

**Преобразователь давления измерительный
APR-2000G**

Руководство по эксплуатации

ООО «АПЛИСЕНС»

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

e-mail: 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 интеллектуальных преобразователей давления измерительных (разности давлений) APR-2000G (далее по тексту – преобразователи).

1 Назначение

1.1 Преобразователи относятся к многопредельным перенастраиваемым, т.е. пользователь имеет возможность дистанционно управлять работой и контролировать параметры преобразователей.

1.2 Преобразователи предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемых параметров – давления, вакуумметрического давления, разности давлений неагрессивных газов - в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи применяются для измерения давлений порывов, тяги дымоотводов или давления (также вакуумметрического давления) в камерах сгорания.

Возможность выбора показательной характеристики преобразования позволяет использовать преобразователь в системах измерения расхода газов с использованием измерительных переходов сужения или других напорных элементов.

1.3 Преобразователи могут работать с различной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, работающими с унифицированными входными сигналами от 4 до 20 мА или поддерживающими протокол Hart по линии связи цепи выходного сигнала от 4 до 20 мА.

1.4 Преобразователи в исполнении **0Exi_aПСТ4 X** предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах.

ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация преобразователей в исполнении 0Exi_aПСТ4 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.

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

1.6 При заказе преобразователей должно быть указано условное обозначение преобразователя. Условное обозначение преобразователя составляется по структурной схеме, приведенной в приложении 1.

2 Характеристики

2.1 Основные технические данные преобразователя

2.1.1 Диапазоны измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основной диапазон	Миним. Устан. ширина измерит. диапазона	Возможность перенастр. начала измерит. диапазона	Допустимая перегрузка	Допустимое статическое давление
(0-2500) Па	100 Па	0-2400 Па	100 кПа	100 кПа
(-250-250) Па	20 Па	-250-230 Па	35 кПа	35 кПа
(-700-700) Па	100 Па	-700-600 Па	35 кПа	35 кПа
(-2500-2500) Па	500 Па	-2500-2000 Па	100 кПа	100 кПа
(-10-10) кПа	2 кПа	-10-8 кПа	100 кПа	100 кПа

2.1.2 Допускаемые основная и дополнительные погрешности преобразователей приведен в таблице 2.

Таблица 2

Основной диапазон	(0-2500) Па	(-250-250) Па	(-700-700) Па	(-2500-2500) Па	-10-10 кПа
Предел допускаемой основной погрешности, %	±0,075	±0,16	±0,1	±0,1	±0,075
Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, %	±0,002				
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/10 °C	0,1% осн. Диап. / 10°C				
Установленный диапазон	(0-100) Па	(-50-50) Па	(-700-700) Па	(-250-250) Па	(-1-1) кПа
Предел допускаемой основной погрешности, %	±0,40	±1,0	±1,6	±0,40	±0,40

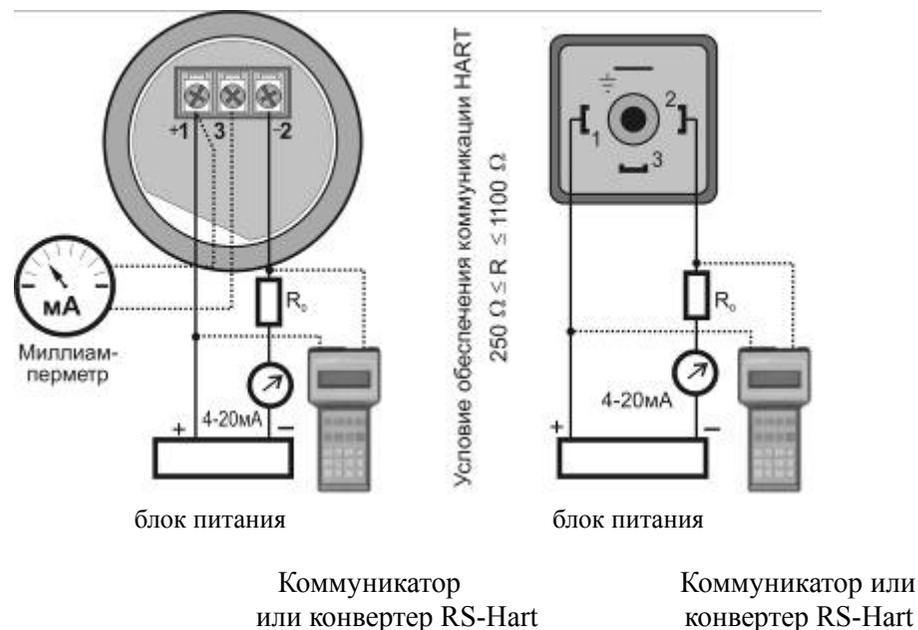
2.1.3 Вариация, не более - 0,5 абсолютного значения предела основной погрешности.

