

**Преобразователь давления  
измерительный  
PR-28**

**Руководство по эксплуатации**

**ООО «АПЛИСЕНС»**

111141 г. Москва, ул. Перовская, 31 тел./факс (495) 368-32-41, (495) 234-61-10

**e-mail: [info@aplisens.ru](mailto:info@aplisens.ru), [http:// www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru)**



Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации преобразователей давления измерительных PR-28 (далее по тексту – преобразователи).

## **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 – разности давлений нейтральных и агрессивных сред (газа, пара и жидкостей) - в унифицированный токовый выходной сигнал. Они могут быть использованы в энергетике, нефтяной и нефтехимической, газовой, пищевой и других отраслях промышленности.

Преобразователи могут использоваться для преобразования значений уровня и расхода жидкости или газа в унифицированный токовый сигнал.

1.2 Преобразователи могут работать со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, работающими с унифицированными входными сигналами от 4 до 20 мА.

1.3 Преобразователи в исполнении **0ExiaПСТ6 X** предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Эксплуатация преобразователей в исполнении 0ExiaПСТ6 X разрешается только в комплекте с барьерами искрозащиты, установленными вне взрывоопасной зоны и имеющими разрешение Госгортехнадзора России 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 условное обозначение преобразователя, составленное по структурной схеме, приведенной в приложении 1.

## 2 Характеристики

2.1 Диапазоны измерений и возможной настройки:

от (0 - 4) кПа до (0 - 2500) кПа (с присоединительным устройством типа Р);

от (0 - 4) кПа до (0 - 200) кПа (с присоединительным устройством типа С).

2.2 Допускаемая перегрузка, основная и дополнительные погрешности

приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Ширина измерительного диапазона	
	(0 – 10) кПа	от (0 - 100) кПа до (0 - 2500) кПа
Допускаемая перегрузка	16 МПа (4 МПа для присоединения типа Р)	
Предел допускаемой основной погрешности	±0,50 %	±0,25 %
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	±0,45 % / 10 °С	±0,25 % / 10 °С
Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания	± 0,10 %	
Вариация выходного сигнала, не более	0,5 абсолютного значения предела основной погрешности	

2.3 Диапазон рабочих температур окружающего воздуха

(с термокомпенсацией) (0 - 70) °С.

2.4 Диапазон предельных температур окружающего

воздуха (без термокомпенсации) - (от – 40 до + 80) °С.

2.5 Диапазон температур рабочей среды - (от - 40 до + 95) °С

(без разделителей).

Примечание - Свыше 95 °С – измерение с использованием мембранных разделителей, радиатора или импульсной трубки.

2.6 Выходной сигнал - от 4 до 20 мА  
(двухпроводная линия связи).

2.7 Напряжение питания – 24 В (стандартное) от 12 до 36 В (пост. ток)

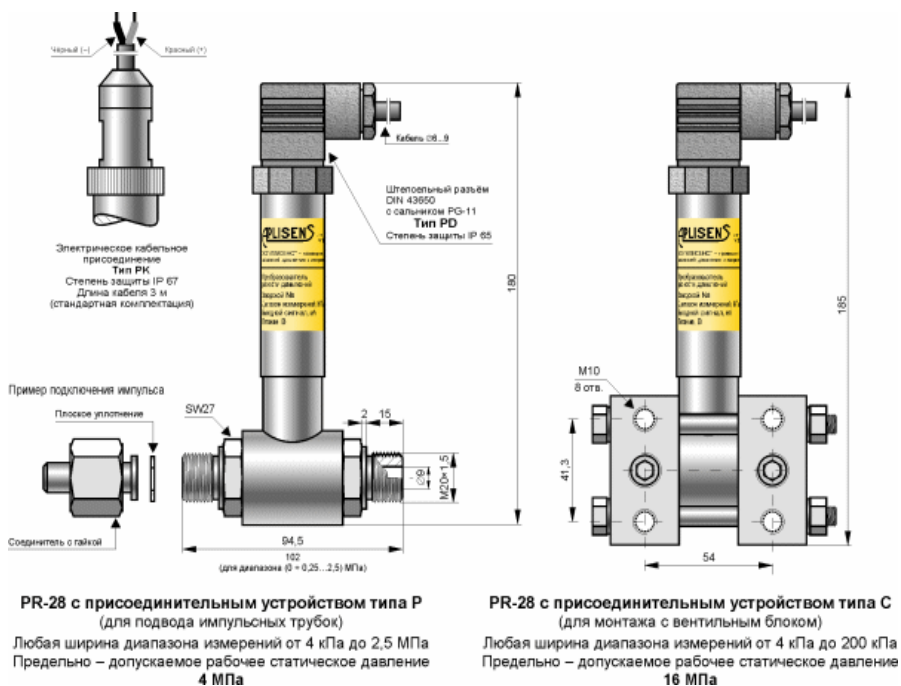
24 В (стандартное) от 12 до 27 В (для исп. Ех)

