



Преобразователи давления измерительные

РС-28, РС-28Р, РР-28

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КФГЮ.406433.000-06 РЭ**



Сертификат об утверждении типа средств измерений
№ 13871 от 26.11.2020 до 12.08.2030 Госреестр СИ № РБ 03 04 1896 20

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-BY.НА65.В.01897/23 от 19.09.2023
по 18.09.2028

Декларация о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР020 005.01 03542 от
23.04.2025 по 22.04.2030

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

Персонал, обслуживающий преобразователи должен пройти проверку знаний ТКП 181 и других ТНПА, производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций, а также регулярно проходящий инструктаж электротехнического персонала, иметь группу по электробезопасности II и выше, изучить настоящее РЭ.

ВНИМАНИЕ!

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УЩЕРБ, ВЫЗВАННЫЙ НЕПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, НАРУШЕНИЕМ ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕ ПО ПРЯМОМУ НАЗНАЧЕНИЮ, А ТАКЖЕ ЗА НЕВЕРНЫЙ ПОДБОР ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ВВИДУ НЕДОСТАТОЧНОГО АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

Установка должна выполняться квалифицированным персоналом, несущим всю ответственность за выполнение монтажа и соблюдения правил безопасности и имеющим необходимые для этого полномочия.

В системах, работающих под давлением, в случае утечки существует риск для персонала, поэтому все требования безопасности и защиты должны быть соблюдены как во время установки, так и во время эксплуатации и проверок преобразователей.

Если преобразователи работают неправильно, отключите их и отправьте на ремонт к производителю или к фирме, уполномоченной изготовителем.

Для минимизации вероятности возникновения аварийной ситуации и связанных с ней угроз не допускается эксплуатация преобразователи при следующих неблагоприятных условиях:

- наличие механических ударов, чрезмерных колебаний или вибраций в месте монтажа;
- эксплуатация устройств при превышении максимально допустимого давления, высокой вероятности образования гидроударов в системе;
- чрезмерных колебаний температуры, превышения температурного режима эксплуатации устройств, непосредственного солнечного нагрева;
- конденсации водяных паров, запыления, (с учетом степени защиты корпуса IP), обледенения.

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

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи предназначены для непрерывного преобразования в унифицированный электрический сигнал от 4 до 20 мА или от 0 до 10 В следующих параметров:

а) РС-28 – избыточного давления, давления разряжения, абсолютного давления газа, пара и жидкости;

б) РС-28Р - гидростатического давления жидкости;

в) РР-28 - разности давлений газа, пара и жидкости;

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

1.1.3 Преобразователи во взрывобезопасном исполнении:

– с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4 X (с индикацией), Ex ia IIIC T135 °C Da X (кроме исполнений PKD, PM12), PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали);

– модификации РС-28/Exd, РР-28/Exd с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и маркировкой IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85 °C...T120 °C Db X, РВ Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах.

1.1.4 Схема составления условного обозначения преобразователей приведена в приложении А.

1.2 Характеристики

1.2.1 Модификации преобразователей, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности от диапазона изменения выходного сигнала и предельно допускаемые перегрузки (предельно допускаемые рабочие избыточные давления) приведены в таблице 1

Таблица 1

Модификация преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон измерений (ДИ), кПа	Пределы допускаемой основной погрешности (γ) от диапазона изменения выходного сигнала, %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)
1	2	3	4	5
РС-28	Абсолютное давление	от 0-20 до 0-40	(от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$)+1/ДИ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	100 кПа - для ДИ по 10 кПа; 250 кПа - для ДИ свыше 10 по 40 кПа; 4хДИ - для ДИ свыше 40 кПа по 100 МПа, но не более 120 МПа
		от 0-40 до 0-8000		
	Избыточное давление	от 0-2,5 до 0-40		
		от 0-40 до 0-100000		
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	от (-100)-0 до (-100)-1600		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
PC-28/W	Избыточное давление	от 0 до 100000	от $\pm 0,25$ до $\pm 5,00$	4хДИ, но не более 120 МПа; Давление разрыва 180 МПа
PC-28P	Гидростатическое давление	от 0-2,0 до 0-5,0	от $\pm 1,00$ до $\pm 2,00^*$	2хДИ
		от 0-7,0 до 0-50	от $\pm 0,50$ до $\pm 2,00^*$	
PR-28	Разность давлений	от 0-1,0 до 0-10 от 0-10 до 0-40	от $\pm 0,40$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ до 40 кПа; от $\pm 0,20$ до $\pm 2,00^*$ для ДИ от 40 кПа	16, 25, 32, 41,3 МПа для присоединения типа С, СН; 4 МПа для присоединения типа Р
		от (-10)-10 до (-100)-100 от 0-40 до 0-100 от 0-40 до 0-2500 от 0-100 до 0-1600		

*– предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$; $\pm 1,60$; $\pm 2,00$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$

Примечание – Допускается выбор диапазона измерений преобразователей, лежащий внутри приведенных в таблице пределов измерений в любых единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь

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

Таблица 2

Пределы допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %
$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 1,00$	$\pm 0,60$
$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 1,50$	$\pm 0,75$
$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 1,60$	$\pm 0,80$
$\pm 0,32$	$\pm 0,32$	$\pm 2,00$	$\pm 1,00$
$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 2,50$	$\pm 1,25$
$\pm 0,50$	$\pm 0,45$	$\pm 3,00$	$\pm 1,50$
$\pm 0,60$	$\pm 0,50$	$\pm 4,00$	$\pm 2,00$
$\pm 0,80$	$\pm 0,70$	$\pm 5,00$	$\pm 2,50$

1.2.3 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, не более $\pm 0,10$ %.

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

1.2.5 Преобразователи устойчивы к воздействию окружающей среды в диапазоне температур:

- от минус 25 °С до плюс 70 °С;
- спец. исполнение PC-28/PZ, PR-28/PZ с диапазоном температур от минус 60 °С до плюс 50 °С;
- преобразователи взрывобезопасного исполнения – от минус 40 °С до плюс 85 °С (плюс 75 °С с индикацией), специальное исполнение от минус 50 °С до плюс 85 °С (плюс 75 °С с индикацией);

– преобразователи PC-28/Exd с диапазоном температур: исполнений FL, PZ – от минус 40 °С до плюс 80 °С, SGM – от минус 40 °С до плюс 65 °С, спец. исполнение – от минус 50 °С;

– преобразователи PR-28/Exd с диапазоном температур: исполнений FL, PZ – от минус 25 °С до плюс 80 °С, SGM – от минус 25 °С до плюс 65 °С, спец. исполнение – от минус 50 °С.

