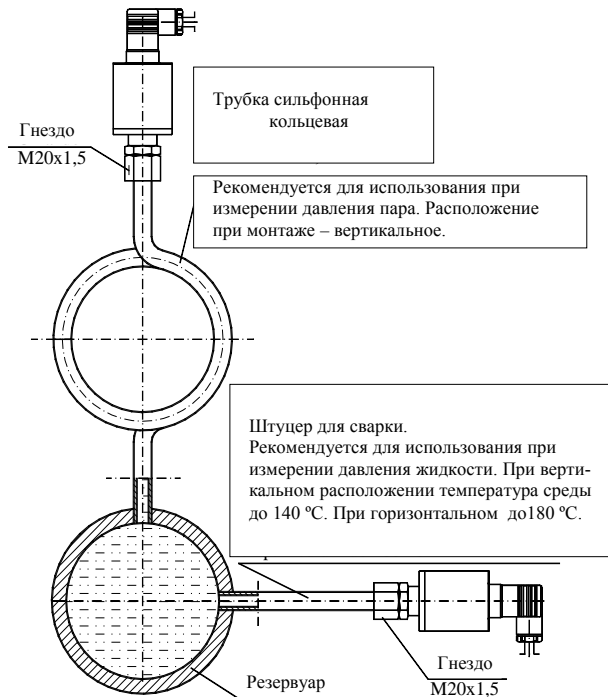


Рисунок 3 – Пример отделения преобразователя от среды с высокой температурой

### 8.13.3 Прочность изоляции:

- не менее 500 В переменного тока для каждого проводника;
- 500 В переменного тока между экраном кабеля и подключаемыми проводниками.

8.13.4 Допускается в одном кабеле прокладка сигнальных проводов от нескольких датчиков.

8.13.5 В многожильном кабеле не должны располагаться проводники напряжения, на которых может превышать 60 В.

8.13.6 Кабель необходимо предохранять от повреждений, т.е. располагать в лотках, защитных трубах, кабельных шахтах и т.д.

### **ВНИМАНИЕ!**

**ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВСЕХ УСТРОЙСТВ В ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ И ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.**

### 9.1.4 Способ доступа к регулировочным корректорам:

Для электрического присоединения с разъемом типа PD (рисунок 4):

- ослабить винт 1 крепления электрического разъема;
- открутить пластмассовую гайку 3;
- выдвинуть модуль электрического присоединения на 3/4 длины проводов, соединяющих основание электрического разъема с электронным модулем;

- получить доступ к корректорам НОЛЬ и ДИАПАЗОН (рисунок 5).

Для электрического присоединения с разъемом типа РК (рисунок 4):

- открутить металлическую гайку 2;
- выдвинуть кабельный соединитель 1 на 3/4 длины проводов, соединяющих кабельный соединитель с электронным модулем;
- получить доступ к корректору НОЛЬ и ДИАПАЗОН (рисунок 5).

### **Не допускается повреждение изоляции проводников.**

Для электрического присоединения с разъемом типа PZ (рисунок 4):

- открутить крышку 1 соединительной коробки 2;
- получить доступ к корректорам НОЛЬ и ДИАПАЗОН (рисунок 5).

9.1.5 Для проведения регулировки необходимо подключить преобразователь и подать питание в соответствии с техническими характеристиками. Подать на преобразователь давление, соответствующее нижней границе диапазона измерений, и корректором НОЛЬ, установить выходной сигнал равным 4 мА. Поворот корректора вправо увеличивает величину выходного сигнала.

9.1.6 После установки «ноля» подать на преобразователь максимальное давление, снять его и, при необходимости, повторить п. 9.1.5.

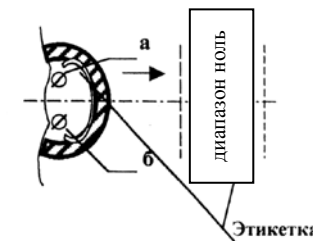


Рисунок 5 - Схема расположения корректоров НОЛЬ и ДИАПАЗОН

### **ВНИМАНИЕ!**

**КОРРЕКТИРОВКА ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ (КОРРЕКТОР ДИАПАЗОН) ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ АТТЕСТОВАННОГО, В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ, ОБОРУДОВАНИЯ.**

## 9 Использование изделия

### 9.1 Настройка и градуировка

9.1.1 Преобразователь отградуирован изготовителем на предел измерений согласно заявке заказчика.