2.1.4 Диапазон рабочих температур окружающей среды

(от минус 25 до плюс 85) °C
(с термокомпенсацией)

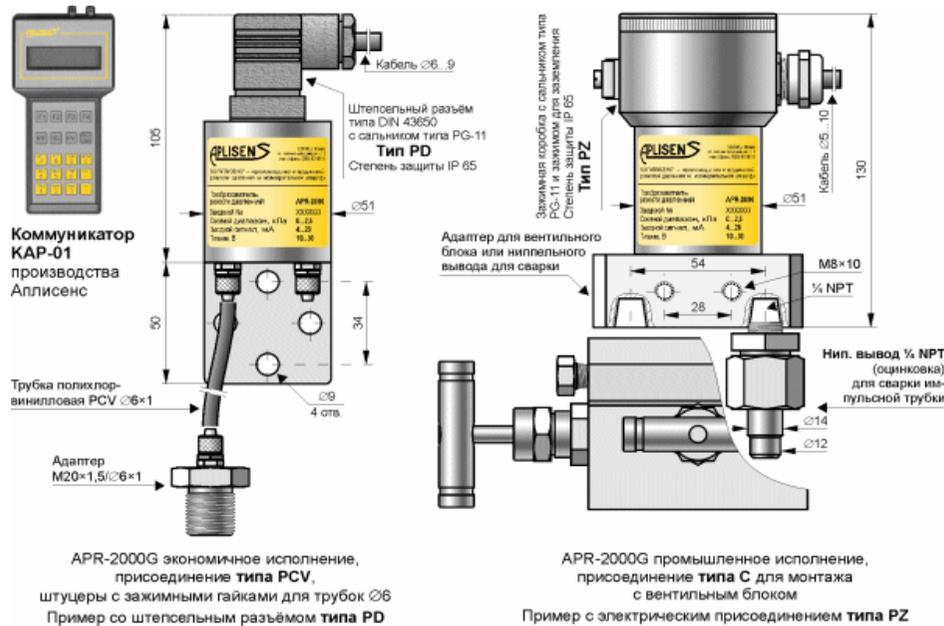
Приложение 3

Внешний вид электрических присоединений



Внимание!
Для исполнения PZ, PD обязательное условие обеспечение коммуникации HART: $250 \text{ Ом} \leq R_0 \leq 1100 \text{ Ом}$

Внешний вид, габаритные и установочные размеры преобразователей APR-2000G



2.1.5 Диапазон температур рабочей среды:

(от минус 25 до +85) °С

2.1.6 Дополнительное электронное демпфирование

(0 - 30) с.

2.1.7 Выходной сигнал:

-аналоговый

от 4 до 20 мА (двухпроводная линия связи),

-цифровой

Hart - протокол (стандарт Bell 202).

2.1.8 Напряжение питания: 24 В (стандарт.); от 10 до 36 В (пост. ток);

24 В (стандарт.); от 10 до 27 В для исп. Ех

2.1.9 Активное сопротивление нагрузки

$$R [\Omega] \leq \frac{U_{\text{ном}} [B] - 10 [B]}{0,02 [A]} \cdot 0,95$$

2.1.10 Активное сопротивление для обмена данными (Hart) - (250 - 1100) Ом.

2.1.11 По степени защиты преобразователи имеют исполнение корпуса IP65 по ГОСТ 14254-80.

2.1.12 По способу защиты от поражения электрическим током соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.13 Входные искробезопасные электрические параметры преобразователей исполнения 0Exi_aПСТ4Х приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра
Входное напряжение U_i , В, не более	28
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

2.1.14 Габаритные размеры, мм, не более

(без учёта размеров вентильного блока и разделительных камер)

преобразователь исполнения PD

176x95x51,

преобразователь исполнения PZ

185x95x95.

2.1.15 Масса преобразователя (без разделителей), кг, не более

1,5

2.1.16 Материал корпуса: - 0H18N9 (304ss).

3 Состав изделия

3.1. Комплектность поставки преобразователя должна соответствовать указанной в таблице 4.

Таблица 4

Наименование устройства	Обозначение	Кол-во, штук	Примечание
Преобразователь давления измерительный	APR-2000 G	1	В соответствии с заказом
Адаптер	M20x1,5/Ø6x1		
Нип. вывод Вент. блоки	1/4 NPT VM-3 (VM-5)		
Руководство по эксплуатации		1	В соответствии с заказом
Паспорт		1	

4 Устройство и работа преобразователя

4.1 Преобразователь состоит из измерительного и электронного модулей.