1.2.5.1 По устойчивости к климатическим факторам преобразователи по ГОСТ 15150 соответствуют:

виду климатического исполнения УХЛЗ.1:

– с диапазоном температур окружающего воздуха при эксплуатации (диапазон температур) от минус 25 °С до плюс 70 °С;

виду климатического исполнения УХЛ1:

– спец. исполнение PC-28/PZ, PR-28/PZ с диапазоном температур от минус 60 °С до плюс 50 °С;

виду климатического исполнения У2:

– преобразователи взрывобезопасного исполнения – от минус 40 °С до плюс 85 °С (плюс 75 °С с индикацией), специальное исполнение от минус 50 °С до плюс 85 °С (плюс 75 °С с индикацией);

– преобразователи PC-28/Exd с диапазоном температур: исполнений FL, PZ – от минус 40 °С до плюс 80 °С, SGM – от минус 40 °С до плюс 65 °С, спец. исполнение – от минус 50 °С;

виду климатического исполнения УХЛЗ.1:

– преобразователи PR-28/Exd с диапазоном температур: исполнений FL, PZ – от минус 25 °С до плюс 80 °С, SGM – от минус 25 °С до плюс 65 °С, спец. исполнение – от минус 50 °С

1.2.5.2 Преобразователи устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды 100 % при температуре плюс 40 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.6 Диапазон температур рабочей среды:

- непосредственное измерение (без разделителей) - от минус 40 °С до плюс 120 °С;

- измерение с использованием мембранных разделителей либо импульсной трубки - свыше 120 °С.

1.2.7 Преобразователи предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа и соответствуют группе Р1 по ГОСТ12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931).

1.2.8 Выходной сигнал, напряжение питания и мощность преобразователей в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Модификация преобразователя	Выходной сигнал	Напряжение питания, В, DC*	Мощность, Вт, не более
PC-28, PR-28	4 - 20 мА	от 8 до 36, от 9 до 28 (Ex) от 8 до 30 (Exd)	1,2
PC-28P		от 8 до 36, от 9 до 28 (Ex)	
PC-28, PC-28P, PR-28	0 - 10 В	от 13 до 30	0,6
PC-28/ALW, PC-28P/ALW, PR-28/ALW	4 - 20 мА	от 11** до 36, от 12** до 28 (Ex)	1,2
PC-28/TR, PR-28/TR, PC-28P/TR		от 10,5 до 36 от 12 до 28 (Ex),	1,2
PC-28/TR, PR-28/TR		от 10,5 до 30 (Exd)	1,2

* Номинальное напряжение питания преобразователей - 24 В.

** Включение подсветки ЖКИ увеличивает минимальное напряжение питания на 3 В. Значение минимального напряжения питания зависит от сопротивления нагрузки R.

1.2.9 Сопротивление нагрузки в зависимости от модификации и исполнения:

1.2.9.1 Сопротивление нагрузки R, Ом для преобразователей исполнения ALW с выходным сигналом от 4 до 20 мА

$$R \leq \frac{U_{\text{пит}} - U_{\text{мин}}^*}{I_{\text{макс}}} \quad (1.1)$$

* при подсветке индикатора ЖКИ $U_{\text{мин}}$ увеличивается на 3 В,

где $U_{\text{мин}}$ – минимальное напряжение питания преобразователя, В;

$U_{\text{пит}}$ – напряжение питания преобразователя, В.

$I_{\text{макс}} = 22,5$ мА для выходного сигнала от 4 до 20 мА.

1.2.9.2 Сопротивление нагрузки R, Ом для преобразователей исполнения PD, PK, PZ, PM, PKD, PKSG, SKK 24/4, FL, SGM с выходными аналоговыми сигналами:

от 4 до 20 мА

$$R \leq \frac{U_{\text{пит}} - U_{\text{мин}}}{I_{\text{макс}}} \quad (1.2)$$

где $I_{\text{макс}} = 20,0$ мА для выходного сигнала от 4 до 20 мА;

от 0 до 10 В $R \geq 5$ кОм.

1.2.10 Степень защиты преобразователей от воздействия пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254, в зависимости от исполнения корпуса, соответствует:

- IP65 для исполнений корпуса PD, ZK, ALW-PD, PM_ (стандартное исполнение);
- IP66 для исполнений корпуса PZ (стандартное исполнение);
- IP67 для исполнения корпуса PK, исполнения PKD;
- IP66/IP67 для специального исполнения корпуса и специального исполнения Exd;
- IP68 для исполнения корпуса PKSG, для специального исполнения PK;
- IP65, IP66, IP66/IP67, IP67 для исполнений корпуса PD, PZ, ALW*

* определяется степенью защиты ввода кабельного по заказу.

1.2.11 По способу защиты от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.12 Изменение выходного сигнала преобразователей разности давлений, вызванное изменением рабочего избыточного давления от нуля до предельно допустимого, не более 0,1 % основного диапазона/1,0 МПа.

Изменение выходного сигнала преобразователей, вызванное изменением рабочего избыточного давления, может быть скорректировано путем «обнуления» преобразователя в условиях воздействия статического давления.

1.2.13 Преобразователи разности давлений выдерживают одностороннюю перегрузку, равную предельно допустимому рабочему избыточному давлению, со стороны плюсовой или минусовой камер в течение 1 мин.

1.2.14 Преобразователи не выходят из строя при коротком замыкании или обрыве выходной цепи преобразователя, а также при подаче напряжения питания обратной полярности.

1.2.15 Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная воздействием на преобразователь внешнего переменного магнитного поля частотой (50 ± 1) Гц и напряженностью до 400 А/м или внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м при самых неблагоприятных фазе и направлении поля, не более $\pm 0,1$ %.

1.2.16 Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователей, относительно корпуса не менее (допустимое напряжение 100 В):

- 100 МОм при нормальных условиях окружающей среды для исполнений РС-28/Exd, PR-28/Exd;
- 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды;
- 1 МОм при относительной влажности 100 %.

1.2.17 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом преобразователей выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 75 В синусоидальной формы частотой 50 Гц; преобразователей исполнения Ex – 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц, в нормальных условиях применения.

1.2.18 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи соответствуют:

- специальное исполнение РС-28/V, PR-28/V – виброустойчивому исполнению V3 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931), (устойчиво к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 150 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм и амплитудой ускорения 49,0 м/с²);
- исполнение РС-28/W – виброустойчивому исполнению G2 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931) (устойчиво к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 2000 Гц, амплитудой смещения 0,75 мм с ускорением 98,0 м/с²);
- остальные модификации - виброустойчивому исполнению N2 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931) (устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм).

1.2.19 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С.

1.2.20 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха от 10 % до 95 % при температуре плюс 35 °С без конденсации.

1.2.21 Преобразователи в транспортной таре выдерживают:

- а) воздействие вибрации по группе F3 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931), действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»;

б) ударов со значением пикового ударного ускорения 300 м/с^2 , длительностью ударного импульса 11 мс , число ударов 1000 ± 10 , форма ударной волны – полусинусоида.