9.1.2 Настройка преобразователя произведена изготовителем в вертикальном (штуцер внизу) базовом положении.

Максимальное отклонение выходного сигнала преобразователя - при изменении его положения от базового на 180 °.

Величина отклонения выходного сигнала зависит от диапазона измерений (таблица 1) (чем меньше диапазон измерений, тем больше отклонение), от исполнения штуцера и от использованных мембранных разделителей.

Корректировку отклонения выходного сигнала преобразователя, установленного в произвольном положении, можно производить при атмосферном давлении на мембрану корректором НОЛЬ только для преобразователей **избыточного давления с нулевым началом или концом диапазона**. Для датчиков с прямой выходной характеристикой начало диапазона - 0 кПа (4 мА). Для датчиков с обратной выходной характеристикой конец диапазона - 0 кПа (20 мА).

Для преобразователей **абсолютного** и **вакуумметрического** давления, а также преобразователей **избыточного** давления, имеющим начало или конец диапазона отличными от 0 кПа, корректировка отклонения выходного сигнала преобразователя, установленного в произвольном положении, осуществляется корректором НОЛЬ при поданном **образцовом** давлении, соответствующем началу и концу диапазона измерений.

Данная корректировка отклонений выходного сигнала допускается только с использованием аттестованного в установленном порядке оборудования.

Рекомендуется при заказе данных преобразователей указывать их положение установки на объекте.

Корректировка диапазона измерений на объекте потребителем не допускается.

9.1.3 Градуировка выходного сигнала, соответствующего началу диапазона измерений, осуществляется корректором НОЛЬ, расположенным на электронной плате внутри корпуса преобразователя. Имеется возможность корректировки «ноля» в пределах  $\pm 10\%$ .

8.14 Рекомендуется прокладка сигнальных линий из проводника «витая пара». Если на преобразователь и сигнальные линии воздействуют сильные электромагнитные помехи, рекомендуется применять «витую пару» в экране.

Запрещается прокладка сигнальных линий вместе с проводами сетевого питания или вблизи устройств с большим потреблением электроэнергии.

Устройства, работающие вместе с преобразователем, должны обладать устойчивостью к электромагнитным синфазным помехам, вносимым длинными сигнальными линиями связи.

### 8.15 Защита от перенапряжения

8.15.1 Преобразователи имеют защиту от импульсных перенапряжений, возникающих в цепи питания при включении датчика или вызванных атмосферными явлениями. Защитные диоды, устанавливаются на платах фильтра всех типов преобразователей (таблица 5).

8.15.2 Для защиты от перенапряжений, возникающих между сигнальными линиями (цепью питания) и корпусом преобразователя с присоединением типа PZ на плате фильтров дополнительно устанавливается газовый разрядник (таблице 5).

Для преобразователей, не имеющих такой защиты, можно использовать внешнее устройство защиты от перенапряжений (например, устройство UZ-2 или другое). При длинных линиях связи целесообразно использовать два устройства защиты: одно - вблизи преобразователя (или внутри него), а другое около устройства работающего совместно с преобразователем.

Таблица 5 – Защита от перенапряжения

Тип преобразователя и тип электрического присоединения	Защита между проводами (защитные диоды) – допустимое напряжение	Защита между проводами и заземлением и/или корпусом – тип защиты от перенапряжения
1	2	3
РС-28	39 В постоянного тока	Газовый разрядник – 230 В постоянного тока

8.15.3 При использовании устройств защиты от перенапряжения, не допускайте превышения постоянного напряжения на элементах защиты выше значений указанных в колонках 2 и 3 таблицы 5.

В преобразователях искробезопасного исполнения газовый разрядник для защиты сигнальных цепей (цепей питания) не используется.

8.16 Для электрического присоединения с разъёмом типа PD (штепсельный разъём) (см. рисунок 4, приложение В) необходимо:

- открутить винт 1, соединяющий угловую коробку с корпусом преобразователя;
- снять коробку с контактов;
- вынуть контактную зажимную колодку 5, с помощью отвёртки, вставленной в специально предназначенный для этого паз 0;
- протянуть кабель питания через гайку 4, шайбу 7 и сальник 6;
- подключить к зажимной колодке согласно схемам рисунков 1, 2;
- зажать сальник;
- собрать разъём в обратном порядке.

