



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
56607470.003.2017.РЭ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕНТЕЛЬНЫЕ  
PC-28, PC-28.SMART, PC-28G  
PR-28, PR-28.SMART, PR-50G**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ  
PC-28P**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.....	3
3. МАРКИРОВКА.....	3
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РС-28.....	4
4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РС-28.SMART.....	5
4.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PR-28.....	6
4.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PR-28.SMART.....	6
4.5. ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ РС-28, PR-28.....	7
4.6. ТИПЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ.....	8
4.7. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ КОРПУСА.....	9
5. КОНСТРУКЦИЯ.....	9
6. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	10
7. МОНТАЖ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	11
8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	12
9. КОРРЕКТИРОВКА НИЖНЕГО (НУЛЯ) И ВЕРХНЕГО (ДИАПАЗОН) ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	14
10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SMART.....	17
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	18
12. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РС-28P (УРОВНЕМЕРЫ).....	19
13. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РС-28G и PR-50G.....	21
14. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....	23
15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	23
РИСУНКИ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Exi.....	36

## ВВЕДЕНИЕ

**1.1.** Данное руководство предназначено для пользователей, эксплуатирующих преобразователи давления **PC-28**, **PC-28B**, **PC-28P** и преобразователи разности давлений **PR-28**, **PR-28B** в общепромышленном и взрывобезопасном исполнении (далее Преобразователи). Руководство содержит информацию, необходимую для ознакомления с принципом действия, обслуживанием преобразователя, описание его технических характеристик, а также рекомендации по монтажу, безопасной эксплуатации и порядку действий при возникновении неисправностей.

**1.2.** Технические спецификации на мембранные разделители для преобразователей **PC-28** и **PR-28** приведены в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

**1.3.** Преобразователи соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза.

**1.4.** Дополнительные сведения по взрывобезопасным версиям преобразователей приведены в Приложении Ex1. При монтаже и эксплуатации преобразователей в Ex1 версиях настоящее Руководство необходимо использовать совместно с указанными Приложениями.



**1.5.** Технические характеристики и информация, общая для всех типов преобразователей, обозначена как **PC-28** и **PR-28**, конструктивные особенности различных исполнений, отличающихся по типу электрических и технологических соединений, приводятся с указанием исполнения, например, **PC-28**, **PC-28P**, **PR-28**.

## 1. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Пользователь получает преобразователь в индивидуальной и/или в групповой упаковке. Вместе с преобразователем поставляется:

- a) паспорт изделия;
- b) копия декларации (*сертификата*) соответствия;
- c) копия сертификата утверждения типа средства измерений (*по запросу*);
- d) руководство по эксплуатации.

Пункты c) и d) доступны по адресу: [www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru).

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**2.1.** Преобразователи типа **PC-28** предназначены для измерения избыточного давления, вакуумметрического давления и абсолютного давления газов, паров и жидкостей (в том числе агрессивных веществ).

**2.2.** Преобразователи типа **PR-28** используются для измерения уровня в закрытых резервуарах и измерения перепадов давления на компонентах трубопроводов, таких как фильтры и сужающие устройства со статическим давлением до 4 МПа (с присоединением типа **P**) или 25, 40 МПа (с присоединением типа **C**).

**2.3.** Преобразователи типа **PC-28** могут быть оснащены различными технологическими присоединениями, что позволяет использовать их в различных условиях, таких как вязкие и агрессивные среды, высокие и низкие температуры и т.д.

**2.4.** Для измерения уровня в небольших открытых резервуарах, например, топливных баках, рекомендуется использовать преобразователь **PC-28P** (*более подробно см. раздел 13*), оснащенный удлинительной трубкой.

**2.5.** Преобразователи выпускаются со стандартными выходными сигналами **4 ... 20 мА** (*стандартно*) и **0 ... 20 мА** или **0 ... 10 В** (*специальное исполнение*).

## 3. МАРКИРОВКА

Каждый преобразователь имеет этикетку, расположенную в верхней части корпуса, которая содержит следующую информацию:

1. Логотип фирмы-изготовителя.
2. Адрес завода-изготовителя (может быть указан адрес представительства на территории РФ).
3. Название фирмы.
4. Тип преобразователя и его обозначение согласно номенклатуре.
5. Заводской порядковый номер преобразователя согласно системе нумерации, принятой на предприятии-изготовителе.
6. Однопредельный диапазон или основной диапазон измерений для версии **SMART** преобразователя с указанием единиц измерения.
7. Минимальная ширина устанавливаемого диапазона измерений для версии **SMART**.
8. Выходной сигнал, с указанием единиц измерения, соответствующий нижнему и верхнему пределу измерений (установленного диапазона).
9. Напряжение питания.
10. Дополнительно отдельно нанесена маркировка учётного номера измерительной головки на корпусе измерительной головки (см. рис. 2)
11. В случае заказа преобразователя с установленным диапазоном, отличным от основного диапазона измерений, на внешней части корпуса измерительной головки при помощи наклейки указывается значение установленного диапазона.

На этикетке преобразователей во взрывобезопасном исполнении дополнительно наносится маркировка взрывозащиты (см. Приложение Ex1).



Пломбирование осуществляется после окончательной настройки и калибровки преобразователя.

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 4.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РС-28

#### 4.1.1. Диапазоны измерений РС-28

Преобразователи **РС-28** могут выпускаться с любым диапазоном измерений в интервале:

**2,5 кПа ÷ 100 МПа** (избыточное давление);  
**40 кПа ÷ 8 МПа** (абсолютное давление).

Рекомендуемые стандартные диапазоны	
Вакуумметры	(0 ÷ -100; -40; -10) кПа
Избыточное давление	(0 ÷ 10; 40; 100; 250; 600) кПа; (0 ÷ 1; 1,6; 2,5; 6; 16; 25; 40, 60, 100) МПа
Абсолютное давление	(0 ÷ 40; 100; 250; 600) кПа; (0 ÷ 1; 1,6; 2,5; 6) МПа
Мановакуумметры	(-100 ÷ 100); (-100 ÷ 250); (-100 ÷ 600) кПа

#### 4.1.2. Метрологические характеристики РС-28

Диапазон измерений	2,5 кПа	до 10 кПа	до 40 кПа	до 100 МПа
Допускаемая перегрузка	100 кПа	100 кПа	250 кПа	4 х диапазон, max 120 МПа
Повреждающая перегрузка	200 кПа	200 кПа	500 кПа	8 х диапазон, max 125 МПа
Основная приведённая погрешность	0,6%	0,3 %	0,2 % (0,16% - специальная конструкция)	

Долговременная стабильность	0,6%/год	0,2%/год	0,1%/год
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на 10 °С	Как правило 0,1 %; max 0,5 %	Как правило 0,3 %; max 0,4 %	Как правило 0,2 %; max 0,3 %
Уход “нуля” от воздействия статического давления, %/1МПа	0,05%		
Диапазон температурной термокомпенсации	-10...80 С		

## 4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PC-28.SMART

Преобразователи в исполнении **PC-28.SMART**, **PR-28.SMART** преобразуют значение измеряемого параметра в унифицированный сигнал **4-20 мА** и цифровой сигнал по протоколу **HART**, и передают его по двухпроводной линии (*токовой петле*). Благодаря использованию «интеллектуальной» электроники, имеется возможность установки начала и конца диапазона измерений, времени демпфирования, типа характеристики преобразования (*линейная, квадратичная*) и др. функций. Эти настройки реализуются при помощи коммуникатора типа **КАР-03** (производства **APLISENS S.A.**), некоторых других **HART** коммуникаторов, или компьютера с конвертером **HART/RS232**, или **HART/USB** и программой **RAPORT-02** (производства **APLISENS S.A.**).

### 4.2.1. Диапазоны измерений PC-28.SMART

№ пп	Основной диапазон измерений (FSO)	Минимальная ширина установленного диапазона измерений	Допускаемая перегрузка
1	0...100 МПа	10 МПа	120 МПа
2	0...30 МПа	3 МПа	45 МПа
3	0...7 МПа	700 кПа	14 МПа
4	0...2,5 МПа	250 кПа	5 МПа
5	0...0,7 МПа	70 кПа	1,4 МПа
6	-100...150 кПа	25 кПа	400 кПа
7	0...200 кПа	20 кПа	400 кПа
8	0...100 кПа	10 кПа	200 кПа
9	-50...50 кПа	10 кПа	200 кПа
10	0...25 кПа	5 кПа	100 кПа
11	0...700 кПа (абс. давл.)	70 кПа	1,4 МПа
12	0...2,5 МПа (абс. давл.)	250 кПа	5 МПа
13	0...7 МПа (абс. давл.)	700 кПа	14 МПа

### 4.2.2. Метрологические характеристики PC-28.SMART

Основная погрешность	макс. ± 0,1 % (FSO)
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	макс. ± 0,08 % (FSO) / 10 °С макс. ± 0,25 % во всем диапазоне компенсации

### 4.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PR-28

#### 4.3.1. Диапазоны измерений PR-28

Преобразователи **PR-28** могут выпускаться с любым диапазоном измерений в интервале: 1,6 кПа – 2,5 МПа.

Рекомендуемые стандартные диапазоны	(0 ÷ 40; 100; 250; 600) кПа, (0 ÷ 1; 1;6; 2,5) МПа; (-10 ÷ 10; -100 ÷ 100) кПа
Допускаемое статическое давление	25 или 40 МПа (4 МПа для присоединения типа P).

#### 4.3.2. Метрологические характеристики PR-28

	Диапазон измерений		
	до 10 кПа	до 40 кПа	до 100 МПа
Допускаемое статическое давление	25 или 40 МПа (4 МПа для присоединения P)		
Допускаемая перегрузка	до предельно допустимого статического давления		
Основная приведённая погрешность	± 0,4 %	± 0,3 %	± 0,2 %
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на 10°С	0,3 % max 0,5 %	0,2 % max 0,3 %	
Уход "нуля" от воздействия статического давления*, % / 1МПа	0,05 %		

\*Данная погрешность может быть скорректирована путём обнуления преобразователя при воздействии статического давления.

Применение преобразователя разности давлений **PR-28** при статическом давлении выше допускаемой перегрузки недопустимо. Для таких случаев рекомендуется использовать преобразователи **APR-2000** или **PR-54** – стойкие к высоким статическим давлениям до 25МПа.

### 4.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PR-28.SMART

#### 4.4.1. Диапазоны измерений PR-28.SMART

№ пп	Основной диапазон (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Возможность перенастройки начала диапазона измерений	Допускаемая перегрузка	Допустимое статическое давление
1	0...7 МПа	700 кПа	0...6300 кПа	25, 40 МПа (4 МПа для присоединения P)	
2	0...1,6 МПа	160 кПа	0...1440 кПа		
3	0...250 кПа	20 кПа	0..180 кПа		
4	0...100 кПа	7 кПа	0...93 кПа		
5	0...25 кПа	1 кПа	0...24 кПа		
6	-0,5...7 кПа	0,4 кПа	-0,5...6,6 кПа		
7	-50...+50 кПа*	10 кПа	-50...+40 кПа	4 МПа	

\*Рекомендуется для измерений уровня с непосредственным разделителем и импульсной трубкой.

#### 4.4.2. Метрологические характеристики PR-28.SMART

Основная погрешность	$\pm 0,1 \%$ (FSO)
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	макс. $\pm 0,1 \%$ (FSO) / 10 °C
Температурная погрешность во всём диапазоне температурной компенсации	макс. $\pm 0,4 \%$ (FSO)
Уход “нуля” от воздействия статического давления*	макс. $\pm 0,1 \%$ (FSO) / 1 МПа
Отсечка квадратичной характеристики	до 10 % расхода.

\* Данная погрешность может быть скорректирована путём обнуления преобразователя при воздействии статического давления.

**Дополнительную погрешность, вносимую использованием разделителей сред, см. в Руководстве по эксплуатации на МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ.**



#### 4.5. ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ РС-28, PR-28

##### 4.5.1. Электрические параметры

Напряжение питания:

Стандартное исполнение	
10 ÷ 36 В DC,	для сигнала 4 ÷ 20 мА
15 ÷ 36 В DC,	для сигнала 0 ÷ 20 мА
15 ÷ 36 В DC,	для сигнала 0 ÷ 10 В

**Напряжение питания для Ex1 исполнения см. в Приложении Ex.**



Выходной сигнал:

4 ÷ 20 мА	двухпроводная линия
0 ÷ 20 мА	трехпроводная линия
0 ÷ 10 В	трехпроводная линия

Максимальное сопротивление нагрузки для напряжения питания $U_p$ для выходного сигнала 4 ÷ 20 мА	$R_n [\text{Ом}] = (U_p [\text{В}] - 10,5) / 0,0235$
Максимальное сопротивление нагрузки для выходного сигнала 0 ÷ 10 В	не менее 20 кОм
Напряжение испытания изоляции	75 В AC (110 В DC) или 500 В AC (750 В DC) (см. п. 9.5.)
Защита от перенапряжений	(см. п. 9.5.)