1.2.22 Требования к электромагнитной совместимости

1.2.22.1 Преобразователи устойчивы к воздействию электромагнитных помех по ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30804.6.2-2013:

1.2.22.1.1 Преобразователи устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля 3 испытательного уровня в полосе частот от 80 МГц до $1,0 \text{ ГГц}$; 2 испытательного уровня в полосе частот от $1,4$ до $2,0 \text{ ГГц}$; 1 испытательного уровня в диапазоне частот от $2,0$ до $2,7 \text{ ГГц}$ по ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 с критерием качества функционирования А.

1.2.22.1.2 Преобразователи устойчивы к воздействию электростатического разряда 2 степени жесткости (контактный разряд), 3 степени жесткости (воздушный разряд) по ГОСТ 30804.4.2-2013 с критерием качества функционирования В.

1.2.22.1.3 Преобразователи устойчивы к наносекундным импульсным помехам 3 испытательного уровня с критерием качества функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-4-2016.

1.2.22.1.4 Преобразователи устойчивы к выбросу напряжения 3 испытательного уровня с критерием качества функционирования В по ГОСТ IEC 61000-4-5-2017.

1.2.22.1.5 Преобразователи устойчивы кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями 3 степени жесткости с критерием качества функционирования А по СТБ IEC 61000-4-6-2022.

1.2.22.1.6 Преобразователи устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты 4 испытательного уровня по ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 с критерием качества функционирования А.

1.2.23 Преобразователи удовлетворяют нормам электромагнитной эмиссии для промышленных установок по ГОСТ IEC 61000-6-4-2016.

1.2.24 Вероятность возникновения пожара от (в) преобразователей при их проектировании и изготовлении не превышает значение 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004.

1.2.25 Преобразователи при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации не представляют опасности для окружающей среды.

1.2.26 Входные искробезопасные электрические параметры преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4 X (с индикацией), Ex ia IIC T135 °C Da X (кроме исполнений PKD, PM12), PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали) приведены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Модификации преобразователей	Характеристика источника питания	Значения искробезопасных электрических цепей				
		U_i^* , В	I_i^* , А	P_i^* , Вт	C_i , мкФ	L_i , мГн
PC-28, PR-28, PC-28P, PC-28.Safety, PR-28.Safety	Линейная	28	0,1	0,7	0,025	0,4
	Трапецевидная и прямоугольная	24	0,1	1,2	0,025	0,4
PC-28/(v7), PR-28/(v7), PC-28P/(v7), PC-28.Safety/(v7), PR-28.Safety/(v7)	Линейная	28	0,1	0,7	0,0025	0,0
	Трапецевидная и прямоугольная	24	0,1	1,2	0,0025	0,0

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

Примечание – Входная емкость C_w и входная индуктивность L_w преобразователей с исполнением корпуса PK, PKD, PKSG с учетом постоянно подключенного кабеля составляют:

$$C_w = C_i + a \cdot C_k; L_w = L_i + a \cdot L_k,$$

где a – длина кабеля, постоянно подключенного к преобразователю, м;
 $C_k = 0,2 \text{ нФ/м}; L_k = 1,0 \text{ мкГн/м}$

Таблица 5

P _i , Вт	T _a , °C		Температурный класс, группа, °C
0,7	45		T6
	70		T5
	75*	80	T4, группа I, группа III – 120
1,2	55		T5
	70		T5
	75*	80	T4, группа I, группа III – 135

* T_a для преобразователей с исполнением корпуса ALW

1.2.26.1 Преобразователи PC-28/Exd, PR-28/Exd во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой 1Ex db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIC T85 °C...T120 °C Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ IEC 60079-1.

1.2.27 Средний срок службы преобразователей, не менее – 12 лет, специальное исполнение:

Q15– преобразователи со средним сроком службы не менее 15 лет;

Q20– преобразователи со средним сроком службы не менее 20 лет;

Q25–преобразователи со средним сроком службы не менее 25 лет.

1.2.27.1 Средний срок службы преобразователей, работающих в агрессивных средах, в соответствии с естественно ограниченным сроком службы материалов преобразователей согласно действующим ТНПА.

1.2.28 Средняя наработка до отказа преобразователей, не менее – 320000 ч.

1.2.29 Габаритные размеры, мм, не более:

– преобразователей PC-28 исполнений PD, PM12 – 175x55x40; PZ – 175x65x90; PK, PKD, PKSG – 200x40x40 (без кабеля); ALW – 175x65x142; SKK 24/4/W – 180x32x32; SGM, FL– 145x55x40;

– преобразователей модификации PR-28 исполнений:

– с присоединительным устройством типа P – 200x95x142;

– с присоединительным устройством типа C – 200x90x142;

– преобразователей модификации PC-28P – 3200x65x142.

1.2.30 Масса преобразователей (без разделителей и монтажного оборудования), не более 18 кг.

1.2.31 Материалы, из которых изготовлены преобразователи, обеспечивают их эксплуатацию в течение всего срока службы с учетом воздействия измеряемой среды и внешних климатических факторов.

1.2.32 Антикоррозионное атмосферостойкое покрытие корпуса преобразователя типа ALW обеспечивает стойкость к воздействиям климатических факторов, соответствующих климатическим условиям применения, и обеспечивает в течение среднего срока службы преобразователя сохранение внешнего вида, теплоизоляцию и герметичность.

1.2.33 Материал присоединительных устройств и мембран преобразователей модификации PC-28– 0H17N14M2 (316L), специальные исполнения:

Hastelloy – мембрана из сплава Hastelloy C276 (для штуцеров GP и CM30x2, кроме специального исполнения HS);

Au – исполнение с позолоченной мембраной из нержавеющей стали для типов штуцера M и G1/2 (для диапазонов измерений от 0 до 7 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0 до 30 МПа; от 0 до 60 МПа; от 0 до 100 МПа, кроме специального исполнения HS, в зависимости от модификации);

Au/Hastelloy – исполнение с позолоченной мембраной из сплава Hastelloy C276 для типов штуцера М и G1/2 (в зависимости от модификации);
 ____ – материал мембраны по заказу. Условное обозначение по согласованию с потребителем.

1.2.33.1 Материал присоединительных устройств и мембран преобразователей модификации PR-28 – 0H17N14M2 (316L), специальные исполнения:

316L/Hastelloy – материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/материал мембран: Hastelloy C276 (кроме специального исполнения HS);

Hastelloy/Hastelloy – материал оболочек и мембран присоединения к процессу С или СН: Hastelloy C276 (кроме специальных исполнений HS, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 41,3 МПа);

____ – материал присоединения к процессу типа С или СН/материал мембран/покрытие мембран по заказу потребителя. Условное обозначение по согласованию с потребителем.

1.2.33.2 Материал мембран преобразователей модификации PC-28P – 0H17N14M2 (316L).