$$R[\Omega] \leq \frac{U_{num}[B] - 12B}{0.02A}$$

2.8 Активное сопротивление нагрузки

Для заметок

## Внешний вид, габаритные и установочные размеры преобразователя давления измерительного PR-28



2.9 Уход «нуля» под воздействием статического давления:

$\pm 0,08\%$  (осн. диап.) / 1МПа

$\pm 0,16\%$  (осн. диап.) / 1МПа для диапазона 5.

### Внимание!

Уход нуля может быть скорректирован путем «обнуления» преобразователя в условиях воздействия статического давления.

2.10 Степень защиты корпуса IP 65, IP 68 в зависимости от исполнения корпуса и вида электрического присоединения.

2.11 Входные искробезопасные электрические параметры преобразователей исполнения 0Exi, ПСТ6X приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Входное напряжение $U_i$ , В, не более	27
Максимальный входной ток $I_i$ , мА	97
Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мкГн, не более	940
Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , нФ, не более	50

2.12 Материал штуцеров и мембран - 00H17N14M2 (316Lss)

2.13 Материал корпуса - 0H18N9 (304ss)

2.14 Габаритные размеры, мм, не более  
с присоединительным устройством типа P 180x95x51,  
с присоединительным устройством типа C 185x95x95

2.15 Масса преобразователя (без разделителей), кг, не более 1,5

## 3 Комплектность

3.1. Комплектность поставки преобразователя должна соответствовать указанной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование устройства	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Преобразователь давления измерительный	PR-28	1	По заказу
Разделительные устройства			
Руководство по эксплуатации		1*	* Одно на партию
Паспорт		1	

#### 4 Устройство и работа преобразователя

4.1 Преобразователь состоит из измерительного и электронного модулей.

4.2 Давление измеряемой среды подается на измерительный модуль, вызывая деформацию чувствительного элемента, размещенного в измерительном модуле.

4.3 Первичным измерительным преобразователем является пьезорезистивный кремниевый тензомодуль (пластина монокристаллического кремния с диффундированными тензорезисторами, соединёнными по мостовой схеме), отделённый от среды измерения разделительной мембраной и заполненный специальной жидкостью. Конструкция тензомодуля гарантирует устойчивость измерительного преобразователя от ударных воздействий измеряемым давлением и от перегрузки по давлению (см. рисунок 1).