## 4.5.2. Рабочие условия окружающей среды PC-28, PR-28

Рабочий диапазон температур:	-60°C ÷ 80°C	для исполнения <b>PZ</b>
	-50°C ÷ 80°C	для исполнений <b>ALW, PD, PK</b>
	-40°C ÷ 80°C	для исполнения <b>SMART</b>
	-25°C ÷ 85°C	для <b>PR-28</b> , присоединение типа <b>P</b>

Рабочий диапазон температур для Exi исполнения см. в Приложении Ex.



Диапазон температур среды измерения: -40°C ÷ 120°C

Свыше 120°C необходимо использовать импульсную трубку или мембранный разделитель, при этом для искробезопасных версий необходимо учитывать рекомендации, изложенные в Приложении Exi

Относительная влажность макс. 98 %

Вибрации макс. 4g

Необходимо предохранять преобразователь, капиллярные линии и разделители от воздействия солнечного света или источников тепла



### 4.3.3. Материалы конструкции

Разделительная диафрагма	Нержавеющая сталь <b>316Lss</b> (00H17N14M2) <b>Hastelloy C276</b>
Корпус чувствительного элемента	Нержавеющая сталь <b>316Lss</b> (00H17N14M2)
Корпус для электроники	Нержавеющая сталь <b>304</b> (0H18N9)
Корпус клеммной колодки для исполнения <b>PZ</b>	Нержавеющая сталь <b>316Lss</b> (00H17N14M2)
Корпус для исполнения <b>ALW</b>	Алюминиевый сплав
Штепсельный разъем DIN 43650 для исполнения <b>PD</b> , разъем <b>PM12</b>	Армированный полиамид
Кабель для исполнения <b>PK, PKSG</b>	Оболочка из полиуретана, специальное исполнение — фторопласт

## 4.6. ТИПЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

### 4.6.1. Типы присоединений PC-28

Типы присоединений	Описание	См. рис. №
<b>M</b>	с резьбой M20x1,5	рис. 3а
<b>P</b>	с отверстием $\varnothing 12$ мм и резьбой M20x1,5	рис. 4а
<b>CM30x2</b>	с лицевой мембраной и резьбой CM20x1,5	рис. 5а
<b>RM</b>	с резьбой M20x1,5 и отверстием $\varnothing 4$ с радиатором для среды измерения с температурой до +170 °C	
<b>G½"</b>	с резьбой G½" и отверстием $\varnothing 4$	рис. 6а



<b>GP</b>	с резьбой G½" и отверстием ø12	
<b>CG½"</b>	с резьбой G½" и лицевой мембраной	<i>рис. 6с</i>
<b>CG1"</b>	с резьбой G1" и лицевой мембраной	<i>рис. 6е</i>
<b>RP"</b>	с резьбой M20x1,5 и отверстием ø12 с радиатором	
<b>G¼"</b>	с резьбой G¼" и отверстием ø4	
<b>½"NPT</b>	с внешней резьбой ½"NPT и внутренней резьбой G¼"	

\* другие типы присоединений по запросу.

#### 4.6.2. Типы присоединений PR-28

- присоединение типа **P** с резьбой M20x1,5 (см. рис. 7)
- присоединение типа **C** для монтажа с вентильным блоком (см. рис. 8)
- использование преобразователей с разделителями приведено в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

#### 4.7. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ КОРПУСА

**IP65** - PC-28, PC-28P, PR-28 для исполнения **PD, ALW**.

**IP66** - PC-28, PR-28 для исполнения **PZ** и кабельным вводом M20x1,5.

**IP67** - PC-28, PC-28P для исполнения **PK, PM12**.

**IP68** – для исполнения **PKSG**.

## 5. КОНСТРУКЦИЯ

### 5.1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Принцип измерений преобразователей давления **PC-28** и преобразователей разности давлений **PR-28** основан на преобразовании изменения сопротивления пьезорезисторного моста, которое пропорционально измеряемой разности давлений, в стандартный токовый сигнал.

Чувствительный элемент представляет собой кремниевую пластину с четырьмя пьезорезисторами, соединёнными по мостовой схеме, отделённой от среды разделительной мембраной и манометрической жидкостью.

### 5.2. КОНСТРУКЦИЯ

Основные компоненты преобразователя: измерительная головка, в которой сигнал давления преобразуется в электрический сигнал, и электронный блок, который преобразует сигнал от головки в унифицированный выходной сигнал.

Измерительная головка для подключения к технологическому процессу может быть выполнена с различными типами присоединений, см. п. 5.4.

Электронный блок усиливает и преобразует сигнал с измерительной головки в стандартный выходной сигнал. Он оснащён потенциометрами для установки нулевой («Ноль») и корректировки конечной ("Диапазон") точек диапазона измерений.

Для измерения давления плотных, химически агрессивных и высокотемпературных сред преобразователи могут быть оснащены различными типами разделителей сред, см. «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

### 5.3. КОРПУСА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

**5.3.1.** Корпус преобразователей изготовлен из трубы ø27 и соединён с измерительной головкой при помощи сварного соединения (рис. 1b и 7). С другой стороны корпуса для преобразователей в исполнении **PD** навинчена ответная часть электрического штепсельного разъёма DIN 43650. После

отвинчивания и удаления ответной части открывается доступ к потенциометрам "Нуль" и "Диапазон".

**5.3.2.** Преобразователи в исполнении **PK, PKSG и PM12** оснащаются кабельным вводом (рис 1f и 7). Кабель, стандартной длины 3 метра, герметично зажат в нем с помощью сальников. Другие длины кабеля могут поставляться в соответствии с заказом. Кабель содержит капиллярную трубку, для связи измерительной головки с атмосферой.

**5.3.3.** Преобразователи в исполнении **PZ** имеют клеммную коробку, приваренную к верхней части корпуса (рис. 2). Коробка закрывается крышкой. Внутри монтируется клеммный блок с клеммами 1, 2, 3. После отвинчивания крышки клеммной коробки открывается доступ к потенциометрам "Нуль" и "Диапазон". Преобразователи в исполнении **PZ** имеют внутреннюю и наружную (Ex версия) клеммы заземления.

**5.3.4.** Преобразователи в исполнении **ALW** (рис. 2b) интегрированы с модулем ЖК-дисплея, который настраивается пользователем (см. п.10.3) и оснащены разъёмом для подключения, аналогичным исполнению **PD**. Модуль ЖК-дисплея предназначен для местной индикации измеренного значения. Конструкция дисплея позволяет вращать его относительно корпуса на  $\pm 180^\circ$ , с шагом в  $90^\circ$ , сам корпус дисплея можно вращать относительно оси преобразователя в диапазоне  $0 \dots 340^\circ$  (см. рис. 2c). Для того, чтобы получить доступ к потенциометрам "Нуль" и "Диапазон" необходимо вынуть дисплей, не отсоединяя электрический разъём, из алюминиевого корпуса (рисунок 2d). Преобразователи в исполнении **ALW** имеют внешнюю клемму заземления.

## 6. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

### 6.1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Преобразователи давления и разности давлений могут быть установлены как внутри, так и вне помещений. Если преобразователь будет работать на открытом пространстве, рекомендуется его устанавливать в кожухе или под козырьком.

Необходимо выбрать место установки, обеспечивающее доступ для обслуживания и защиту от механических повреждений, определить способ крепления преобразователя на объекте и расположение импульсных линий, учитывая следующие рекомендации:

- Импульсные линии должны быть как можно короче, с достаточным сечением, и проложены без острых углов, для исключения возможной закупорки.

- Для газообразных сред преобразователи необходимо монтировать выше точки отбора давления, чтобы конденсат мог стекать вниз к точке отбора давления, а для жидких сред, или в случае использования разделительной жидкости, – ниже точки отбора давления.

- Импульсные линии должны иметь уклоны (примерно 10 см/м или больше).

- Уровни заполнения жидкости в импульсных линиях должны быть равны или должна поддерживаться постоянная разница этих уровней.

- Конфигурация импульсных линий и система подключения клапанов должна быть выбрана с учётом условий проведения измерений и требований эксплуатации, таких как: необходимость сброса измеряемого давления, необходимость доступа к импульсным линиям для удаления измеряемой среды и промывки.



**В случае возможности происшествий, например, ударов тяжёлыми предметами (что может привести к отрыву части преобразователя и протечке среды), необходимо для обеспечения безопасности использовать соответствующие защитные средства или избегать установки преобразователей в таких местах.**



Необходимо обратить особое внимание на исключение ошибок монтажа, таких как: негерметичность, закупорка слишком тонких импульсов

отложениями, воздушные пробки в линии с жидкостями, или жидкостные пробки в линии с газами, разница плотностей и/или разница уровней в измерительных линиях и т. п., которые могут приводить к существенным погрешностям измерений.

## 6.2. НИЗКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

**При измерении давления среды с температурой затвердевания выше температуры окружающей среды, необходимо предохранить измерительный узел от замерзания.**



Это касается монтажа на открытом пространстве.

Для защиты используется заполнение растворами, например, этиленгликоля и воды или другой жидкостью с температурой затвердевания ниже температуры окружающей среды. Защита преобразователя и импульсных линий при помощи термоизоляции может помочь только при кратковременном воздействии низких температур. При очень низких температурах необходимо обогреть преобразователь и импульсные линии.

## 6.3. ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Для преобразователей температура среды измерения может достигать 120°C. Для защиты измерительной головки от воздействия температуры выше 120°C применяются импульсные трубки соответствующей длины, рассеивающие тепло и снижающие температуру головки.

В случае невозможности применения импульсных трубок необходимо использовать преобразователи с дистанционными разделителями. Применение разделителей см. в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

**Особенности применения преобразователей в исполнении Ex приведены в Приложении Ex1.**



## 6.4. ВИБРАЦИИ, УДАРЫ. КОРРОЗИОННЫЕ СРЕДЫ

**6.4.1.** Преобразователь сохраняет работоспособность при вибрациях с амплитудой 1.6 мм и ускорением 4g. Если на преобразователь через импульсные линии передаётся большая вибрация, то необходимо использовать гибкие линии или преобразователь с дистанционным разделителем.

**6.4.2.** Нельзя устанавливать преобразователь в местах, где измеряемая среда может вызвать коррозию мембраны, изготовленной из стали 316Lss (00N17N14M2). В данном случае необходимо использовать средства защиты, например, в виде разделительной жидкости, или использовать преобразователи с разделителями, предназначенными для измерения агрессивных сред. Применение разделителей см. в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».



## 7. МОНТАЖ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

**7.1.** Преобразователи **PC-28** из-за низкого веса и размера могут устанавливаться непосредственно на жёстких импульсных линиях. Там, где используются для присоединения к технологическому процессу штуцера, показанные на рис. 3а, 4а, 5а, 6а, 6в, 6е, рекомендуется использовать ответные гнезда согласно рис. 3б, 4б, 5б, 6б, или 5с, 6д, 6ф. Для присоединений рис. 4а, 5а, 6, и 6е рекомендуется использовать прокладки. Уплотнительные кольца для присоединений рис. 5с, 6д и 6ф поставляются производителем. Материал прокладки должен выбираться исходя из измеряемого давления, типа и температуры среды. Если давление подаётся через гибкую пластиковую трубку, то преобразователь должен быть установлен на опоре, и необходимо использовать переходник «**Ø6-M**», который также можно заказать у производителя. Тип трубопровода для подвода к преобразователю измеряемого давления должен выбираться в зависимости от величины измеряемого давления и температуры.

**7.2.** Преобразователи **PR-28** из-за низкого веса и размера могут устанавливаться непосредственно на жёстких импульсных линиях. Для этого

используется преобразователь в базовой версии, с двумя разъёмами типа **P** (с резьбой M20x1,5) и два ниппеля под приварку, или с обжимными кольцами. Если давление подаётся через гибкие пластиковые трубки необходимо использовать переходник «**6-M**». Преобразователь должен быть закреплён на стене или трубе с помощью комплекта для монтажа на «**Крепление  $\varnothing$ 25**» (рис. 11).