1.2.34 Материал корпуса преобразователей исполнений PD, PK, PZ, PM12, PKD, PKSG, SGM, FL, W – 0H18N9 (304); исполнения ALW – алюминий с полимерным покрытием (верхняя часть), нержавеющая сталь 304 (основная часть).

1.2.35 Материал монтажного устройства для преобразователей модификации PC-28P – труба из нержавеющей стали 316L.

1.2.36 В состав преобразователей элементы с содержанием драгоценных металлов не входят, кроме специальных исполнений с позолоченными мембранами (сведения о содержании драгоценных металлов приведены в паспортах преобразователей).

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплектность поставки преобразователя соответствует, указанной в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
КФГЮ.406433.____*	Преобразователь давления измерительный РС и PR	1 шт.	—
КФГЮ.406433.____*	Преобразователь давления измерительный РС и PR. Паспорт	1 экз.	—
КФГЮ.406433.000-06 РЭ	Преобразователь давления измерительный РС и PR. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается прилагать по 1 экз. на преобразователи, поставляемые в один адрес более одной штуки, на бумажном носителе и/или электронном виде
МП.ВТ.144-2006	Преобразователи давления измерительные РС и PR. Методика поверки	1 экз.	
* Обозначение в зависимости от модификации и исполнения преобразователя			

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Преобразователь состоит из измерительной головки, выполненной в виде присоединительного устройства (резьбового штуцера или фланцев) и электронного устройства для преобразования сигналов от неё.

1.4.2 Измерительным элементом является кремниевая мембрана с диффундированными в неё пьезорезисторами, включенными по мостовой схеме. Под воздействием давления (перепада давления) контролируемой среды изменяется геометрия мембраны с пьезорезисторами, что влечет за собой изменение сопротивления плеч моста, мост разбалансируется, и на его измерительной диагонали появляется напряжение, пропорциональное измеряемому параметру. Для отделения пьезорезистивного модуля от воздействия среды измерения, давление на него передается через разделительную мембрану и манометрическую жидкость (рисунок 1).



Рисунок 1 - Общая схема измерительных модулей

Кроме сигнала, характеризующего давление, измерительный модуль формирует сигнал о собственной температуре и передает его в электронный модуль преобразователя. Используя данные, введенные в процессе производства, микропроцессор производит обработку характеристики, корректирует температурные погрешности, выполняет линеаризацию и формирует выходной аналоговый сигнал.

1.4.3 Внешний вид и габаритные размеры всех типов процессных присоединений с указанием условного обозначения, опций и ограничений указаны в приложении В.

1.4.4 Электронная схема помещена в стальной корпус и залита силиконовым компаундом для дополнительной пыле- и влагозащиты и улучшения теплоотдачи. В верхней части схемы, доступной после снятия разъемных или кабельных соединений, расположены подстроечные резисторы для корректировки характеристики преобразования.

1.4.5 Базовым конструктивным элементом преобразователя является стандартный стальной цилиндрический корпус $\varnothing 27$ мм, выполненный из нержавеющей стали 304, на который устанавливается один из вариантов электрических присоединений, вид которого определяет общую степень защиты (IP) преобразователя. Стандартно корпус преобразователя может быть изготовлен в следующих исполнениях: PD, PZ, PK, PKSG, PKD, PM12, ALW, SKK 24/4, FL, SGM (приложение В). По согласованию с изготовителем допустимо применение иных конструктивных решений (технические характеристики и маркировка согласуются дополнительно).

1.4.6 Исполнение PD - в верхней части корпуса установлен стандартный пластиковый четырехштырьковый разъем согласно DIN 43650, фиксируемый фигурной гайкой. Степень защиты – IP65, диаметр присоединяемого кабеля – от 8 до 10 мм.

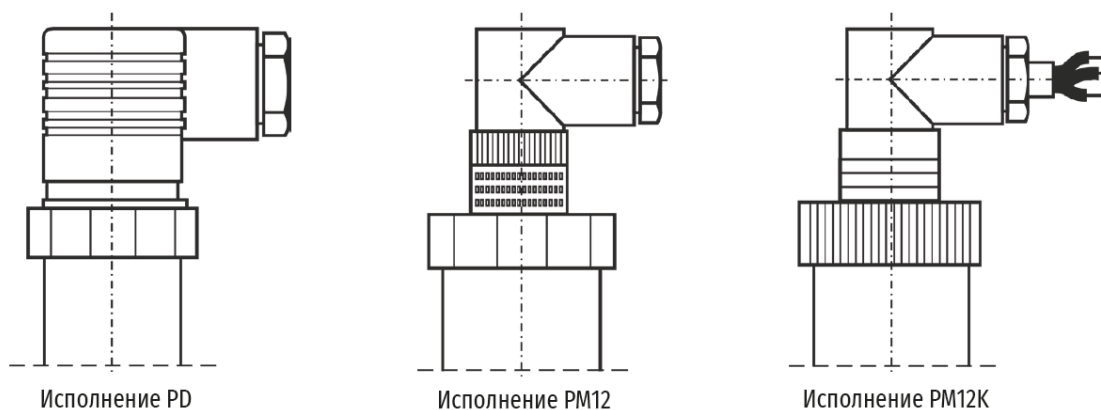


Рисунок 2 - Разъемные электрические присоединения корпусов исполнений PD, PM12 и PM12K

1.4.7 Исполнения PM12 и PM12K - разъемное четырехконтактное соединение, выполняемое в двух вариантах - без установленного кабеля (PM12) или с ним (PM12K, длина кабеля по умолчанию – 3 м). Вилка закреплена на корпусе фигурной пластиковой гайкой, соединение с розеткой фиксируется стальной рифленой гайкой. Степень защиты: PM12 – IP65, PM12K - IP67, диаметр присоединяемого кабеля – от 6 до 8 мм.

1.4.8 Исполнения РК и PKD - герметичное неразъемное соединение с кабельным выводом со степенью защиты IP67, фиксируемое на корпусе преобразователя при помощи гайки: у РК – металлической, у PKD - пластиковой. Кабель имеет внутренний капилляр, соединяющий одну из сторон измерительной мембраны с атмосферой (при измерении абсолютного давления заглушается). Монтажные провода имеют цветную маркировку и оконечены для удобства электрического подключения. По умолчанию длина кабеля составляет 3 м, по заказу – до 500 м.



Рисунок 3 - Неразъемные электрические присоединения корпусов исполнений PKD, PKD и PKSG

1.4.9 Исполнение PKSG - кабельное соединение со степенью защиты IP68, выполненное с использованием нескольких ступеней герметизации. Данный тип корпуса не предназначен для самостоятельного разбора потребителем при выполнении коррекции характеристики подстроечными резисторами. Внутри кабеля проходит капилляр для связи с атмосферой (при измерении абсолютного давления заглушается), длина по умолчанию составляет 3 м, по заказу – до 500 м; выводные провода имеют цветную маркировку и оконечены для удобства монтажа.