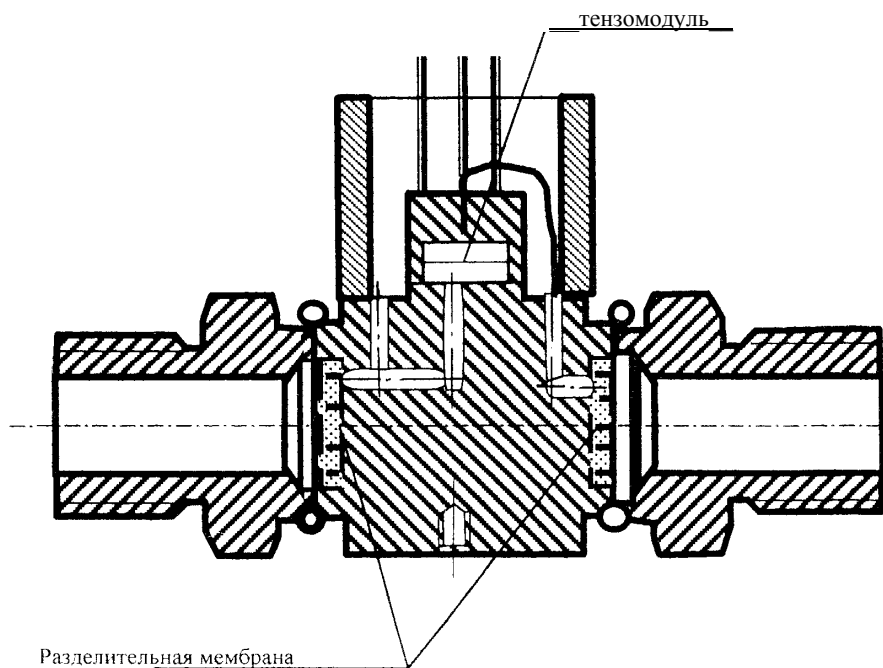
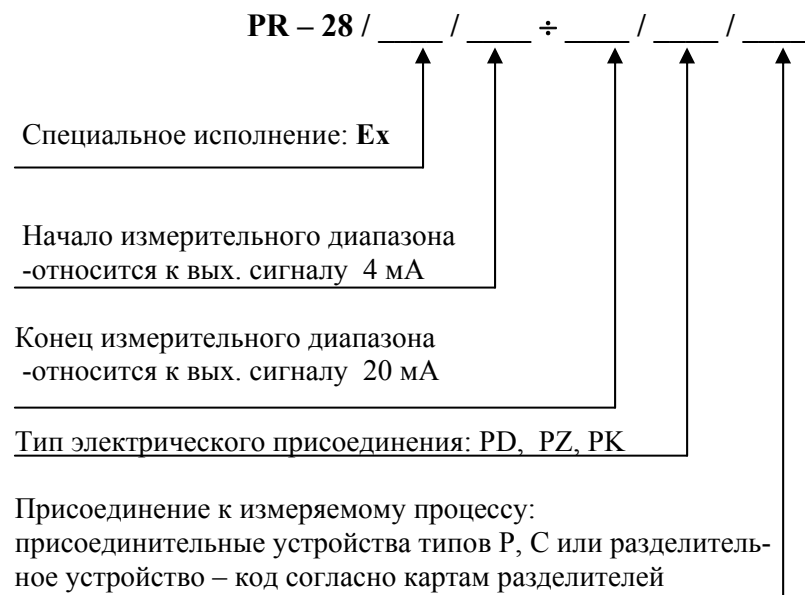


Рисунок 1 -Устройство измерительного модуля

#### Приложение 1

#### Способ заказа преобразователя давления измерительного PR – 28



**Пример:** Преобразователь давления измерительный PR – 28 /исполнение Ex/ диапазон (0 ÷ 600) кПа / кабельное присоединение, длина кабеля 4,5 м / присоединительное устройство типа C

**PR – 28 / Ex / 0 ÷ 600 кПа / PK (кабель 4,5 м) / C**

4.4 Деформация чувствительного элемента приводит к пропорциональному изменению сопротивления тензорезисторов и разбалансу мостовой схемы. Сигнал с мостовой схемы поступает на электронный модуль, обеспечивающий непрерывное преобразование измеряемого параметра в унифицированный выходной сигнал.

4.5 Электронный модуль обеспечивает непрерывное преобразование измеряемого параметра в унифицированный выходной сигнал в виде электрического тока от 4 до 20 мА.

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 (304ss)** со степенью защиты IP 65, IP 68.

4.8 Схема электрическая подключений преобразователей представлена на рисунке 2.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

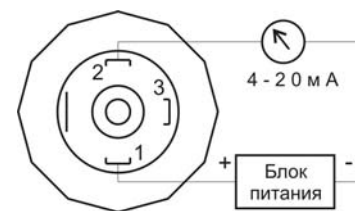


Рисунок 2 - Схема электрическая подключений преобразователей  
4.9 Подключение преобразователей в исполнении Ex производится по схеме рисунка 3.

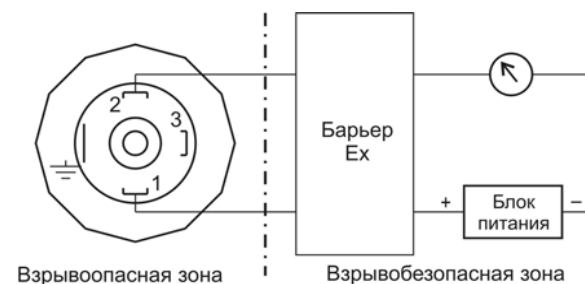


Рисунок 3 - Схема электрическая подключений преобразователей в искробезопасном исполнении

4.10 Внешний вид и установочные размеры преобразователей представлены в приложении 2.

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 Присоединение типа PD закреплено на корпусе при помощи пластмассовой гайки.