Преобразователи PR-28 с типом подключения **C**, соединённые с трёх- или пятиventильным блоком, должны быть закреплены на трубе (**Крепление  $\varnothing$ 25**) или на плоской поверхности с помощью «**Крепления C-2**» (рис. 12) или «**Крепления U**» (Рис. 13).

**7.3.** Преобразователи **PC-28**, **PR-28** можно устанавливать в различном положении. Для монтажа на объекте со средой при повышенной температуре, предпочтительно, чтобы преобразователь был установлен в горизонтальном положении, или направлен вниз или вбок, для устранения влияния восходящих потоков горячего воздуха. Примеры установки преобразователей **PC-28** при высокой температуре с использованием элементов APLISENS показаны на рис. 14. Горизонтальная установка обязательна при использовании преобразователей с радиаторами. Для низких диапазонов измерений положение преобразователя и расположение, и способ заполнения импульсных линий может оказывать влияние на установку нуля преобразователя. Данная проблема может быть исправлена путём "обнуления" преобразователя после его установки.

**7.4.** При подготовке оборудования к установке, могут быть полезны дополнительные монтажные элементы, переходники, штуцера, клапаны и импульсные трубки производства APLISENS. Информация о монтажном оборудовании содержится в каталоге в разделе «Дополнительное монтажное оборудование».

**Давление на преобразователь должно подаваться только после проверки того, что он имеет диапазон измерений, который соответствует значению измеряемого давления, уплотнения соединений правильно подобраны и установлены, а резьбовые соединения должным образом затянуты.**



**Попытки открутить винты или трубные фитинги крепления преобразователя под давлением могут привести к утечке среды измерений и создать опасность для персонала.**

**При демонтаже преобразователя, необходимо отключить его от давления процесса или довести давление до атмосферного уровня, а также обратить особое внимание и принять меры предосторожности в случае агрессивной, взрывоопасной или другой, опасной для персонала, среды измерений.**

**При необходимости промойте эти части системы.**

**Датчики с мембранными разделителями должны быть установлены на соответствующих ответных фланцах.**



**Рекомендуется использовать материал резьбовых соединений, соответствующий давлению, температуре, материалу фланца и мембраны, чтобы гарантировать герметичность фланцевого соединения в условиях эксплуатации.**

Дополнительные сведения по монтажу мембранных разделителей указаны в «**МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации**».

## **8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

### **8.1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Рекомендуется для прокладки сигнальных линий использовать провод «витая пара», а в случае присутствия значительных электромагнитных помех – «витая пара» в экране. Необходимо избегать прокладки сигнальных линий совместно с силовыми линиями питания энергоёмкого оборудования.

Устройства, работающие совместно с преобразователями, должны обладать защищённостью от электромагнитных помех, возникающих в силовых линиях в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости. Желательно применение помехоподавляющих фильтров со стороны первичной обмотки трансформаторов источников, используемых для питания преобразователей и аппаратуры, работающей с ними.

**Попадание влаги или конденсата внутрь преобразователя может привести к его повреждению.**



## 8.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ С РАЗЪЁМОМ ТИПА PD

Преобразователи в исполнении PD должны быть подключены, как показано на рис. 1а.

Для выполнения соединений необходимо снять клеммный блок с контактов преобразователя вместе с его крышкой. Затем вытащите монтажный винт, а после - блок из крышки, приподнимая его отвёрткой, вставленной в предусмотренное, для этого углубление. Подключите провода к блоку.

**В случае, когда сальниковое уплотнение кабельного ввода негерметично (например, когда используются единичные провода), необходимо использовать герметики для уплотнения сальникового ввода, для обеспечения степени защиты IP65. Отвод сигнального провода, отходящий от сальника, целесообразно сформировать в виде петли, нижняя часть которой расположена ниже входа провода в сальник для недопущения стекания капель в направлении сальника.**



## 8.3. СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ИСПОЛНЕНИИ PK, PKSG

Подключение преобразователей с электрическим присоединением типа PK, PKSG осуществляется с помощью клеммной коробки, в которой кабель от преобразователя подключается к остальной части сигнальной линии. Клеммная коробка не должна быть полностью герметичной, чтобы обеспечить соединение преобразователя с атмосферой через капилляр в кабеле преобразователя.

## 8.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ИСПОЛНЕНИИ PZ

Преобразователи с разъёмом типа PZ должен быть подключён, как показано на рис. 2а. Тщательно закрутите крышку и гайку сальника, убедившись, что провод плотно зажат. При необходимости следует загерметизировать сальник, как описано в п. 9.2.

## 8.5. СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ДАТЧИКОВ В ИСПОЛНЕНИИ ALW

Преобразователь в исполнении ALW оснащаются электрическими разъёмами типа PD. Электрическое подключение согласно п. 9.2.

## 8.6. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Преобразователи могут быть подвержены воздействию контактных перенапряжений или перенапряжений, вызванных атмосферными явлениями. Для защиты от перенапряжений между проводами силовой линии во всех типах преобразователей установлены диоды (смотри в таблице колонку 2).

Для защиты от перенапряжений между силовой линией и «землёй» или корпусом (от которых не защищают диоды, подключённые между проводами силовой линии), используется дополнительная защита в виде газовых разрядников (см. в таблице колонку 3).

Дополнительно для защиты преобразователей можно использовать внешнее защитное устройство, например, устройство UZ-2 производства APLISENS. При длинных силовых линиях полезно использовать одну защиту вблизи преобразователя, а вторую на входе совместно работающего устройства.

## Защита от перенапряжения:

Тип преобразователя	Допускаемое напряжение между электродами диодов защиты	Допускаемое напряжение между проводниками и землёй и i или корпусом - защищаемые цепи
PC-28, PR-28	39 V DC	Газовый разрядник – 230 V DC

Нельзя превышать допустимых напряжений на элементах защиты выше значений, указанных в колонке 2 и 3 таблицы.

**Напряжения проверки изоляции 500 В перем. тока или 750 В пост. тока указанные в п. 5.1.1, касаются преобразователей без защиты о которых идёт речь в п. 9.3.2**



**Данная защита не применяется в преобразователях искробезопасного исполнения.**

### 8.7. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Преобразователи в исполнении **PD** и **PM12** имеют контакт заземления, который не должен быть использован для подключения защитного заземления. Он может быть использован только для функционального заземления. Преобразователи в исполнении **PZ**, **ALW** оснащены внутренней и внешней клеммами заземления, к которым можно подключить провода защитного заземления или зануления. В исполнении **PK**, **PKSG** экран кабеля соединён с корпусом преобразователя.

Если в процессе подключения обеспечена гальваническая связь преобразователя с правильно заземлённым металлическим трубопроводом или резервуаром, дополнительное заземление не требуется.

## 9. КОРРЕКТИРОВКА НИЖНЕГО (НУЛЯ) И ВЕРХНЕГО (ДИАПАЗОН) ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1. НАСТРОЙКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Диапазон измерений преобразователя настраивается на заводе-изготовителе согласно значению, указанному в заказе. После монтажа измерительного преобразователя, возможно, потребуется отрегулировать "Нуль" преобразователя. Способы доступа к потенциометру настройки приведены в п. 6.3.

Для того, чтобы осуществить регулировку, подключите преобразователь к источнику питания в соответствии с требованиями настоящего Руководства. Задайте давление, равное нижнему пределу измерений, и установите выходной сигнал, равный 4 мА (0 мА, 0 В), поворачивая потенциометр "Нуль". При повороте ручки вправо выходной сигнал увеличивается. После сброса задайте давление, равное верхнему пределу измерений, и потенциометром "Диапазон", установите выходной сигнал, равный 20 мА (10 В) или любое другое значение. Ещё раз проверьте установку "Нуля" и, при необходимости, повторите установку.

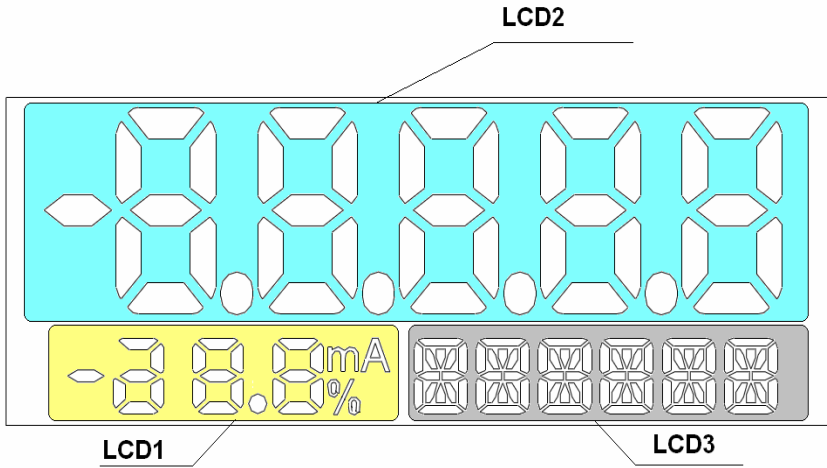
Потенциометры позволяют корректировать нуль и диапазон в пределах до 10 %.

Для преобразователей **PC-28**, **PR-28** с выходным сигналом 0...10 В или 0...20 мА необходимо устанавливать "нулевые" значения 0,05 В (для выходного сигнала 0...10 В) или 0,04 мА (для выходного сигнала 0...20 мА) не устанавливая значения 0 В и 0 мА, соответственно.

### 9.2. НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ИСПОЛНЕНИИ ALW

Вы можете настроить режимы работы дисплея в локальном меню с помощью кнопок. Внешний вид дисплея показан ниже.

На дисплее можно выделить три основных индикатора:



– **LCD1** - отображает текущее значение выходного тока или процентное значение от диапазона измерений. В зависимости от настройки индикатора могут отображаться текущее значение выходного тока в диапазоне 4 ~ 20 мА с разрешением 0,1 мА, или процент от установленного диапазона с разрешением 1%.

– **LCD2** – отображает измеренное значение давления в выбранных пользователем единицах измерения или сообщение об ошибках. Положение десятичной точки может быть установлено в локальном меню.

– **LCD3** - информационное поле. Во время нормальной работы, оно предназначено для непрерывного отображения единиц измерения. В режиме настройки отображаются параметры локального меню. Также используется поле для отображения ошибок, связанных с исполнением команд локального меню.

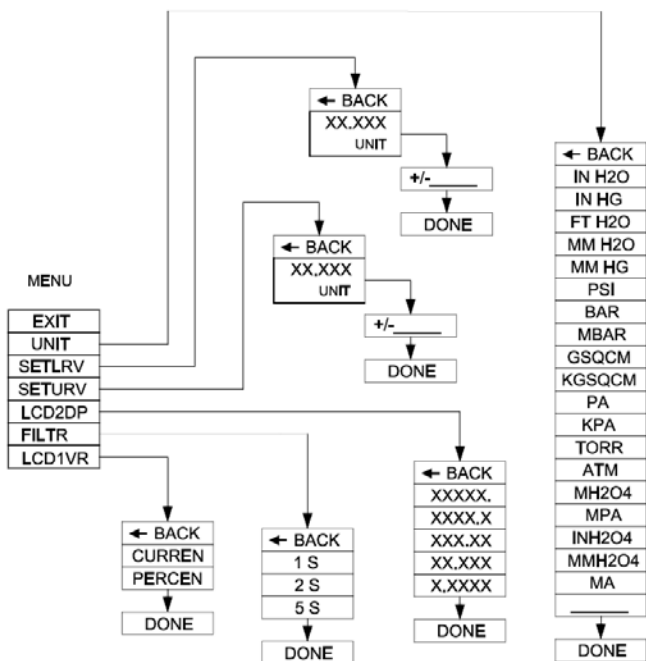
Дисплей оснащён подсветкой, которая может быть включена или выключена в зависимости от ваших потребностей. Включив подсветку, необходимо увеличить напряжение питания на 3 вольта. Включение/выключение подсветки осуществляется с помощью переключки на задней крышке корпуса дисплея. Как включить/отключить подсветку показано на рисунке 2d.

Изменения в настройках дисплея можно проводить с помощью кнопок, расположенных под дисплеем. Доступ к кнопкам открывается после отвинчивания крышки дисплея.

Кнопки обозначены символами: [↓] [↑], [•]. Кнопки [↓] [↑] позволяют перемещаться вверх и вниз по меню древовидной структуры, с помощью кнопки [•] можно подтвердить и/или выполнить выбранный вариант настройки.