1.4.10 Исполнение PZ - стальная коробка с кабельным вводом, внутри которой установлен клеммник для электрического подключения преобразователя. В нижней части корпуса преобразователей избыточного давления и давления-разряжения находится дыхательное отверстие для связи опорной камеры измерительного модуля с атмосферой. Дополнительная клемма для контрольного миллиамперметра обеспечивает измерение выходного тока преобразователя без разрыва измерительной цепи. Данный тип корпуса характеризуется повышенной механической прочностью; степень защиты IP66, диаметр обжимаемого кабеля – от 6 до 12 мм.

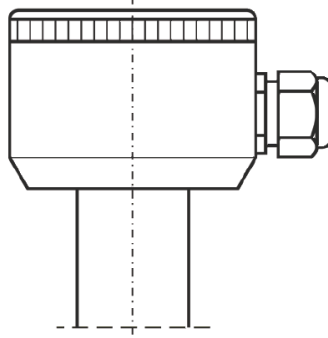
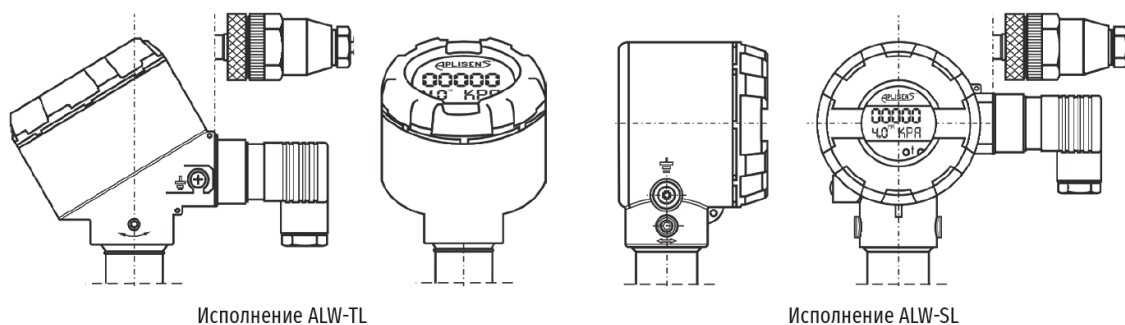


Рисунок 4 – Исполнение корпуса PZ

1.4.11 Исполнение ALW - на стандартный стальной корпус монтируется алюминиевый (с полимерным покрытием) для установки местного индикатора и одного из видов штепсельного разъема - по умолчанию аналогичный исполнению PD (1.4.6), по заказу - PM12 (1.4.7). Алюминиевый корпус может быть выполнен в двух вариантах: угловом ALW-TL и прямом ALW-SL. ЖК-индикатор с LED подсветкой обеспечивает одновременную индикацию двух переменных процесса и их единиц измерения, а кнопки под дисплеем обеспечивают возможность оператору конфигурировать работу дисплея. Конструкция обеспечивает поворот индикатора на $\pm 180^\circ$ с шагом 90° . Степень защиты IP и диаметр присоединяемого кабеля определяются видом установленного разъема - PD, PM12 или PM12K (1.4.6 и 1.4.7)



Исполнение ALW-TL

Исполнение ALW-SL

Рисунок 5 – Корпуса исполнений ALW-TL и ALW-SL

1.4.12 Исполнение корпуса SGM с кабелем в оболочке из полиуретана, имеет наружную резьбу M20x1,5, 1/2NPT или по заказу.

Исполнение корпуса FL с проводами в оболочке из поливинилхлорида (ПВХ) имеет наружную резьбу M20x1,5, 1/2 NPT или по заказу.

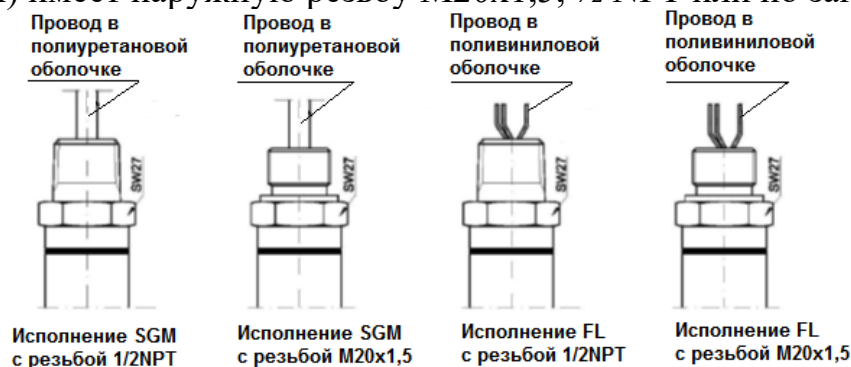


Рисунок 6 – Корпуса исполнений SGM и FL

1.4.13 Преобразователи имеют защиту от импульсных перенапряжений, возникающих в цепи питания. Защитные диоды, устанавливаются на платах фильтра всех типов преобразователей (таблица 7).

1.4.14 Для защиты от перенапряжений, возникающих между сигнальными линиями (цепью питания) и корпусом преобразователя на плате фильтров дополнительно устанавливается газовый разрядник.

Таблица 7

Модификация преобразователя	Защита между проводами (защитные диоды) – допустимое напряжение	Защита между проводами и заземлением и/или корпусом – тип защиты от перенапряжения
PC-28; PC-28P; PR-28	39 В постоянного тока	Газовый разрядник – 230 В постоянного тока

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

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1. На табличке, прикрепленной к преобразователю или непосредственно на корпусе нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак изготовителя;
- сокращенное наименование преобразователя;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- маркировка взрывозащиты, номер сертификата соответствия, изображение специального знака взрывобезопасности (для взрывобезопасного исполнения);
- полное или условное обозначение;
- маркировка для специального исполнения Exd «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»;
- маркировка для преобразователей с кабелем во фторопластовой (тефлоновой) оболочке, с разделителями с покрытием тефлоновым (фторопластовым) «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЗАРЯДА, СМ. ИНСТРУКЦИИ»;
- год выпуска;
- адрес изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- диапазон измерений (с указанием единиц измерений);

– предельно допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений, предельно допускаемая перегрузка для преобразователей давления (статическое давление максимальное);

– параметры питания;

– верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

– степень защиты по ГОСТ 14254.

Допускается дополнять маркировку другими знаками и надписями.

1.5.2 На потребительскую упаковку преобразователя наклеена этикетка, содержащая:

– наименование и условное обозначение преобразователя;

– заводской порядковый номер;

– год упаковки;

– адрес изготовителя;

– манипуляционные знаки, обозначающие «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги» (при поставки преобразователей в потребительской таре);

– единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;

– штамп ОТК и подпись ответственного за упаковку.