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 Преобразователь с кабельным присоединением типа **PZ** имеет металлическую соединительную коробку, установленную в верхней части корпуса при помощи неразъемного соединения. Коробка закрыта герметичной крышкой и имеет внешнюю клемму заземления. Внутри коробки находится клеммная колодка, оснащенная дополнительными контрольными гнездами. Подключение миллиамперметра к гнездам 1 и 3 позволяет измерять токовый сигнал преобразователя, не разрывая цепи.

4.15 Внешний вид электрических присоединений показан на рисунке 4.

4.16 Измеряемый параметр (разность давлений) воздействует на измерительный модуль (см. рисунок 1) и преобразуется в деформацию чувствительного элемента и изменение его сопротивления. Высокое давление подается в камеру «Н», низкое давление подается в камеру «L».

## 5 Маркировка и пломбирование

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

- товарный знак изготовителя;
- сокращенное наименование преобразователя;
- маркировка взрывозащиты - **0Ex<sub>a</sub>IICT6 X**;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- адрес изготовителя;
- год выпуска;
- верхние пределы измерений (с указанием единиц измерений);

## 12 Транспортирование

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

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

12.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 -69.

## 13 Хранение

13.1 Хранение на складах должно производиться в условиях I по ГОСТ 15150-69

13.2. 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.

13.3 В зимнее время тару с преобразователями следует распаковывать в отопливаемом помещении.

## 14 Утилизация

14.1 После окончания срока службы (эксплуатации) преобразователя направляют комплектующие изделия на утилизацию, при этом отделяют детали, содержащие цветные металлы и сдают на переработку.

## 10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание преобразователя заключается в профилактических осмотрах.

10.2 Метрологические характеристики преобразователя в течение межповорочного интервала соответствуют установленным нормам с учётом показателей безотказности преобразователя и при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанными в настоящем руководстве по эксплуатации.

10.3 При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- проверка сохранности пломб;
- проверка обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- проверка надёжности присоединения кабеля;
- проверка отсутствия вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе преобразователя;
- при необходимости, калибровка «ноля» преобразователя;
- слив конденсата или удаление воздуха из рабочих камер преобразователя;
- продувка трубки соединительных линий и вентилях, не допуская перегрузки преобразователей (в трубках и вентилях не должно быть пробок жидкости при измерении давления газа) или газа (при измерении давления жидкости);
- проверка вентилях и трубок соединительных линий на герметичность.

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

10.5 Эксплуатация преобразователей с повреждением категорически запрещается.

## 11 Текущий ремонт

11.1 Ремонт преобразователей необходимо производить на предприятии-изготовителе: Sp.zo.o. «APLISENS» 03-192, Polska, Warszawa, ul. Morelowa 7 tel. 814-07-77

- предельно допустимое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений;

- параметры питания;

- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала.

5.2 На упаковке преобразователя наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак и наименование изготовителя;
- наименование преобразователя;
- год выпуска преобразователя;
- адрес изготовителя;
- штамп ОТК.

5.3 Пломбирование преобразователя осуществляет представитель заказчика или Госнадзорного органа после окончательной настройки и калибровки преобразователя.

## 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 Перед упаковкой отверстия под кабели, отверстия штуцеров, резьба штуцеров должны быть закрыты колпачками или заглушками, предохраняющими внутренние полости от загрязнения, резьбу от механических повреждений.

6.4 Преобразователи должны быть уложены в потребительскую тару – коробки из картона. Коробки должны быть уложены в транспортную тару.

## 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 и соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ 12997-84.

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.

7.4 Эксплуатация преобразователей должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

7.5 Эксплуатация преобразователя разрешается только при наличии инструкции по ТБ, утвержденной руководителем предприятия-

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 Преобразователь может монтироваться на объекте в любом положении, удобном для монтажа и эксплуатации

Прежде чем приступить к монтажу преобразователей, необходимо осмотреть их. При этом необходимо убедиться в целостности корпусов преобразователей.

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

8.3 Преобразователи с присоединительным устройством типа С монтируются с вентильными блоками. Рекомендуется использовать вентильные блоки серии VM-3 и VM-5. Для монтажа в любом положении на трубе 2" либо стенке предлагается комплект крепежа.

8.4 Соединительные импульсные трубки от места отбора давления к преобразователю должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, однако длина линии должна быть достаточной для того, чтобы температура среды, поступающей в датчик, была не выше 95 °С.