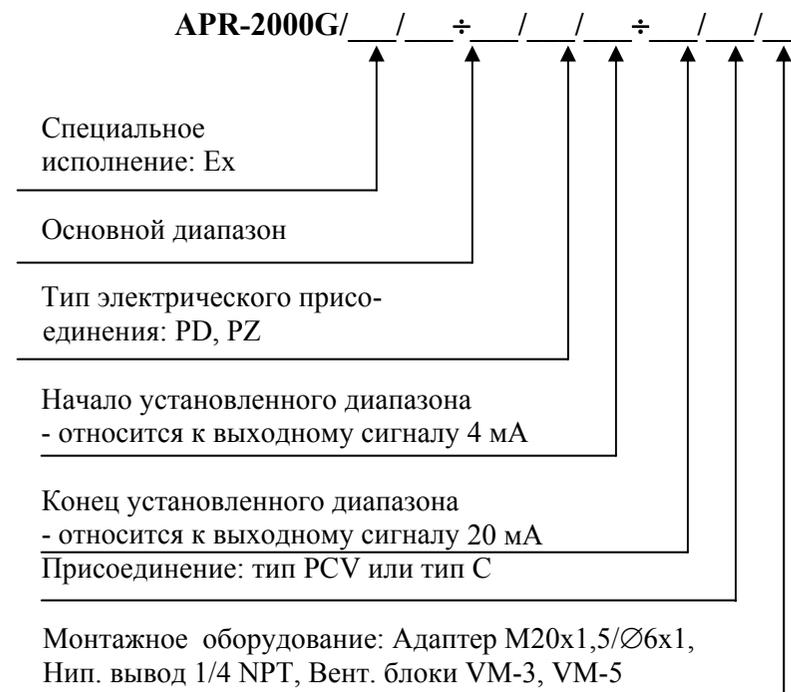
4.2 Внешний вид, габаритные и установочные размеры преобразователей представлены в приложении 2.

4.3 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».

4.4 Первичным измерительным преобразователем (преобразующим элементом) является пьезорезистивная кремниевая структура (пластина монокристаллического кремния с диффундированными пьезорезисторами, соединёнными по мостовой схеме), действующий в качестве пружинной мембраны, которая разделяет плюсовую и минусовую измерительные камеры.

Приложение 1

Способ заказа преобразователя давления измерительного APR-2000G



Пример 1: Преобразователь давления APR-2000G/основной диапазон - 700÷700 Па/распределительная коробка с зажимами/ установочный диапазон -50÷100 Па/присоединение типа PCV/дополнительно адаптер M20x1,5/Ø6x1 – две штуки

APR-2000G/-700÷700 Па/PZ/-50÷100 Па/PCV/+ два адаптера M20x1,5/Ø6x1

Пример 2: Преобразователь давления PR-2000G/ основной диапазон 0÷2500 Па/электрическое конекторное соединение/ установочный диапазон 0÷250 Па/присоединение типа C/ дополнительно трехходовой вентильный блок VM-3

APR-2000G/0÷2500 Па/PD/0÷250 Па/C/+ блок VM-3

ПРИЛОЖЕНИЯ

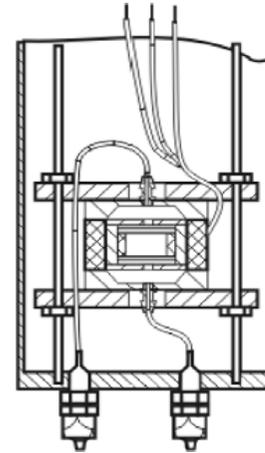


Рисунок 1 - Устройство измерительного модуля

Измерительные камеры модуля отделены от среды измерения защитной оксидной плёнкой, устойчивой к неагрессивным газам. Конструкция пьезомодуля гарантирует устойчивость измерительного преобразователя от ударных воздействий измеряемым давлением и от перегрузки по давлению. Деформация разделительной мембраны приводит к пропорциональному изменению сопротивления пьезорезисторов и разбалансу мостовой схемы.

4.5 Электронный модуль преобразует это изменение сопротивления в унифицированный выходной сигнал тока и в цифровой сигнал Hart.

Параметром, для которого осуществляется преобразование в электрический сигнал, является разность давлений между камерами.

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 Электронная схема залита силиконовым компаундом в корпусе, который производится в двух конструктивных исполнениях.

Внешний вид электрических присоединений показан на рисунке 4 и в приложении 3.