Допускается дополнять маркировку другими знаками и надписями.

1.5.3 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и содержит:

– основные, дополнительные и информационные надписи;

– манипуляционные знаки, обозначающие «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователя обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении.

1.6.2 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.

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

1.6.4 Преобразователи должны быть уложены в потребительскую тару – ящики из картона (РАР). При необходимости допускается дополнительно применять упаковочный материал – пленку воздушно-пузырьковую (LDPE) или пену полиуретановую (О).

Ящики уложены в транспортную тару из гофрированного картона (РАР). Упаковка может быть индивидуальная или групповая.

Допускается поставки преобразователей в потребительской таре.

Эксплуатационная документация (ЭД) вложена в чехол из полимерной пленки, допускается поставка ЭД без упаковки.

Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

2.1.4 Эксплуатация преобразователей разрешается только при наличии инструкции по ОТ, утвержденной руководителем потребителя и учитывающей специфику применения преобразователей в данном технологическом процессе.

2.1.5 К эксплуатации преобразователей допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и прошедшие инструктаж по охране труда на рабочем месте.

2.2 Подготовка изделия к использованию

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

2.2.2 Место установки

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

2.2.2.2 Место установки и способ крепления должны обеспечивать доступ для обслуживания, защиту от механических повреждений, а также соответствовать уровню пыле-влагозащиты преобразователя.

2.2.2.3 Преобразователь с корпусом PZ для измерения избыточного давления и давления разряжения необходимо устанавливать вертикально или под наклоном таким образом, чтобы дыхательное отверстие, расположенное внизу корпуса, было направлено вниз и защищено от засорения и попадания влаги.

2.2.3 Необходимо выбрать место установки, которое должно обеспечивать доступ для обслуживания, защиту от механических повреждений, а также соответствовать уровню пылевлагозащиты преобразователя. Затем определить способ крепления преобразователя на объекте и конфигурацию импульсных линий, используя следующие рекомендации:

- импульсные линии должны быть по возможности короче с достаточным проходным сечением и не иметь острых изгибов, чтобы предотвратить их засорение;

- в случае газообразной измеряемой среды, преобразователи необходимо устанавливать выше точки отбора давления так, чтобы конденсат мог стекать к месту отбора давления, а при измерении жидкой среды или при использовании защитной жидкости – ниже точки отбора давления;

- импульсные линии должны иметь наклон (100 мм/м или больше);

- применение вентилях или вентильных блоков перед преобразователями облегчает монтаж, помогает при корректировке «ноля» или при замене преобразователей во время работы объекта;

- конфигурацию импульсных линий и систему подключения вентилях необходимо подбирать, учитывая условия измерений и такие требования, как «обнуление» преобразователей на объекте, обслуживание импульсных линий при продувке и т.д.

Варианты установки преобразователей приведены на рисунке 7.

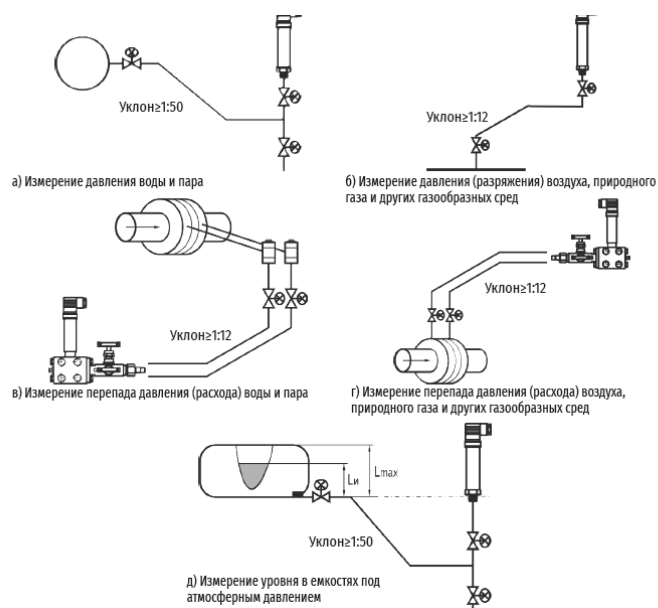


Рисунок 7 – Варианты установки преобразователей

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

2.2.5 Низкие температуры окружающей среды

2.2.5.1 При измерении давления жидкости с температурой замерзания выше температуры окружающей среды, необходимо предусмотреть защиту измерительного узла от замерзания.

Защита преобразователя и импульсных линий в виде термической изоляции эффективна только при кратковременном воздействии низкой температуры. Если возможно длительное воздействие низких температур должна быть предусмотрена возможность обогрева преобразователей и подводов.

ВНИМАНИЕ!

ЗАМЕРЗАНИЕ ЖИДКОСТИ В МЕМБРАННОЙ ПОЛОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИВОДИТ К ЕГО РАЗРУШЕНИЮ.

2.2.6 Высокая температура среды измерения

2.2.6.1 Преобразователи допускают измерение давления среды с температурой до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. При измерениях с более высокой температурой для ее снижения до обозначенного предела следует применять импульсные линии необходимой длины, обеспечивающие необходимое рассеивание тепла.

2.2.6.2 В случае невозможности использования импульсных линий из-за характеристик измеряемой среды или условий эксплуатации, следует использовать специальные разделители с дистанционным капиллярным подключением.

2.2.6.3 На объектах без термоизоляции рекомендуется устанавливать преобразователь вертикально корпусом вниз относительно трубы (емкости и т.д.) или горизонтально, чтобы избежать воздействия горячего восходящего потока окружающего воздуха.

2.2.6.4 Непосредственные измерения среды при приближении к температуре $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ значительно снижают демпфирующие свойства манометрической жидкости, что в свою очередь приводит к снижению устойчивости пьезомодуля к быстроменяющимся (ударным) нагрузкам и перегрузке.

2.2.7 Не рекомендуется устанавливать преобразователи в местах, где имеют место значительные механические колебания (удары, вибрация и т.д.). В случае же такой необходимости допускаются либо установка с помощью дистанционного присоединения гибким подводом (импульсные трубки, капилляры), либо применение преобразователей с дистанционными разделителями.

2.2.8 Преобразователи со стандартным исполнением процессного присоединения нельзя использовать в тех местах, где измеряемая среда может вызвать коррозию мембраны, изготовленной из стали 316L (00H17N14M2). В этом случае необходимо использовать преобразователи с химостойкими разделителями или специализированными штуцерами из сплава Hastelloy, предназначенными для измерений агрессивных сред.

2.2.9 Специальные условия эксплуатации

2.2.9.1 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что:

– при эксплуатации преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» разрешается только в комплекте с барьерами искрозащиты, устанавливаемыми вне взрывоопасных зон и имеющих сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ia».