Нажмите и удерживайте любую кнопку в течение примерно 4 секунд, чтобы войти в режим местной установки, на дисплее LCD3 появляется сообщение "EXIT" (описание индикаторов, приведено в п. 10.2.3). Если в течение более 2 минут не будет предпринято никаких действий, дисплей автоматически выйдет из режима настройки и перейдёт к отображению переменной процесса.

После подтверждения выбранного параметра кнопкой [•], дисплей подтвердит выполнение команды сообщением "DONE". Пункт меню "←BACK" позволяет перейти на предыдущий уровень в структуре меню. Структура меню показана на рисунке ниже.



Пункт меню		Описание
EXIT		Выйти из к локального меню для отображения переменной процесса.
UNIT		Установка единиц измерения.
	___	Без единиц.
SET LRV / SET URV		SET LRV установка нижнего предела индикации LRV. SET URV установка верхнего предела индикации URV.
	XX.XXX UNIT	Отображаются текущие значения LRV/URV. Выбор данной опции позволяет вручную установить диапазон LRV/URV.
	+/_	Установка диапазона: Выбор редактируемого символа осуществляется нажатием кнопок [↓] или [↑]. Для подтверждения выбранного для редактирования символа и ввода выбранной цифры, необходимо нажать кнопку [•]. Изменение десятичной цифры выполняется с помощью кнопок [↓] или [↑]. После подтверждения последней (5-й) цифры преобразователь подтвердит окончание ввода значения командой "DONE" или сообщит номер ошибки. Этот параметр вводится в единицах "UNIT".
LCD2DP		Установка положения десятичной точки на индикаторе LCD2.
FILTR		Выбор времени усреднения значений переменной процесса.
LCD1VR		Выбор типа переменной, отображаемой на дисплее LCD1
	CURREN	На дисплее LCD1 отображается значение выходного тока.
	PERCEN	На дисплее LCD1 отображается значение в процентах от диапазона.



## Сообщения об ошибках.

При выполнении определённых функций в меню настройки на дисплее на LCD2 может отображаться сообщение об ошибке в формате Exxxx (*буква E и 4-значный код ошибки*). Сообщение об ошибке информирует о том, что команда не выполнена. Появление сообщения об ошибке в течение длительного времени говорит о неисправности или неправильной эксплуатации дисплея.

## 10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ SMART

Преобразователи **PC-28.SMART**, **PR-28.SMART** калибруются на заводе на диапазон, указанный в заказе, или на основной диапазон. После установки на месте эксплуатации возможно «смещение нуля» преобразователя и поэтому может потребоваться дополнительная регулировка. Это особенно актуально для преобразователей **PC**, **PR** в случае малых диапазонов и в случае использования мембранных разделителей и импульсных линий.

### 10.1. ОСНОВНОЙ И УСТАНОВЛЕННЫЙ ДИАПАЗОНЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**10.1.1. «Основной диапазон»** - область значений давления или разности давлений, в пределах которой нормированы метрологические характеристики преобразователя. Перечень основных диапазонов представлен в таблицах разделов 5.2.1, 5.3.1, 5.4.1, 5.5.1 и 5.6.1. Основной диапазон ограничен нижним и верхним пределами измерений преобразователя.

В памяти каждого преобразователя записана индивидуальная характеристика преобразования для основного диапазона. Эта характеристика используется в процессе настроек, которые влияют на выходной сигнал преобразователя.

**10.1.2. «Установленный диапазон».** Для двухпроводных преобразователей началу диапазона соответствует ток 4 мА и концу – 20 мА. Установленный диапазон может захватывать весь основной диапазон или только его часть.

Ширина установленного диапазона - разность между его нижней и верхней границами. Преобразователь может быть настроен на произвольный диапазон в пределах давлений, соответствующих основному диапазону, с учётом ограничений приведённых в таблицах разделов 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.5.1.

### 10.2. КОНФИГУРАЦИЯ И КАЛИБРОВКА PC-28.SMART, PR-28.SMART.

**10.2.1.** Преобразователь имеет возможности конфигурация метрологических и идентификационных параметров. В преобразователе можно настраивать следующие метрологические параметры, влияющие на выходной сигнал преобразователя:

- единицы величин, в которых измеренное давление отображается на дисплее;

- верхняя граница установленного диапазона измерений;

- нижняя граница установленного диапазона измерений;

- время усреднения;

- тип характеристики преобразования: линейная или квадратичная.

**10.2.2.** К идентификационным параметрам относятся: адрес устройства, код типа устройства, идентификационный заводской шифр, число преамбул ( $3 \div 20$ ), версия программного обеспечения, версия электроника, флаги, серийный номер, описание преобразователя, дату, номер измерительной головки.

К идентификационным параметрам, которые нельзя изменять, относятся:

- верхняя граница основного диапазона;

- нижняя граница основного диапазона;

- минимальная ширина установленного диапазона.

Настройка параметров, перечисленных в 10.2.1. и 10.2.2., называется "Конфигурация"

**10.2.3.** Имеется возможность произвести «**обнуление давлением**» - процедура, которая используется, например, для компенсации отклонения

характеристики, вызванного изменением положения преобразователя при монтаже. Преобразователь также можно калибровать, соотнося его показания со значениями входного давления, контролируемого эталонным прибором. Эта процедура и процедура обнуления преобразователя называются «Калибровка».

**10.2.4.** Конфигурация и калибровка преобразователя производится при помощи конфигулятора **KAP-03** или другого **HART** коммуникатора, или ПК с конвертером **HART/RS232** или **HART/USB** и программным обеспечением **RAPORT-02**.

Дополнением к программе **RAPORT-02** является программа „**КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ**“, позволяющая вводить в преобразователь кусочно-линейную аппроксимацию (по 21 точке) характеристики преобразователя.

Описание функций коммуникатора **KAP-03** содержится в его руководстве по эксплуатации, информацию по конвертеру **HART/RS232**, можно найти в «Конвертер HART/RS232/01. Информационный лист».

Список команд протокола HART, которые реализованы в APC..., APR... приведены в описании протокола HART доступном на сайте [www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru)



После настройки преобразователь должен быть защищён от записи с помощью команды HART [247]. Это предотвращает возможность случайного или умышленного изменения конфигурационных данных. Функция защиты доступна в коммуникаторе KAP-03, программном обеспечении RAPORT-02, и в программах, использующих библиотеку DD или DTM



## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 11.1. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодические проверки преобразователя должны проводиться с периодичностью, установленной на предприятии пользователя. Во время проверки должны быть проверены: пневматические и гидравлические разъёмы на надёжность соединений и утечки, электрические разъёмы должны быть проверены в отношении герметичности, состояние прокладок, кабельных вводов, мембраны на протечки и наличие коррозии. При необходимости проводится корректировка “нуля” и диапазона измерений, а также проверяется характеристика преобразования проведением процедуры «Калибровка».

### 11.2. ДРУГИЕ ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Если преобразователь в месте установки может быть подвержен механическим повреждениям, перегрузкам по давлению, гидравлическим ударам, электрическим перенапряжениям или на мембране может появиться налёт, кристаллизация, коррозия – необходимо производить обслуживание по мере необходимости. Проконтролировать состояние мембраны, очистить её, проверить состояние защитных диодов (*отсутствие проводимости*), проверить характеристику преобразования.

В случае отсутствия сигнала в измерительной линии или при его неправильном значении, необходимо проверить линию, состояние подключений на контактных клеммах, присоединений и т.д. Проверить правильность напряжения питания и сопротивления нагрузки. При подключении коммуникатора к линии питания преобразователя, повреждение линии характеризуется сообщением «Отсутствие ответа» или «Проверьте подключение». Если линия исправна, необходимо проверить функционирование преобразователя.

### 11.3. ОЧИСТКА РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ. ПОВРЕЖДЕНИЯ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Запрещается очистка отложений и загрязнений мембраны, появившихся в результате эксплуатации, механическим способом. Этим можно повредить мембрану, а тем самым преобразователь. Единственно допустимым способом очистки мембраны является растворение отложений.

Причиной неисправности преобразователей могут быть повреждения, обусловленные перегрузками, вызванными:

- подачи повышенного давления;
- замерзанием или затвердением среды измерения;
- повреждение или деформация мембраны.



Проявлением повреждений могут быть: уменьшение выходного тока ниже 4 мА или превышение 20 мА, либо отсутствие реакции на подаваемое давление или реагирование неправильным образом.

#### 11.4. ЗАМЕНА ЧАСТЕЙ

Части преобразователя, которые подвержены износу или повреждению и могут потребовать замены в процессе эксплуатации:

- преобразователи в исполнении **PD** - клеммный блок с угловой крышкой и сальником, и ответная часть разъёма с прокладкой;
- преобразователи в исполнении **PK** - все соединения;
- преобразователи в исполнении **PZ** - уплотнение крышки;
- преобразователи в исполнении **ALW** – уплотнение крышки и ответная часть разъёма **PD**.

В исполнении **Ex** вы можете заменить у преобразователя с электрическим присоединением **PD** только клеммную колодку с угловой крышкой и сальником, у преобразователя с электрическим присоединением **PZ** прокладку крышки и сальник кабельного ввода.

Другие части, а также все части приборов во взрывозащищённом корпусе, могут быть заменены только производителем или фирмой, уполномоченной изготовителем



Преобразователи в исполнении **PK, PKSG, PM12**, работающие в условиях высокой влажности или на глубине, должны проходить периодическое техническое обслуживание с заменой сальников и очисткой атмосферного капилляра от конденсата не реже 1 раза в 2 года.



## 12. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ РС-28Р (УРОВНЕМЕРЫ)

### 12.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи давления измерительные гидростатические **РС-28Р** предназначены для измерения уровня в резервуарах, имеющих отверстие в верхней части. Они также используются для измерения уровня в открытых резервуарах, водотоках, каналах, для измерения уровня сточных вод и т.д.

Зонды **РС-28Р** могут применяться в пищевой промышленности.

### 12.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РС-28Р

**12.2.1.** Преобразователи **РС-28Р** могут выпускаться с различными диапазонами измерений в интервале от 200 до 3000 мм H<sub>2</sub>O.

### 12.2.2. Метрологические характеристики

Диапазон измерений	200...500 мм H <sub>2</sub> O	700...3000 мм H <sub>2</sub> O
Основная приведённая погрешность	0,25 %	0,16%
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на 10 °C	0,3 % max 0,5 %	0,2 % max 0,3 %

### 12.2.3. Электрические параметры, как в п. 5.3.1.

### 12.2.4. Условия эксплуатации РС-28Р:

Диапазон температур термокомпенсации	0 ÷ 25 °C – стандартно -10 ÷ 70 °C - специальное исполнение.
Рабочая температура среды измерений	-25 ÷ 80 °C.

\* Другие параметры как в п. 5.3 и 5.4.

## 12.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы преобразователя **РС-28Р** основан на преобразовании давления столба жидкости в стандартный электрический сигнал. Преобразователи **РС-28Р** преобразуют давление в стандартный выходной сигнал 4 -20 мА.

Преобразователь состоит из измерительной головки и электронного узла, соединённых трубкой. Длина трубки зависит от диапазона измерений. Трубка может быть снабжена фланцем для крепления преобразователя на крышке резервуара (рис. 9). Преобразователи **РС-28Р** выпускаются с электрическими присоединениями типов **PD**, **PK** и **PKSG** (рис. 1b, 1e, 2, 9).

## 12.4. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Преобразователи уровня могут использоваться для измерения уровней жидкости в диапазонах, указанных в разделе 12.1.

Преобразователь погружают в измеряемую среду, а электронный узел с электрическим подключением должны располагаться выше максимального уровня. При установке преобразователя тщательно контролируйте точку отсчёта нулевого уровня. При больших диапазонах измерений, когда используется трубка большой длины, рекомендуется закреплять её в двух местах. В случае установки преобразователя на открытом месте, электронный блок необходимо защищать козырьком или чехлом. Если в резервуаре или водотоке есть сильный напор или турбулентность, рекомендуется устанавливать преобразователь в защитной трубе.

**Не допускать замерзания среды вокруг измерительной части. В частности, воды, в случае работы на открытом воздухе.**

**Защитная мембрана предотвращает образование отложений, засоров и т.д.**

**Очистку от загрязнений мембраны проводить только путём растворения или выщелачивания. Запрещается проводить механическую очистку.**



## 12.5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ. НАСТРОЙКИ

12.5.1. Электрическое подключение преобразователя **РС-28Р** показано на рис. 1а.