4.8 Корпус исполнения PZ изготовлен из нержавеющей стали 0Н18N9 (304ss) со стандартным штепсельным разъемом DIN 43650. Наличие зажимной колодки позволяет измерять выходной ток, не разрывая цепь.

4.9 Корпус исполнения PD изготовлен из нержавеющей стали 0Н18N9 (304ss) со стандартным штепсельным разъемом DIN 43650.

4.10 Для измерения во взрывоопасных зонах предусмотрено искробезопасное исполнение **0Exi_a IСТ4 X**.

5 Маркировка и пломбирование

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

- товарный знак изготовителя;
- сокращенное наименование преобразователя;
- маркировка взрывозащиты - **0Exi_a IСТ4 X**;
- заводской номер преобразователя;
- адрес изготовителя;
- год выпуска;
- верхние пределы измерений (с указанием единиц измерений);
- установленный диапазон измерений (с указанием единиц измерений);
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала (с указанием единиц измерений);
- параметры питания преобразователя.

5.2 На упаковке преобразователя наклеена этикетка, содержащая:

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

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 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 отопляемом помещении.

14 Утилизация

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

10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание преобразователя заключается в профилактических осмотрах.

10.2 Метрологические характеристики преобразователя в течение межповерочного 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 обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;
 - проверка надежности 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 вентили, не допуская перегрузки преобразователей (в трубках и вентиллях не должно быть пробок жидкости при измерении давления газа) или газа (при измерении давления жидкости);
 - проверка вентилей 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

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 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 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 преобразователей, необходимо осмотреть их, проверить маркировку и убедиться в целостности корпусов.

8.2 Преобразователи экономичного исполнения с присоединительным устройством типа PCV монтируются на произвольной стабильной конструкции, используя монтажные зажимы с отверстиями $\varnothing 9$. Датчик оснащен штуцерами с зажимными гайками, приспособленными для работы с эластичной импульсной трубкой $\varnothing 6 \times 1$. В случае применения металлической трубки для снятия импульса с объекта, предлагаем адаптер M20x1,5 для насадок $\varnothing 6 \times 1$.

8.3 Преобразователи с присоединительным устройством типа C монтируются с вентильными блоками. Рекомендуется использовать преобразователи, смонтированные с вентильными блоками серии VM-3 и VM-5.

8.4 Преобразователи должны быть установлены вертикально.

8.5 Подводка импульсных трубок должна обеспечивать отток возможного конденсата в направлении объекта.

8.6 В случае наличия значительной разницы высот между местом установки преобразователя и пунктом снятия давления может возникнуть эффект «плавления» измерения при изменениях температуры импульсной трубки. Для уменьшения данного эффекта необходимо провести параллельно с импульсной трубкой компенсационную трубку от штуцера относительного давления преобразователя до высоты снятия импульса.

8.7 В соединительных линиях от места отбора давления к преобразователю рекомендуется устанавливать два вентиля или трёхходовой кран для отключения преобразователя от линии и соединения его с атмосферой. Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нулевому значению измеряемого давления, и демонтаж преобразователя.

9.2 Поверка

9.2.1 Периодическая поверка преобразователей производится не реже одного раза в 2 года, а также после ремонта.

9.2.2 Поверка преобразователей 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.

9 Использование изделия

9.1 Настройка и калибровка

9.1.1 Преобразователь откалиброван изготовителем на пределы измерений, соответствующие указанным в заказе на прибор.

9.1.2 Настройка и калибровка преобразователя на объекте осуществляется путём последовательной установки «нуля» и «диапазона» измерений.

9.1.3 Связь пользователя с преобразователем осуществляется посредством протокола Hart. При этом в качестве линии связи используется цепь выходного сигнала от 4 до 20 мА.

9.1.4 Обмен данными с преобразователем осуществляется с помощью:

- коммуникатора КАР-01 (см. руководство по эксплуатации на коммуникатор КАР-01);
- коммуникаторов, поддерживающих протокол Hart;
- персонального компьютера с использованием конвертера RS-Hart и программного обеспечения «RAPORT-01», производства фирмы Аплисенс.

9.1.5 Обмен данными с преобразователем позволяет осуществлять:

- идентификацию преобразователя;
- конфигурацию выходных параметров:
 - единиц измерения давления;
 - значения начала и конца устанавливаемого диапазона измерений;
 - коэффициента демпфирования;
 - вид характеристики преобразования: линейная, корневая или обратно линейная (выходной сигнал от 4 до 20 мА).

9.1.5 Настройка и калибровка преобразователя осуществляется путем «установки нуля» с последующим сличением с эталонами давления.