Входные искробезопасные параметры преобразователей (таблица 4) с учетом параметров соединительного кабеля не должны превышать электрические параметры, указанные на барьере искрозащиты;

– преобразователи с электрическим соединением PD относятся к оборудованию с низкой степенью опасности механических повреждений по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), при эксплуатации необходимо беречь электрические разъемы от ударов при температуре от минус 30°C до минус 40°C;

– при эксплуатации преобразователей с маркировкой IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIC T85 °C...T120 °C Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) давление и температура измеряемой среды не должна превышать предписанные значения. В случае необходимости должны применяться меры, предотвращающие нагрев преобразователей измеряемой средой выше допустимых значений температурных классов T4 (120 °C), T5 (100 °C) и T6 (85 °C).

2.2.10 Преобразователи могут монтироваться на объекте в любом положении, удобном для монтажа и эксплуатации с учетом ограничений, требований и рекомендаций, указанных выше.

2.2.11 ВНИМАНИЕ!

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

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

ПОВОРОТ КОРПУСА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ЭЛЕКТРОНИКУ И/ЛИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ.

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

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

2.2.12 Преобразователи давления РС-28 со штуцерным типом подключения следует устанавливать в специальные монтажные гнезда (бобышки). Точка измерения или импульсная линия должна быть оснащена вентилем для отключения преобразователя от измеряемой среды. Уплотнение соединения выполняется фторопластовой или медной прокладкой, которая идет в комплекте.

2.2.13 Преобразователи разности давлений PR-28 со штуцерным типом подключения (тип Р) рекомендуется подключать двумя импульсными линиями на обе камеры при помощи ниппельных соединений (например, СНН-14, поставляются по заказу). Каждая импульсная линия должна быть оснащена вентилем для отключения преобразователя от измеряемой среды. Кроме того, должен быть предусмотрен уравнильный вентиль для обнуления преобразователя по месту установки. Уплотнение соединений выполняется фторопластовыми или медными прокладками, которые могут быть поставлены в комплекте с ниппелями.

2.2.14 Ввиду небольшой массы преобразователей РС-28 нет необходимости применения специальных устройств для их крепления к вспомогательным конструкциям, стенам или трубам. Для PR-28 с присоединением типа Р по заказу поставляется специальное крепление для монтажа на вспомогательной конструкции (трубе $\varnothing 25$) - $\varnothing 25$.

2.2.15 Преобразователи модификации PR-28 с присоединительным устройством типа С монтируются с вентилями VM-3 или VM-5 (рисунок 8). Для крепления на трубе 2" либо плоской поверхности предлагается комплект крепежа С-2.

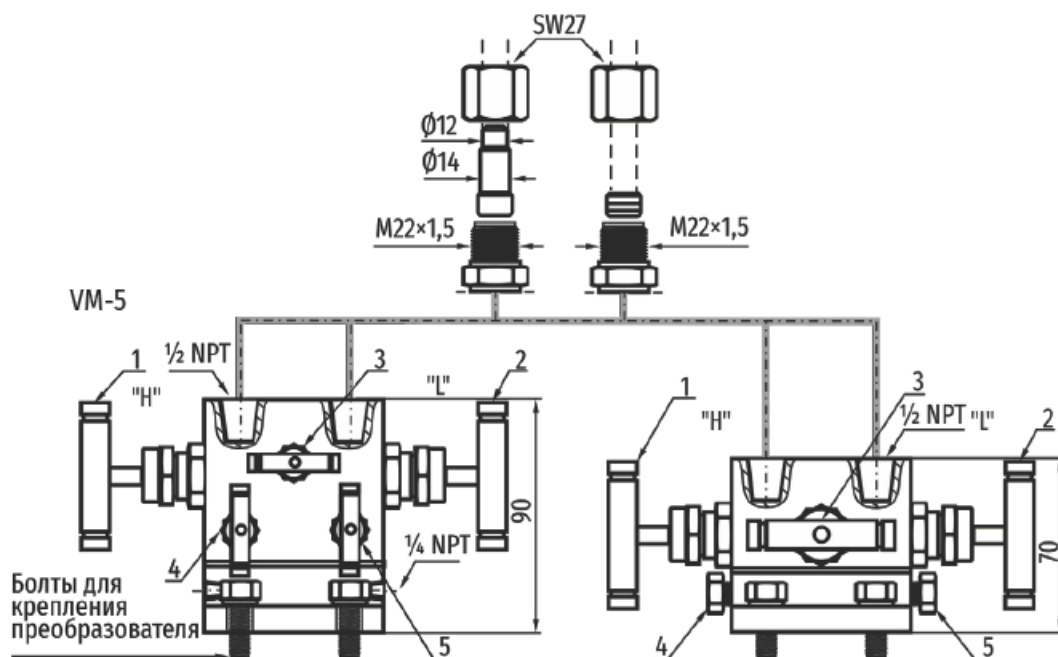


Рисунок 8– Схема подключения вентилях VM-3 и VM-5

2.2.16 Гидростатический уровнемер РС-28Р устанавливается строго вертикально: либо на ответный фланец, закрепленный на емкости (при наличии монтажного фланца на самом преобразователе) либо опускается в резервуар и крепится к вспомогательной конструкции таким образом, чтобы нижняя измерительная часть была выше уровня возможного осадка в емкости на от 5 до 10 см (рисунок 9).

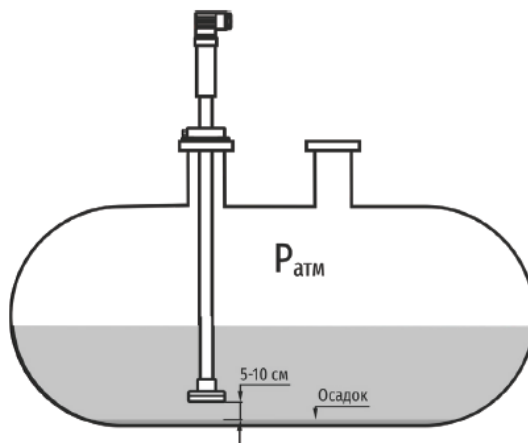


Рисунок 9 – Схема установки преобразователя РС-28Р

2.2.17 Перед монтажом преобразователей взрывозащищенного исполнения необходимо:

- убедиться в соответствии маркировки взрывозащиты классу взрывоопасной зоны;
- проверить целостность корпуса преобразователя и его электрического присоединения.

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

2.2.19 После выполнения монтажа проверить сопротивление изоляции между сигнальными линиями и корпусом, а также сопротивление заземления.

2.2.20 ВНИМАНИЕ!

ДАВЛЕНИЕ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОЖНО ПОДАВАТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, КАК ПРОВЕРЕНО, ЧТО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОДОБРАН ПРАВИЛЬНО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИЗМЕРЯЕМОМУ ДАВЛЕНИЮ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЧТО УПЛОТНЕНИЯ ВЫБРАНЫ И УСТАНОВЛЕНЫ ВЕРНО, А СОЕДИНЕНИЯ ДОСТАТОЧНО ЗАЖАТЫ.