Диапазон измерений преобразователя настраивается на заводе-изготовителе согласно значению, указанному в заказе. Пользователь может изменить настройку преобразователя с помощью потенциометров «Нуль» и «Диапазон» в пределах  $\pm 10\%$ .

**12.5.2.** Преобразователи должны быть защищены от скачков напряжения, как описано в 9.5.

### 12.6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

В преобразователях **PC-28P** с электрическими подключениями **PD**, **PK**, **PZ**, если вы установите защиту от перенапряжения, необходимо заземлить удлинительную трубку. Преобразователи **PC-28P** с подключением **PZ** в исполнении Ex могут быть заземлены через внешнюю клемму заземления.

## 13. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ PC-28G и PR-50G

**13.1.** Преобразователь **PC-28G** предназначен для преобразования унифицированного пневматического сигнала ( $20 \pm 100$  кПа) в унифицированный электрический сигнал ( $4 \pm 20$  мА). Типичным применением **PC-28G** является преобразование пневматических сигналов измерительных приборов в электрические сигналы, соответствующие требованиям современных электронных систем управления и контроля.

**13.2.** Преобразователь **PR-50G** предназначен для измерения избыточного или вакуумметрического давления, а так же разности давлений не агрессивных газов. Типичным применением **PR-50G** является измерение, давлений порывов, тяги дымоотводов или давления в камерах сгорания. Конструкция преобразователя допускает перегрузку до 100 кПа.

### 13.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PC-28G:

Диапазон измерений ( $20 \div 100$ ) кПа спец. исполнение от ( $0 \div 2$ ) кПа до ( $0 \div 200$ ) кПа (избыточное давление и разрежение)

Допускаемая перегрузка 200 кПа (для стандартного исп.)

Основная погрешность 0,16%

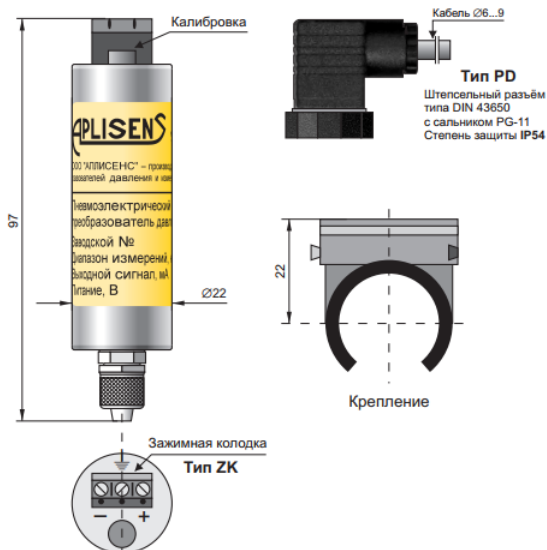
Гистерезис, повторяемость 0,05%

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды 0,2% /  $10^\circ\text{C}$

Диапазон рабочих температур окружающей среды  $0 \div 50^\circ\text{C}$

Напряжение питания, В  $8 \div 36$  (постоянного тока)

Выходной сигнал, мА  $4 \div 20$  (двухпроводная линия)



### 13.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PR-50G:

Любая ширина диапазона измерений от (0 ÷ 250) Па до (-16 ÷ 16) кПа

Диапазон измерений, Па	0...250	0...700	0...10 кПа
Допускаемое статическое давление Допускаемая перегрузка, кПа	35	35	100
Предел допускаемой приведенной погрешности, %	± 1,6	± 0,6	
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/10 °С	± 1	± 0,2	

Гистерезис, повторяемость 0,05% до 0,25% в зависимости от диапазона измерений.

Диапазон рабочих температур окружающей среды 5 ÷ 50°C

Диапазон предельных температур окружающей среды -25 ÷ 80°C

Коэффициент демпфирования 1 с для диапазонов ≤700 Па ≤ 200 мс для диапазонов свыше 700 Па

Стандартные диапазоны: (0 ÷ 250); (0 ÷ 500) Па; (0 ÷ 2); (0 ÷ 5); (0 ÷ 10) кПа; (-150 ÷ 100); (-250 ÷ 250) Па; (-0,5 ÷ 0,5); (-1 ÷ 1); (-2,5 ÷ 2,5); (-5 ÷ 5) кПа; (-10 ÷ 10) кПа

Измерения в диапазоне вакуумметрического давления следует производить, соединяя импульс с минусовым штуцером датчика.



Выходной сигнал, мА 4 ÷ 20 (двухпроводная линия связи) 0 ÷ 5 (трёхпроводная линия связи) 0 ÷ 20 (трёхпроводная линия связи)

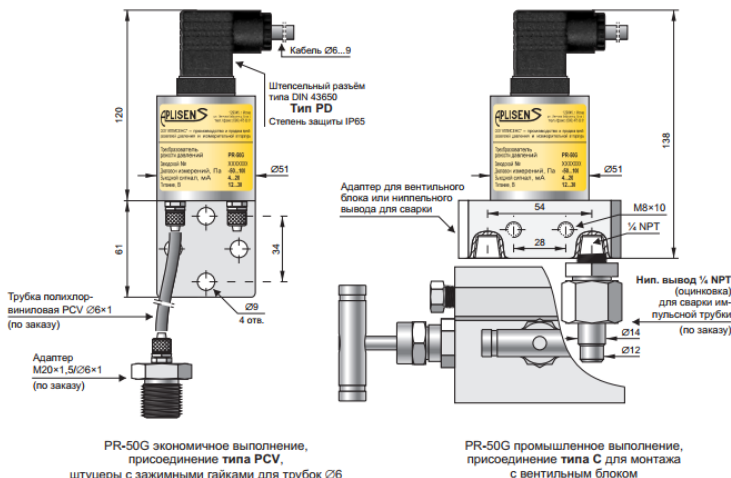
Выходной сигнал, В 0 ÷ 10 (трёхпроводная линия связи)

Напряжение питания, В 10 ÷ 39 (двухпроводная линия связи) 13 ÷ 39 (трёхпроводная линия связи)

Приведенная погрешность от влияния изменения напряжения питания 0,005% / В

Активное сопротивление нагрузки (для выхода по напряжению) ≥5 кОм

Материалы: корпуса – 0H18N9 (304ss)



### 13.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Датчик должен быть установлен вертикально. Подводка импульсных трубок должна обеспечивать отток возможного конденсата в направлении объекта. В случае наличия значительных разниц высоты между местом установки датчика и пунктом снятия импульса может возникнуть эффект „плавления“ измерения при изменениях температуры импульсной трубки. Этот эффект можно уменьшить, проведя параллельно с импульсной трубкой компенсационную трубку от штуцера относительного давления преобразователя до высоты снятия импульса. С целью исключения возможности проникновения пыли в измерительные камеры датчика, следует очень аккуратно производить установку импульсных трубок, обращая особенное внимание на плотность соединений импульсных трубок с датчиком.

### 13.6. МОНТАЖ

Датчик в варианте экономичного исполнения можно устанавливать на произвольной стабильной конструкции, используя монтажные зажимы с отверстиями  $\varnothing 9$ . Датчик оснащён штуцерами с зажимными гайками, приспособленными для работы с эластичной импульсной трубкой  $\varnothing 6 \times 1$ . В случае наличия значительной разницы высот между местом установки датчика и пунктом снятия давления с объекта, предлагается адаптер M20x1,5 для насадок  $\varnothing 6 \times 1$ . Датчик с присоединением типа «С» монтируется с трёхходовым или пятиходовым вентильным блоком. Компания «АПЛИСЕНС» предлагает смонтированные уже на заводе преобразователи с вентильными блоками.

## 14. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Преобразователи должны быть упакованы в индивидуальную и/или групповую упаковку так, чтобы избежать повреждений при транспортировке.

Хранить преобразователи в упаковке в помещениях, защищённых от паров агрессивных сред при температуре от +5 °C до +40 °C и влажности, не превышающей 85%. Преобразователи с лицевой мембраной или присоединёнными разделителями, хранящиеся без упаковки, должны иметь крышки, защищающие мембраны от повреждений.

Транспортировку необходимо производить в упаковках предотвращающих перемещение преобразователей. Транспортировку можно осуществлять: автомобильным, морским или авиационным транспортом, при условии отсутствия воздействия внешней атмосферной среды.

Преобразователи **PC-28P** упакованы в индивидуальную упаковку. Преобразователи **PC-28P** в индивидуальных упаковках могут поставляться в групповой упаковке, содержащей несколько штук преобразователей. Хранение и транспортировка преобразователей в групповой упаковке, как описано выше.

## 15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель гарантирует нормальную работу преобразователей **PC-28, PR-28** в течение 5 лет или срока, указанного в паспорте, от даты покупки, при условии соблюдения пользователем правил эксплуатации, приведённых в настоящем руководстве. В случае специального исполнения преобразователей гарантийный срок должен быть согласован между изготовителем и пользователем, но не может быть менее 12 месяцев.

Производитель гарантирует нормальную работу преобразователей **PC-28P** в течение 5 лет или срока, указанного в паспорте, от даты покупки, при условии соблюдения пользователем правил эксплуатации, приведённых в настоящем руководстве.

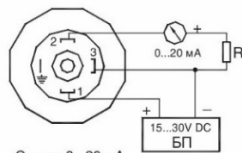
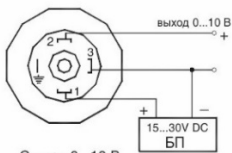
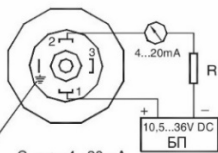
**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА РАЗДЕЛИТЕЛИ И КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ.**





## РИСУНКИ

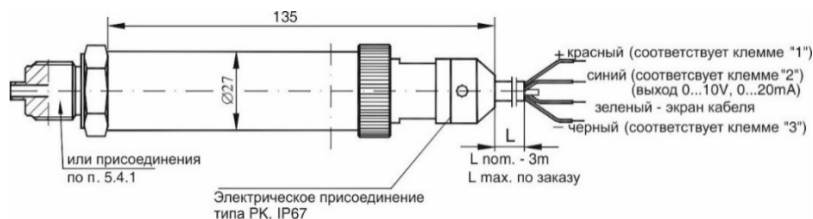
Клемма функционального заземления  
Не использовать для защитного заземления



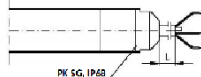
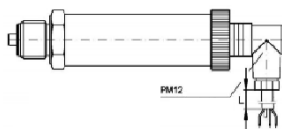
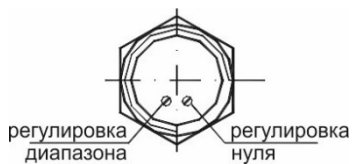
**Рисунок 1а.** Схемы подключения преобразователей с электрическим присоединением типа PD (кроме исп. Ex)



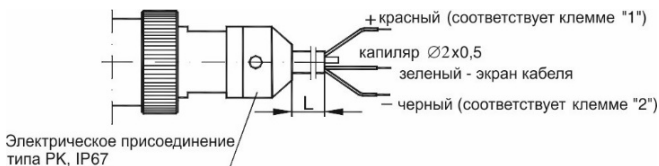
**Рисунок 1б.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа PD



**Рисунок 1г.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа PK с выходным сигналом 0...10 В или 0...20 мА

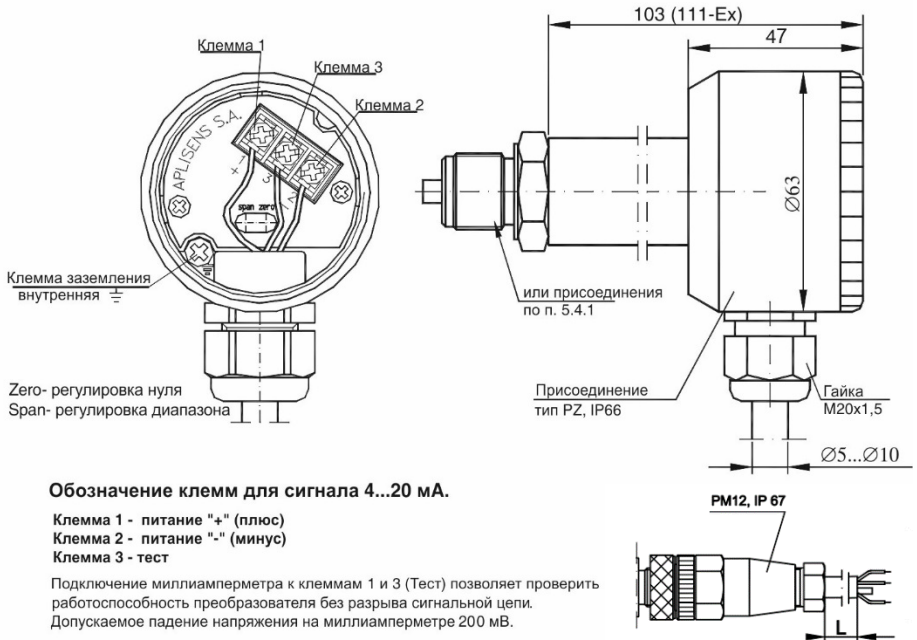


**Рисунок 1е.** Вид потенциометров «Нуль» и «Диапазон» с присоединениями типа PD, PK



**Рисунок 1д.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа PK с выходным сигналом 4...20 мА





#### Обозначение клемм для сигнала 4...20 мА.

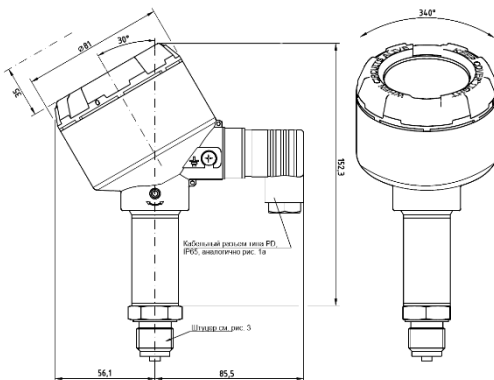
- Клемма 1 - питание "+" (плюс)
- Клемма 2 - питание "-" (минус)
- Клемма 3 - тест

Подключение миллиамперметра к клеммам 1 и 3 (Тест) позволяет проверить работоспособность преобразователя без разрыва сигнальной цепи. Допускаемое падение напряжения на миллиамперметре 200 мВ.