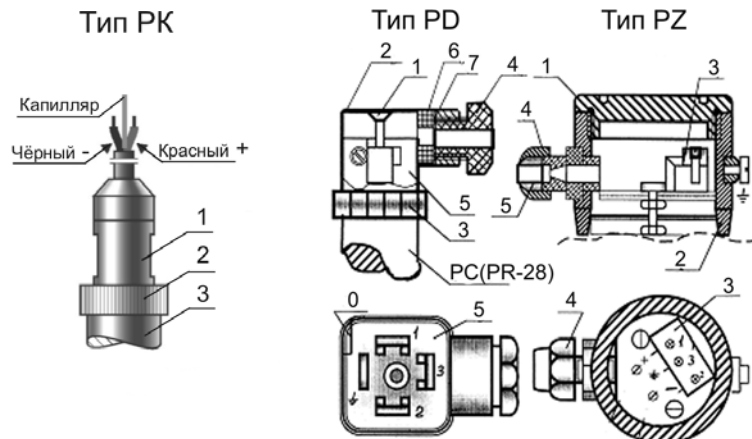


Рисунок 4 - Виды электрических присоединений (PK,PD,PZ)

8.17 В случае, если герметизация сальника невозможна (при использовании не кабеля, а одиночных проводов), необходимо отверстие сальника тщательно уплотнить эластичной герметизирующей массой для обеспечения герметичности, соответствующей IP65.

Отвод сигнального провода от сальника рекомендуется сформировать в виде петли, для предотвращения стекания по проводу отдельных капель в направлении головки.

8.18 Для электрического присоединения с разъёмом типа PZ (см. рисунок 4, приложение В) необходимо:

- открутить крышку 1 соединительной коробки 2;
- протянуть кабель питания через гайку 4 и гермоввод 5;
- подключить к зажимной колодке согласно схемам рисунков 1, 2;
- зажать гермоввод 5;
- закрутить крышку 1.

В случае необходимости сальник уплотнить так же, как 8.17.

8.19 Электрическое присоединение РК проводят в монтажной коробке по схемам рисунков 1, 2 (красный «+», чёрный «-»).

Соединение проводов не должно находиться в абсолютно герметичном пространстве, но необходимо обеспечить защиту капилляра от попадания в него жидкости и загрязнений.

8.20 Подсоединение и заделка кабеля должна производиться при отключенном питании.

8.21 Преобразователи должны устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно требованиям 7.3 ПУЭ, 6.4. ТКП 181 и других ТНПА, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

8.22 Для питания преобразователей типа Ex, находящихся во взрывоопасной зоне необходимо использовать блоки питания напряжением, не более, 27 В и активные изолирующие барьеры искрозащиты.

8.23 Перед включением преобразователя убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в 8.1 –8.22 настоящего руководства.

8.24 Подключить питание к преобразователю.

8.25 После включения электрического питания проверить установку «ноля», соответствующую началу диапазона измерений.

Подстройку «ноля» производить с помощью элементов настройки (см 9.1).

### ВНИМАНИЕ!

**ДАВЛЕНИЕ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОЖНО ПОДАВАТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, КАК УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОДОБРАН ПРАВИЛЬНО, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИЗМЕРЯЕМОМУ ДАВЛЕНИЮ, ЧТО УПЛОТНЕНИЯ ВЫБРАНЫ И УСТАНОВЛЕННЫ ВЕРНО, А СОЕДИНЕНИЯ ДОСТАТОЧНО ЗАЖАТЫ.**

**ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ОТДЕЛИТЬ ЕГО ОТ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ (КЛАПАН, ВЕНТИЛЬ) ИЛИ ДОВЕСТИ ИЗМЕРЯЕМОЕ ДАВЛЕНИЕ ДО УРОВНЯ АТМОСФЕРНОГО. ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА НЕОБХОДИМО СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АГРЕССИВНЫМИ, ВЗРЫВООПАСНЫМИ И ДРУГИМИ СРЕДАМИ.**

**БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ!**