8.5 Соединительные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вверх к преобразователю, если измеряемая среда – газ, и вниз к преобразователю, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно, при измерении разности давлений газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении разности давлений жидкости в наивысших точках – газосборники.

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

При эксплуатации преобразователя в условиях значительных механических колебаний преобразователь необходимо устанавливать с помощью дистанционного присоединения (импульсных трубок, капилляров).

8.7 При эксплуатации преобразователей в диапазоне минусовых температур необходимо исключить накопление и замерзание жидкости в рабочих камерах и внутри соединительных линий. Особое внимание данному требованию следует уделить при монтаже преобразователей на открытом воздухе.

## 9.2 Поверка

9.2.1 Периодическая поверка преобразователей производится не реже 1 раза в год, а также после его ремонта.

9.2.2 Поверка преобразователей давления измерительных PR-28 проводится в соответствии с методикой поверки МИ 1997– 89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

### Внимание!

**При поверке преобразователя учитывать рекомендации 5.3.8 методики поверки МИ 1997-89.**

- выдвинуть модуль электрического присоединения на 3/4 длины проводов, соединяющих основание электрического разъема с электронным модулем;

- получить доступ к потенциометру установки «ноля» и «диапазона» (см. рисунок 5).

Для электрического присоединения с разъёмом типа РК:

- открутить металлическую гайку;
- выдвинуть кабельный соединитель на 3/4 длины проводов, соединяющих кабельный соединитель с электронным модулем;
- получить доступ к потенциометрам установки «ноля» и «диапазона».

#### Внимание!

**Не допускается повреждение изоляции проводников.**

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 потенциометром «ноль», установить выходной сигнал равным 4 мА. Поворот потенциометра вправо увеличивает величину выходного сигнала.

9.1.65 После установки «ноля» подать на преобразователь максимальное давление и, при необходимости, повторить калибровку.

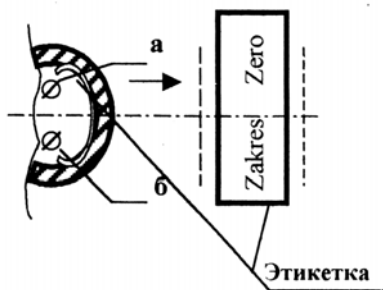


Рисунок 5 - Схема расположения потенциометров калибровки

#### Внимание!

**Корректировка диапазона измерений (потенциометр «zakres») допускается только с помощью аттестованного, в установленном порядке, оборудовании**

#### ВНИМАНИЕ!

**Замерзание жидкости в мембранной полости преобразователя приводит к его разрушению.**

8.8. При температуре среды измерения выше 95°C следует использовать штуцер с радиатором типа RM, сильфонную или импульсную трубку, специальные разделители.

8.9 Для измерения уровня и давления, требующих специальных присоединений к измеряемому процессу (пищевая, химическая промышленность и т. п.) преобразователь может быть оснащён разделителем.

8.10 Для электрического присоединения с разъёмом типа PD (штепсельный разъём) (см. рисунок 4) 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;
- протянуть кабель питания через гайку 4 и сальник 6;
- подключить к зажимной колодке согласно схемам рисунков 2, 3;
- зажать сальник;
- собрать разъём в обратном порядке.

8.11 Для электрического присоединения с разъёмом типа PZ (см. рисунок 4) необходимо:

- открутить крышку 1 соединительной коробки 2;
- протянуть кабель питания через гайку 4 и сальник 5;
- подключить к зажимной колодке согласно схемам рисунков 2, 3;
- зажать сальник;
- закрутить крышку.

8.12 Электрическое присоединение РК проводят в монтажной коробке по схемам рисунков 2, 3 (красный «+», чёрный «-»).

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

8.13 Преобразователи могут устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПЭЭП и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

8.14 Прежде чем приступить к монтажу преобразователей во взрывоопасных зонах, необходимо осмотреть их. При этом необходимо убедиться в целостности корпусов преобразователей, проверить маркировку по взрывозащите.

8.15 Монтаж преобразователей должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений, представленных на рисунках 2, 3.