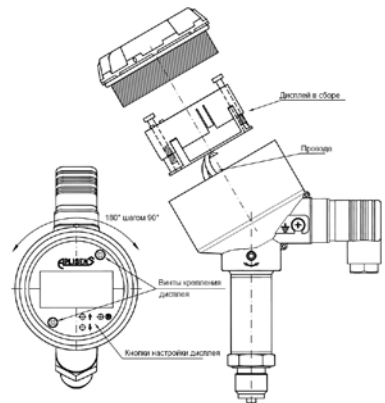
#### Обозначение клемм для сигналов 0...20 мА, 0...10 В.

- Клемма 1 - питание "+" (плюс)
- Клемма 2 - выходной сигнал
- Клемма 3 - питание "-" (минус)

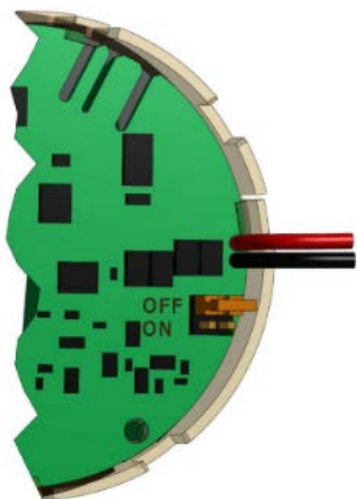
**Рисунок 2а.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа ALW. Электрическое подключение



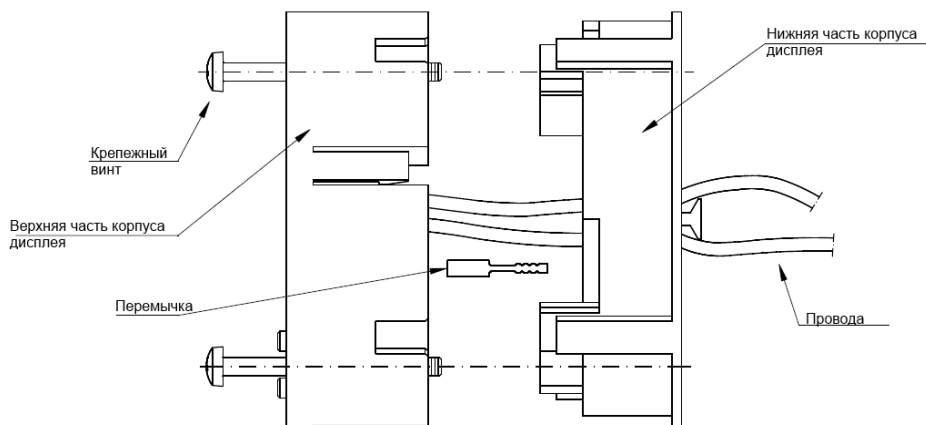
**Рисунок 2б.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа ALW. Габаритные размеры



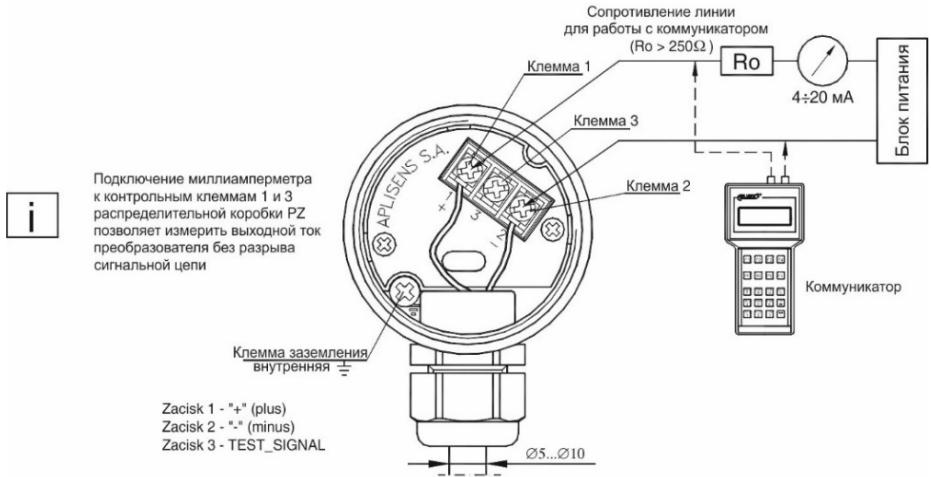
**Рисунок 2с.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа ALW. Конструкция.



Перемычка в положении **OFF** – подсветка дисплея выключена,  
Перемычка в положении **ON** – подсветка дисплея включена



**Рисунок 2d.** Преобразователь PC-28 с присоединением типа ALW. Конструкция дисплея.



**Рисунок 2ф.** Преобразователь PC-28.SMART с присоединением типа PZ. Способы подключения

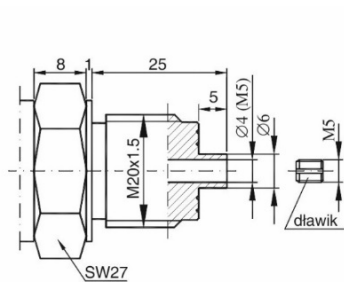


Рис. 3а. Штуцер манометрический тип М с резьбой М20х1,5

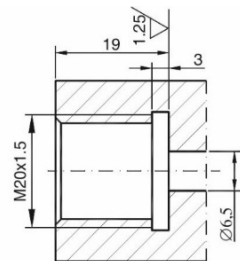


Рис. 3б. Гнездо для преобразователей с манометрическим штуцером типа М.

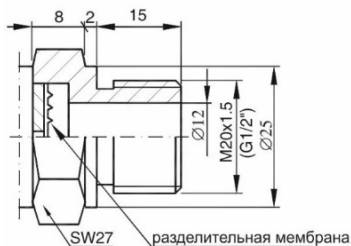


Рис. 4а. Присоединение типа Р (GP) с резьбой М20х1,5 (G1/2") и входным отверстием Ø12 мм

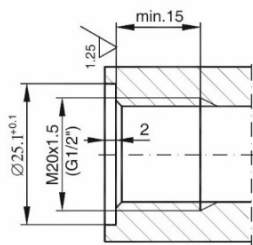


Рис. 4б. Гнездо для преобразователей со штуцером типа Р.

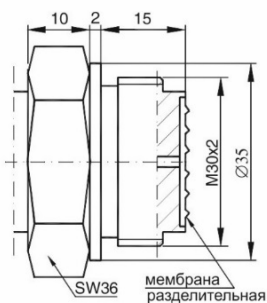


Рис. 5а. Штуцер типа CM30x2 с лицевой мембраной и резьбой М30х2,

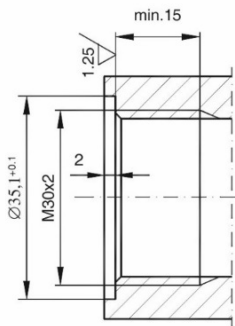


Рис. 5б. Гнездо для штуцера типа CM30x2 с лицевой мембраной.

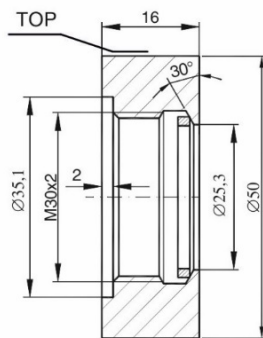


Рис. 5с. Кольцо под приварку для штуцера типа CM30x2 с лицевой мембраной  
Материал - сталь 1.4404 (316L)  
Уплотнение - тефлон



Кольцо на рис. 5с должно быть приварено надписью TOP вверх

Код заказа. Гнездо CM30x2

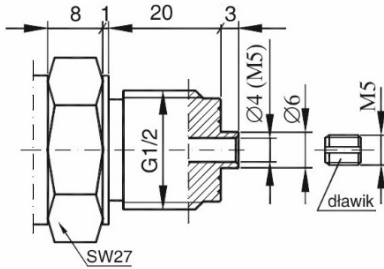


Рис. 6а. Штуцер типа G1/2 с резьбой G1/2"

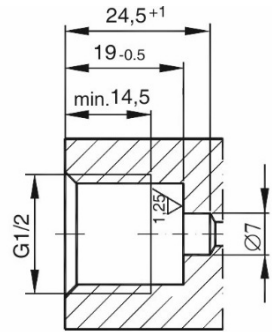


Рис. 6б. Гнездо для штуцера типа G1/2

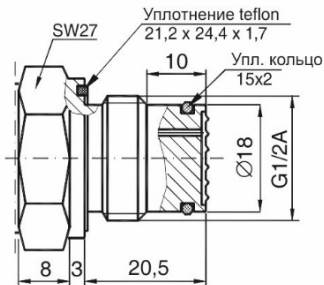


Рис. 6с. Присоединение с лицевой мембраной типа CG1/2 с резьбой G1/2"

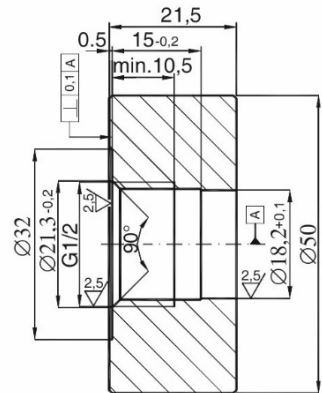


Рис. 6д. Кольцо под приварку для штуцера типа CG1/2 с лицевой мембраной  
Материал - сталь 1.4404 (316L)  
Код заказа. **Гнездо CG1/2**

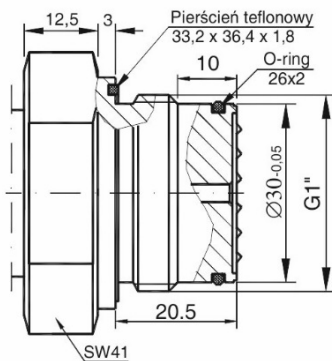


Рис. 6е. Присоединение с лицевой мембраной типа CG1 и резьбой G1"