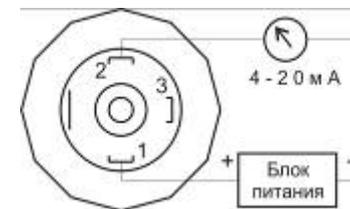


Рисунок 2 - Схема электрическая подключений преобразователей

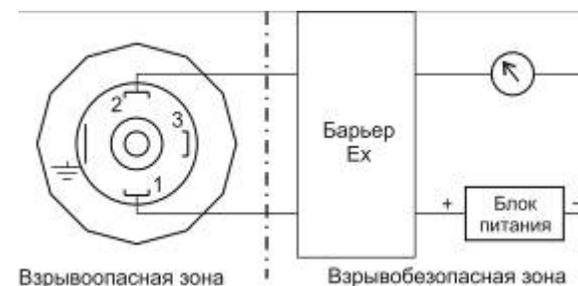


Рисунок 3 - Схема электрическая подключений преобразователей в искробезопасном исполнении

8.8 При установке преобразователей необходимо исключить возможность проникновения пыли в измерительные камеры датчика. Обращать особое внимание на плотность соединений импульсных трубок с преобразователем.

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

8.10 Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводниками сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$ согласно гл. 7.3 ПУЭ.

8.11 Для электрического присоединения с разъемом типа PZ (штепсельный разъем) (см. рисунок 4) необходимо:

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

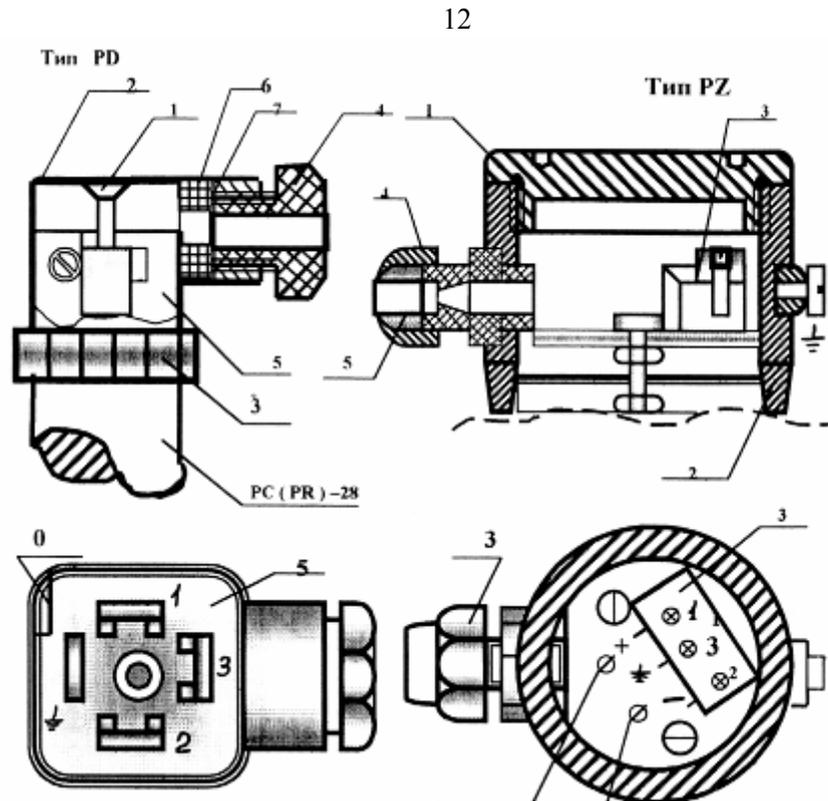


Рисунок 4 - Внешний вид электрических соединений

8.12 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, поднимая её отвёрткой, вставленной в специально предназначенный для этого паз;
- протянуть кабель питания через гайку 4 и сальник 6;
- подключить к зажимной колодке согласно схеме (рисунки 2, 3);
- зажать сальник;
- собрать разъём в обратном порядке.

Внимание!

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВ.

8.13 Подсоединение и заделка кабеля должна производиться при отключенном питании.

8.14 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.

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

8.16 Для питания преобразователей с искробезопасным исполнением необходимо использовать блоки питания напряжением, не более, 28 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 Перед включением преобразователя убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в 8.1 –8.18 настоящего руководства.

8.20 Подключить питание к преобразователю.

8.21 После включения преобразователя проверить и при необходимости, установить значение выходного сигнала, соответствующее нулевому или начальному значению измеряемого параметра, т.е. провести процедуру конфигурации преобразователя.