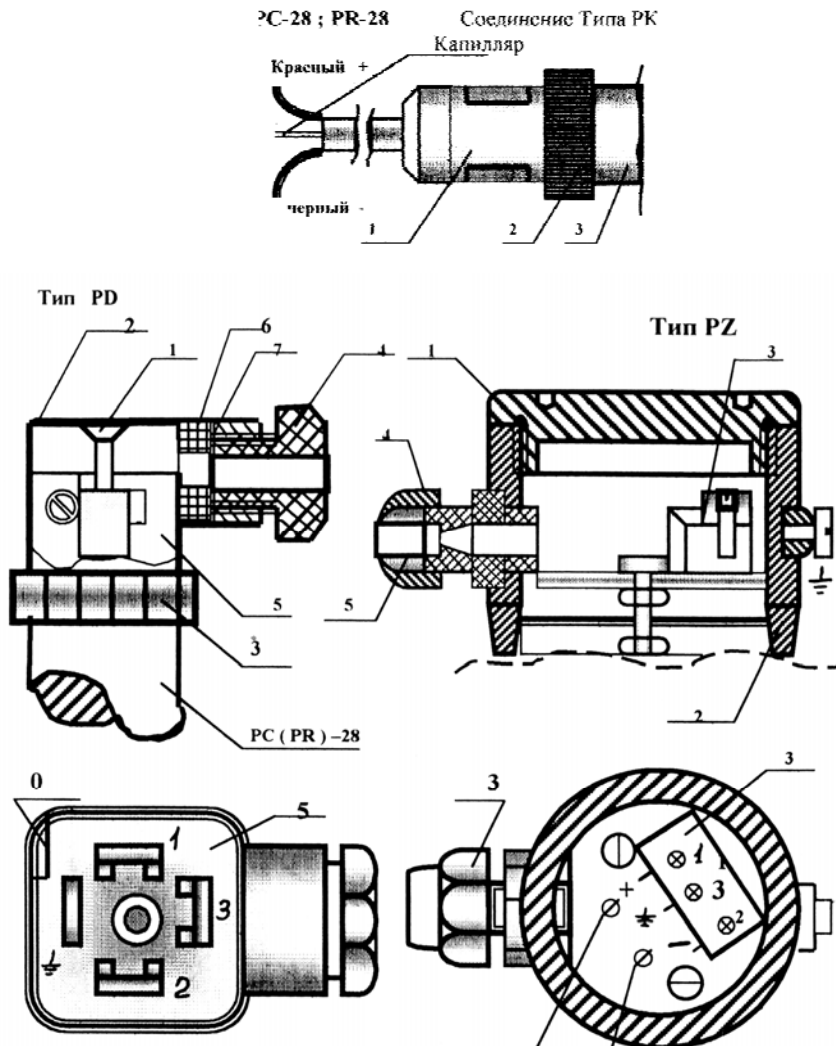


Рисунок 4 - Виды электрических присоединений (PD,PZ, PK)

8.16 Для питания преобразователей с искробезопасным исполнением необходимо использовать блоки питания напряжением, не более, 27 В и активные барьеры искрозащиты.

8.17 При наличии в момент установки преобразователя взрывоопасной смеси не допускается подвергать преобразователь трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

8.18 После окончания монтажа преобразователя необходимо проверить места соединений на герметичность.

8.19 Для измерения уровня и давления, требующих специальных присоединений к измеряемому процессу (пищевая, химическая промышленность и т. п.) преобразователь может быть оснащён одним из разделителей сред.

8.20 Перед включением преобразователей убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в 8.1 – 8.19 настоящего руководства.

8.21 Подключить питание к преобразователю.

8.22 После включения электрического питания проверить и при необходимости установить значение выходного сигнала, соответствующее нулевому или начальному значению измеряемого параметра. Подстройку «ноля» производить с помощью элементов настройки (см 9.1).

## 9 Использование изделия

### 9.1 Настройка и калибровка

9.1.1 Преобразователь откалиброван изготовителем на предел измерений согласно заявке заказчика.

9.1.2 Настройка преобразователя произведена изготовителем в вертикальном (базовом) положении. При монтаже преобразователя на объекте в любом положении отличном от базового необходимость проверить установку «ноля», соответствующего началу диапазона измерений.

9.1.3 Калибровка выходного сигнала, соответствующего началу диапазона измерений, осуществляется потенциометром «ноль» расположенными на электронной плате внутри корпуса преобразователя. Имеется возможность корректировки «ноля» в пределах  $\pm 10\%$ .

9.1.4 Способ доступа к регулировочным потенциометрам:

Для электрического присоединения с разъемом типа PD:

- ослабить винт крепления электрического разъема;
- открутить пластмассовую гайку;