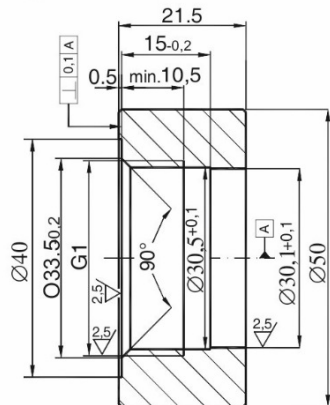
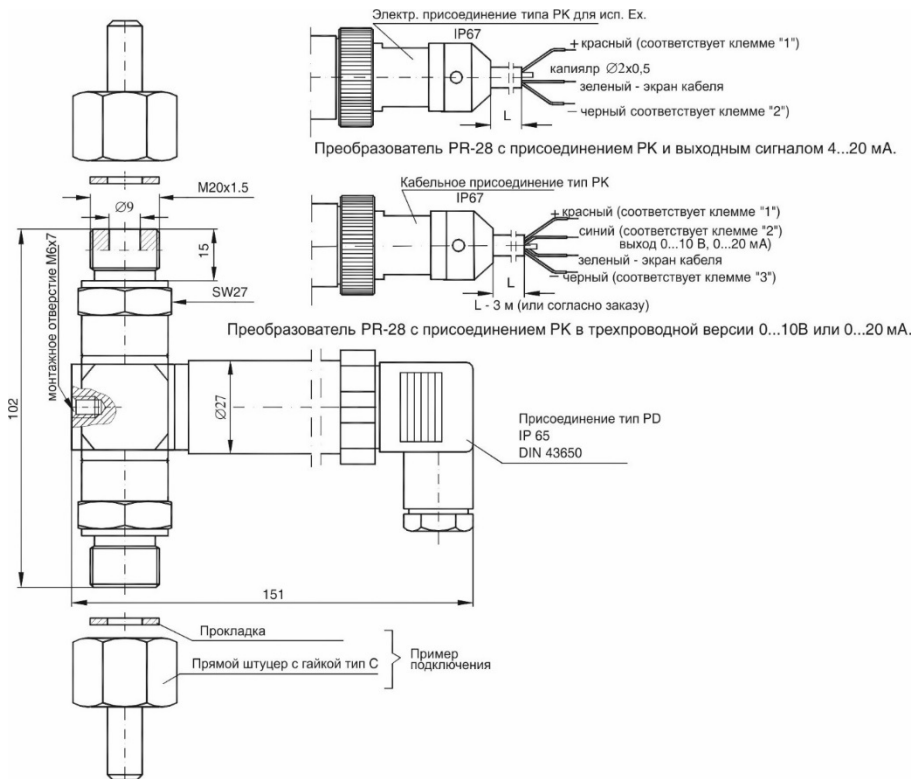
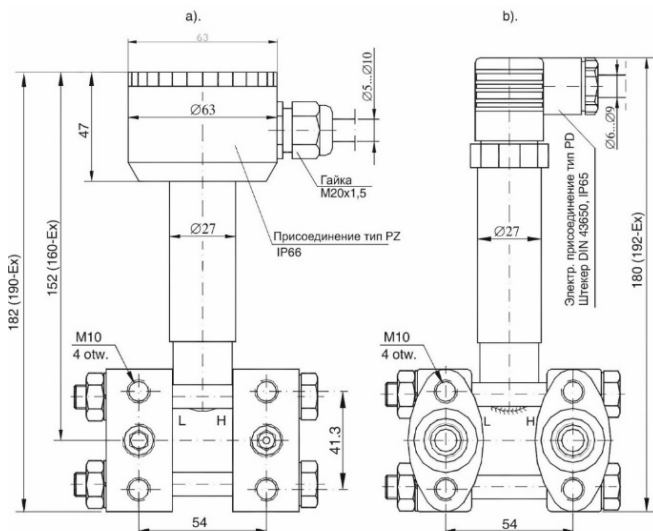


Рис. 6ф. Кольцо под приварку для штуцера типа CG1 с лицевой мембраной  
Материал – сталь 1.4404 (316L)  
Код заказа. **Гнездо CG1**



**Рисунок 7.** Преобразователь PR-28. Габаритные размеры. Способы подключения



**Рисунок 8.** Преобразователь PR-28 с присоединением типа С. Габаритные размеры. Способы подключения

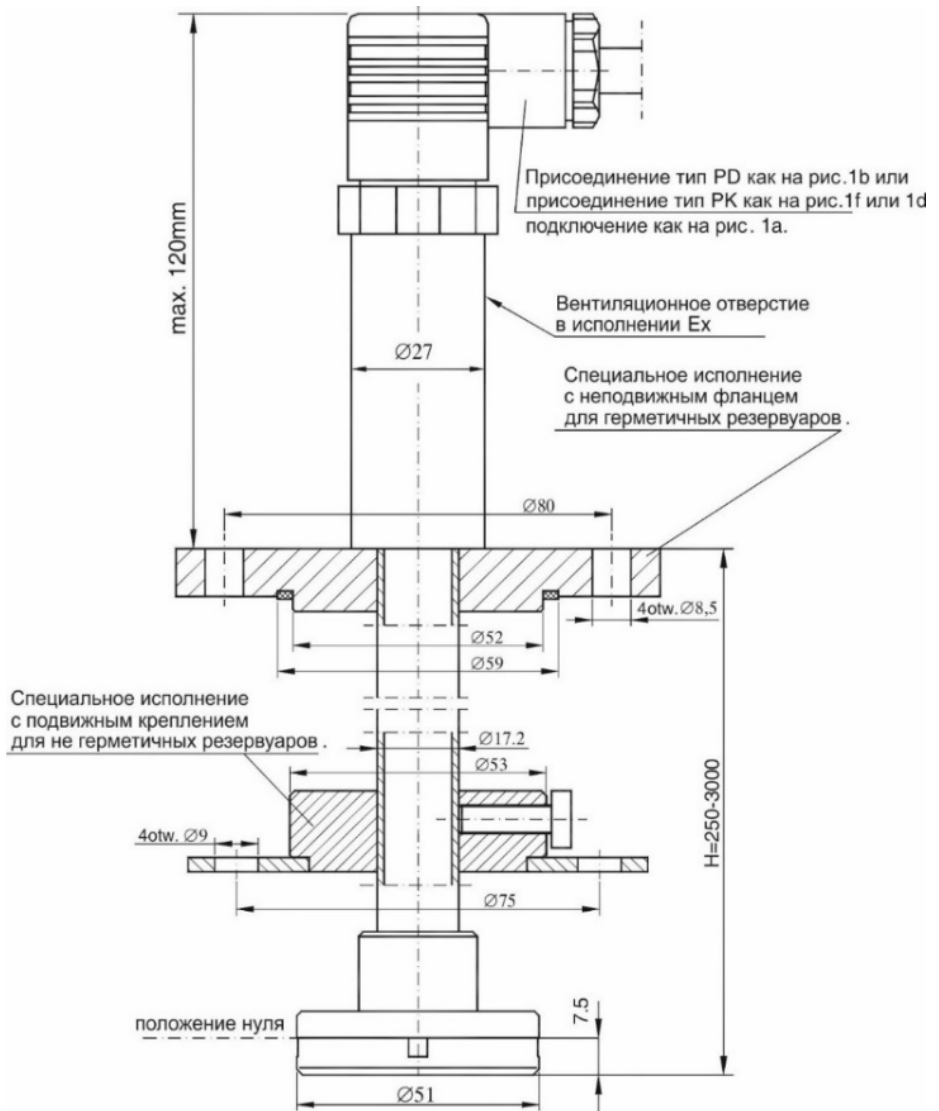
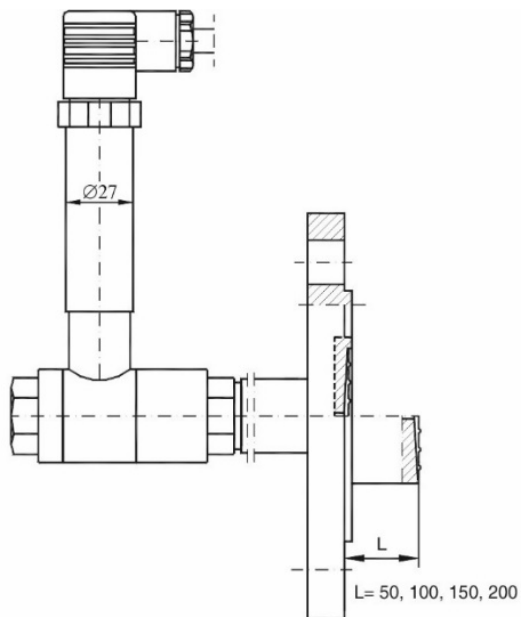
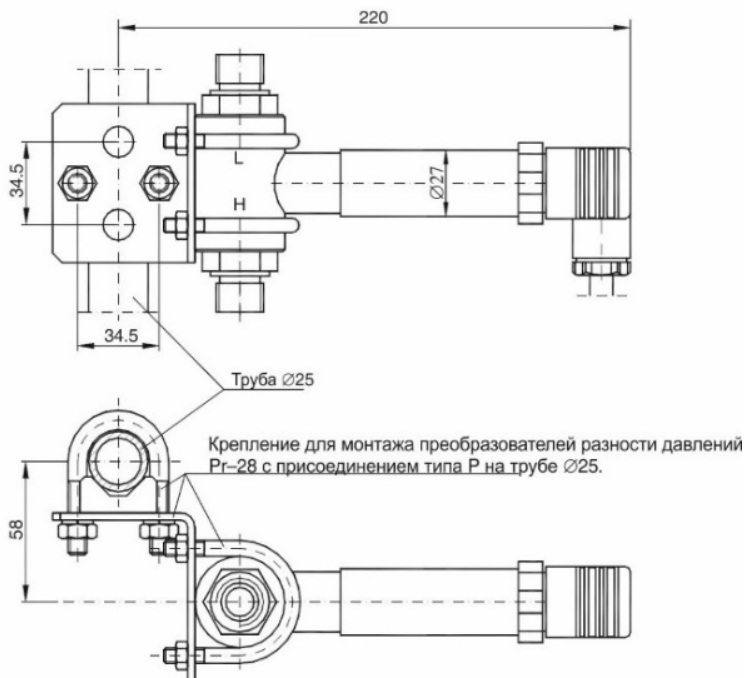


Рисунок 9. Преобразователь PC-28P. Габаритные размеры.

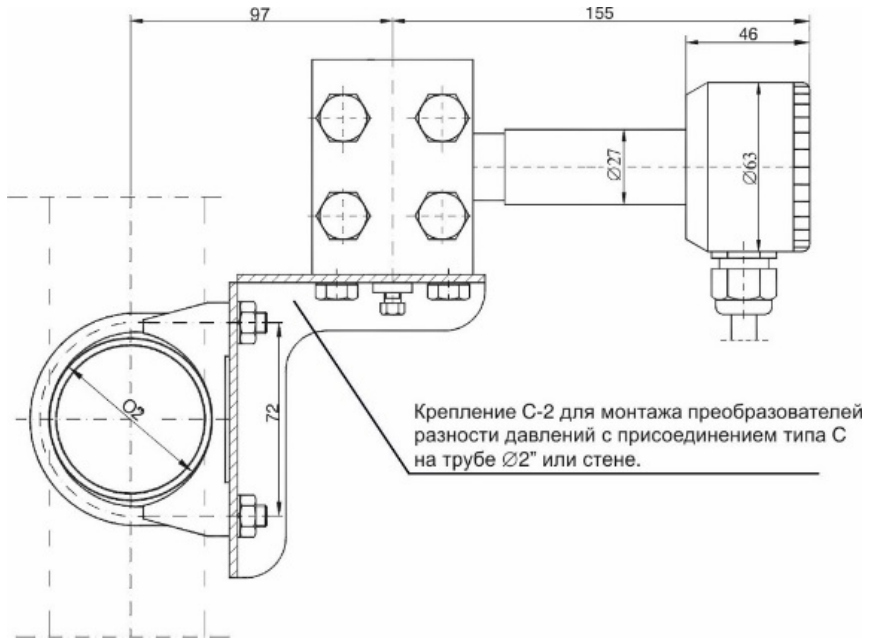


**Рисунок 10.** Преобразователь PR-28 с одним разделителем.

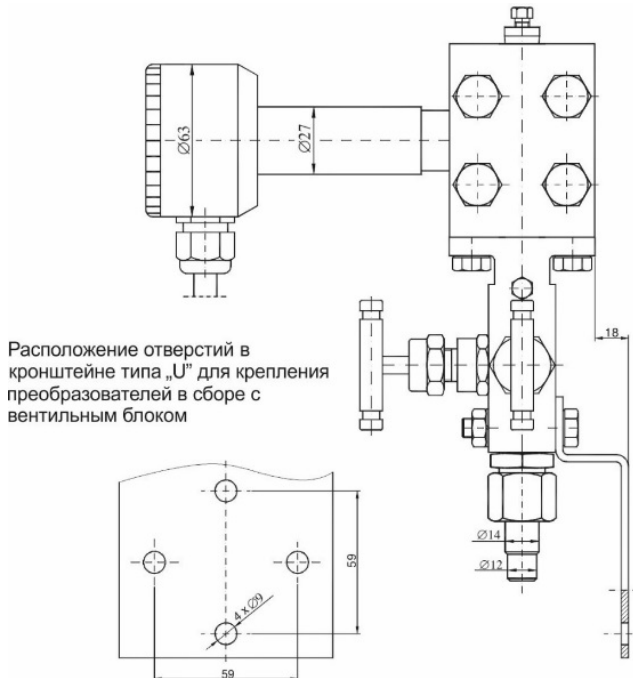


**Рисунок 11.** Способы крепления преобразователя PR-28.

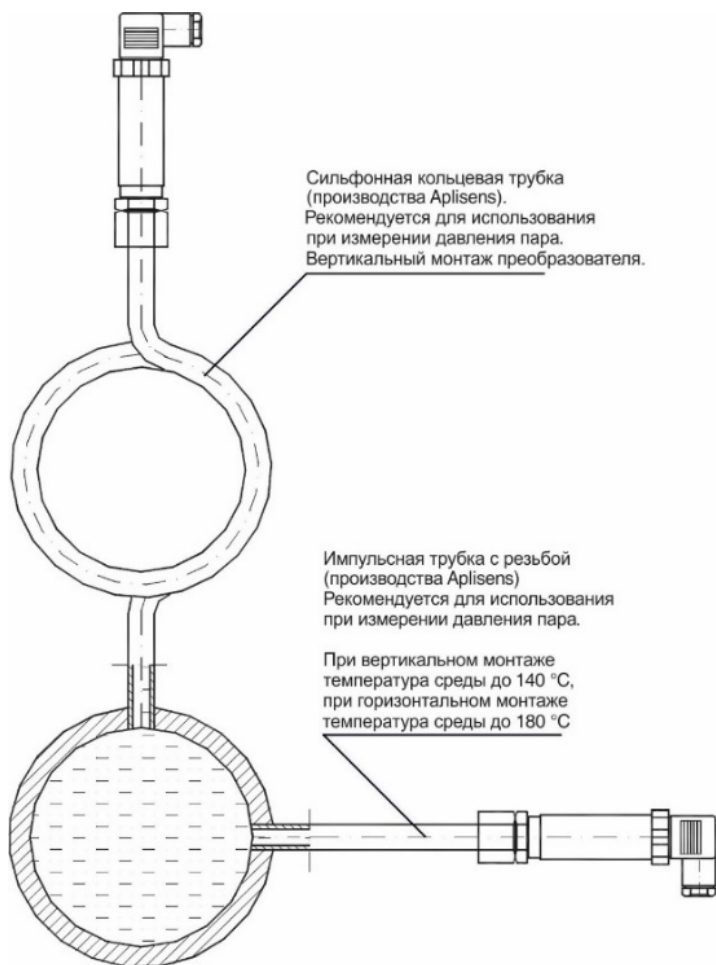




**Рисунок 12.** Способ крепления преобразователя PR-28 с присоединением типа С.



**Рисунок 13.** Способ крепления преобразователя PR-28 в сборе с вентильным блоком.



**Рисунок 14.** Примеры снижения воздействия высокой температуры на преобразователь.

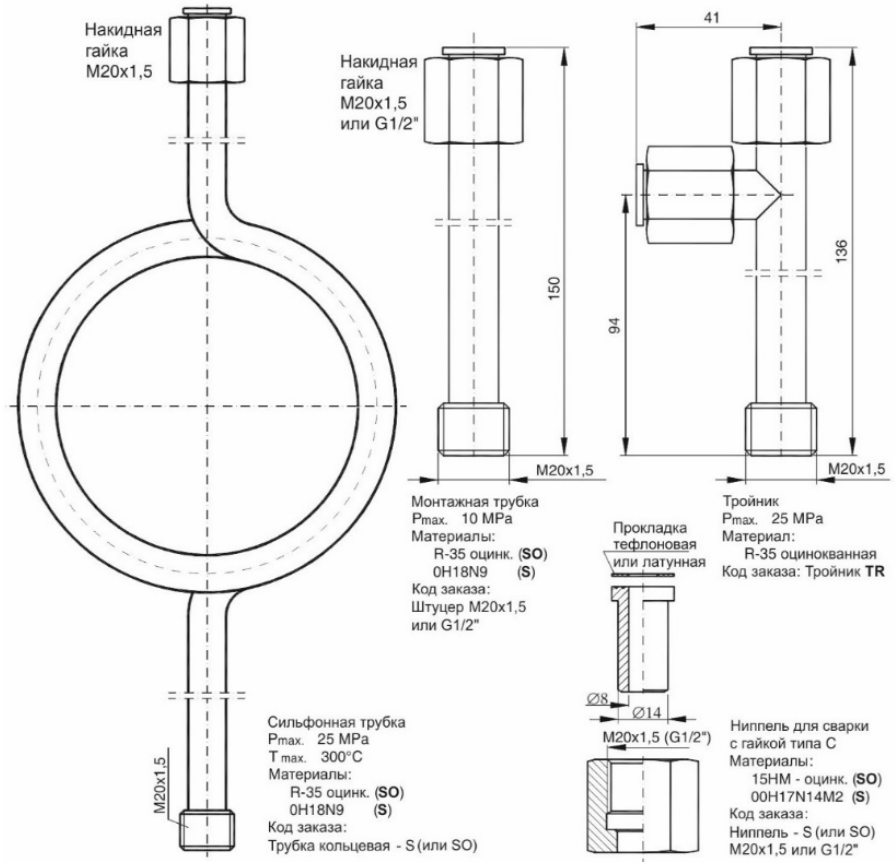


Рисунок 15. Дополнительное монтажное оборудование.

# ПРИЛОЖЕНИЕ Eхi

## ВВЕДЕНИЕ

Данное приложение относится только к преобразователям **PC-28, PC-28P, PR-28** в исполнении Eх, имеющим маркировку на табличке согласно п. 2 и указанным в Сертификате соответствия требованиям технического регламента таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

Приложение содержит дополнительную информацию, относящуюся к преобразователям в исполнении Eх. Для преобразователей с мембранными разделителями необходимо руководствоваться требованиями, приведёнными в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ

Преобразователи изготавливаются в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 и ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ 31610.26-2012(МЭК 60079-26:2006).

Преобразователи могут работать во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, согласно Eх-маркировке и ГОСТ IEC 60079-14-2011, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Преобразователи выпускаются со следующими Eх-маркировками:

**Ga/Gb Eх ia IIC T4/T5/T6 X**

**Eх ia IIIC T110°C Da**

**PO Eх ia I Ma X**

согласно сертификату соответствия № TC RU C-PL.ГБ05.В.00534.

## МАРКИРОВКА

На преобразователи в исполнении Eх нанесена маркировка, которая включает:

- 1) наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- 2) обозначение типа преобразователя;
- 3) заводской номер и год выпуска;
- 4) Eх-маркировку;
- 5) специальный знак взрывобезопасности;
- 6) диапазон температур окружающей среды;
- 7) входные искробезопасные параметры;
- 8) наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата соответствия.

## КОМПЛЕКТАЦИЯ

Пользователь получает преобразователь в индивидуальной и/или в групповой упаковке. Вместе с преобразователем поставляется:

- 1) Паспорт изделия.
- 2) Копия декларации соответствия.
- 3) Копия сертификата соответствия требованиям ТР ТС *(по запросу)*.
- 4) Руководство по эксплуатации.

пункты 2, 3 и 4 доступны по адресу: [www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru).

## ДОПУСТИМЫЕ ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

*(на основе сертификата соответствия № TC RU C-PL.ГБ05.В.00534 и технической документации).*

Зависимость входных искробезопасных параметров преобразователей в Eх-исполнении от температурного класса преобразователей приведена в таблице 1.

## Входные искробезопасные параметры преобразователей

Таблица 1.

Температурный класс, °С	$U_i$ , * В	$I_i$ , * А	$P_i$ , * Вт	$C_i$ , нФ	$L_i$ , мГн
T6/T5T4 (45/80/80)	28	0,1	0,7	25	0,4
T5/T4 (75/80)	24	0,1	1,2	25	0,4

\* конкретные значения  $U_i$ \*,  $I_i$ \* определяются из максимально допустимой входной мощности и не могут воздействовать на вход преобразователей одновременно.

### Пример практической реализации питания преобразователя

Типовая схема питания преобразователей предусматривает применение батареи безопасности со следующими параметрами:

$U_0=28$  В,  $I_0=0,093$  А,  $R_w=300$  Вт,  $P_0=0,65$  Вт.

Эквивалентная схема питания преобразователя приведена на рисунке 1.

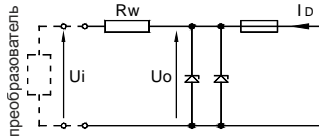


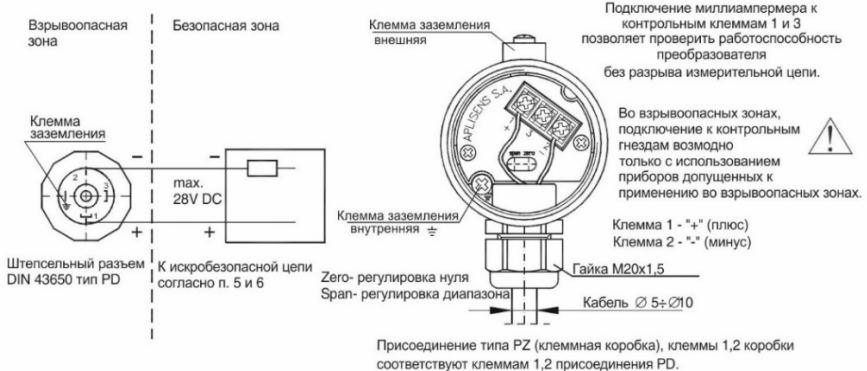
Рисунок 1. Эквивалентная схема питания преобразователя

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В Ex ИСПОЛНЕНИИ

**Преобразователь и другое оборудование в измерительной электрической цепи должны быть выполнены в соответствии со стандартами на искробезопасное и взрывозащищенное оборудование. Должны быть выполнены все условия использования электрооборудования во взрывоопасных зонах.**



Несоблюдение этих требований может привести к взрыву и связанному с этим риску для человека.



Можно опломбировать преобразователь как показано на рисунке



## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



*Предупреждение о необходимости учитывать приведённую информацию для обеспечения безопасности и нормального функционирования устройства.*



*Сведения необходимо учитывать при монтаже и эксплуатации устройства.*



*Информация, по монтажу и эксплуатации устройств во взрывобезопасном исполнении Ex.*

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ



- Производитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный неправильной установкой устройства, нарушением правил эксплуатации устройства или использованием устройства не по прямому назначению.

- Установка должна выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимые полномочия для установки электронных приборов измерения давления. Установщик несёт ответственность за выполнение установки в соответствии с требованиями настоящей инструкции и правилами безопасности для данного типа установки.

- Прибор должен быть настроен соответствующим образом, согласно целям, для которых он будет использоваться. Неправильная конфигурация может вызвать ошибочное функционирование устройства, что может привести к повреждению устройства или несчастному случаю.

- В системах, работающих под давлением, существует, в случае утечки, риск для персонала на стороне, где среда находится под давлением. Поэтому все требования безопасности и защиты должны быть соблюдены во время установки, эксплуатации и проверок устройства.

- Если устройство работает неправильно, отключите его и отправьте на ремонт к производителю или к фирме, уполномоченной изготовителем.



Для минимизации возможности возникновения аварийной ситуации и связанной с ней, угрозы персоналу запрещается производить монтажные работы и эксплуатировать устройства при неблагоприятных условиях:

- наличие механических ударов, чрезмерных колебаний или вибраций в месте монтажа;

- проведение сварочных работ;

- эксплуатация устройств при превышении максимально допустимого давления;

- чрезмерных колебаний температуры, превышения температурного режима эксплуатации устройств, непосредственного нагрева;

- конденсации водяных паров, запыления, обледенения.



- Производить монтаж и применять устройства во взрывобезопасном исполнении необходимо особенно внимательно, с учётом всех норм и предписаний, касающихся требований к данному виду устройств.

*Руководство по эксплуатации содержит технические параметры преобразователей, актуальные на момент передачи данного руководства в печать. Эти параметры могут быть изменены без предварительного уведомления в результате работ по совершенствованию оборудования.*

*Производитель оставляет за собой право внесения изменений (не приводящих к ухудшению эксплуатационных и метрологических параметров изделий) без одновременного изменения содержания руководства по эксплуатации.*