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

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

2.2.21 Заземление

2.2.21.1 Преобразователи имеют внутренние и внешние клеммы заземления. Если преобразователи имеет хорошее гальваническое соединение через процессное присоединение с правильно заземлённой металлической трубой или сосудом, то дополнительное заземление не обязательно.

2.2.22 Электростатический заряд

2.2.22.1 В некоторых случаях во взрывоопасных пылевых средах преобразователь с деталями мембранного разделителя с покрытием из фторопласта (тефлона) может накапливать электростатический заряд, который может вызвать взрыв. Преобразователь не следует устанавливать в местах, где внешние условия способствуют накоплению электростатических зарядов, в частности, при контакте с наэлектризованной пылью, падающей или уносимой с работающего поблизости оборудования.

2.2.23 Электрический монтаж преобразователей должен производиться в соответствии со схемами подключений, приведенными в приложении Б.

2.2.24 Линии связи рекомендуется выполнять любым типом медного кабеля сечением жилы от 0,35 до 0,75 мм². Рекомендуется прокладка сигнальных линий из проводника «витая пара». Если на преобразователь и сигнальные линии воздействуют сильные электромагнитные помехи, рекомендуется применять «витую пару» в экране, а также устройства гальванической развязки.

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

2.2.26 Допускается прокладка сигнальных проводов от нескольких преобразователей в одном кабеле.

2.2.27 Дополнительно к встроенным схемам защиты преобразователя можно использовать внешние устройства защиты от перенапряжений (например, устройство UZ-2 или другое). При длинных линиях связи целесообразно установить два таких устройства: одно вблизи преобразователя, а другое около устройства, работающего совместно с преобразователем.

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

2.2.29 Корпус преобразователя заземляется в соответствии с действующими на эксплуатирующем предприятии отраслевыми правилами техники безопасности, ПУЭ.

ВНИМАНИЕ!

ПОДСОЕДИНЕНИЕ И ЗАДЕЛКА КАБЕЛЯ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

2.2.30 Для электрического подключения преобразователей с исполнением корпуса PD (ALW-PD) необходимо:

- открутить винт 1, соединяющий угловую коробку с корпусом преобразователя (рисунок 10);
- снять коробку с контактов;
- вынуть контактную зажимную колодку 5, с помощью отвёртки, вставленной в паз 0;
- протянуть кабель питания через гайку 4, шайбу 7 и сальник 6;
- подключить к зажимной колодке согласно схеме приложения Б;
- зажать сальник;
- собрать разъём в обратном порядке.

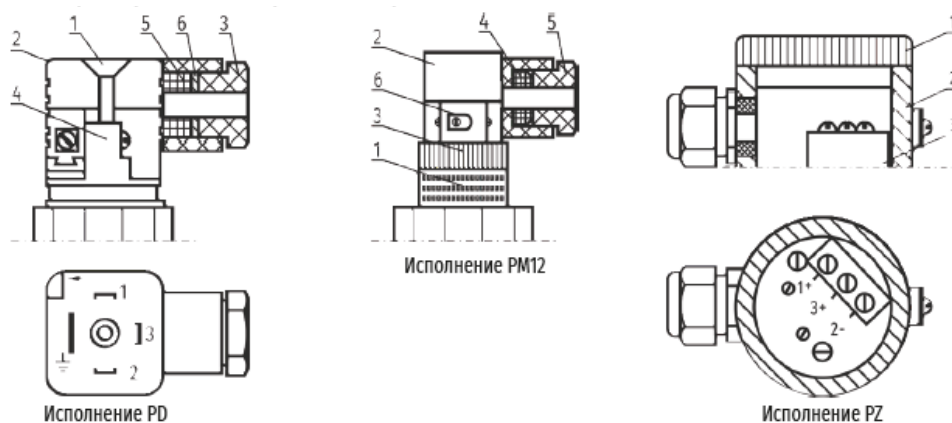


Рисунок 10 – Электрическое подключение исполнений корпусов PD, PZ, PM12

2.2.31 Для электрического подключения преобразователей с исполнением корпуса PM12 (ALW-PM12) необходимо:

- вращая стальную гайку против часовой стрелки отсоединить розетку от корпуса преобразователя (рисунок 10);
- вращая пластиковую гайку по часовой стрелке снять коробку с зажимной колодкой;
- протянуть кабель питания через сальниковый ввод коробки;
- подключить провода к зажимной колодке согласно схемам в приложении Б;

- установить коробку на место, зафиксировав гайкой;
- подтянув излишки кабеля, зажать сальник;
- подсоединить собранную розетку к вилке, ориентируясь на ключ, и поджать соединение, вращая стальную гайку по часовой стрелке;

2.2.32 Для электрического присоединения преобразователя с исполнением корпуса PZ (рисунок 10) необходимо:

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

2.2.33 Для электрического присоединения преобразователя с исполнением корпуса ALW:

- подключить провода к зажимной колодке в съемной розетке согласно схеме в приложении Б аналогично 2.2.30 или 2.2.31 в зависимости от типа установленного разъема – аналогичного исполнениям корпусов PD или PM12. Если используется кабельное соединение PM12К - см. 2.2.36.

2.2.33.1 Для изменения положения индикатора ALW (рисунок 11):

- открутить крышку индикатора;
- открутить крепёжные винты модуля индикатора;
- осторожно извлечь модуль индикатора;
- установить индикатор LCD в выбранном положении (возможность поворота $\pm 180^\circ$ с шагом в 90°);
- закрутить обратно крепежные винты модуля индикатора и защитную крышку индикатора.

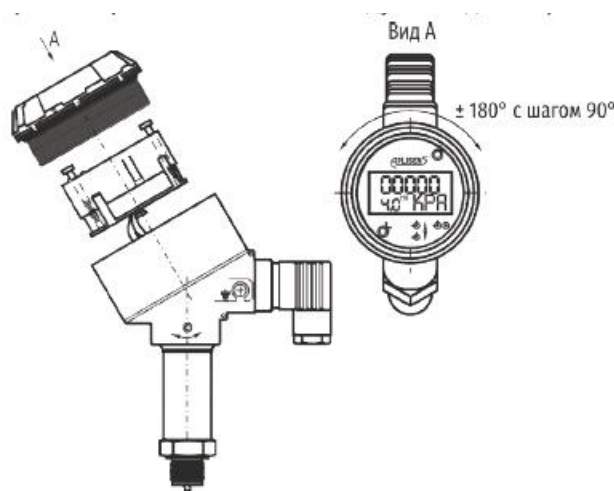


Рисунок 11 – Преобразователь с исполнением корпуса ALW-TL
2.2.34 Схема подключения разъема SKK 24/4 приведена на рисунке 12.

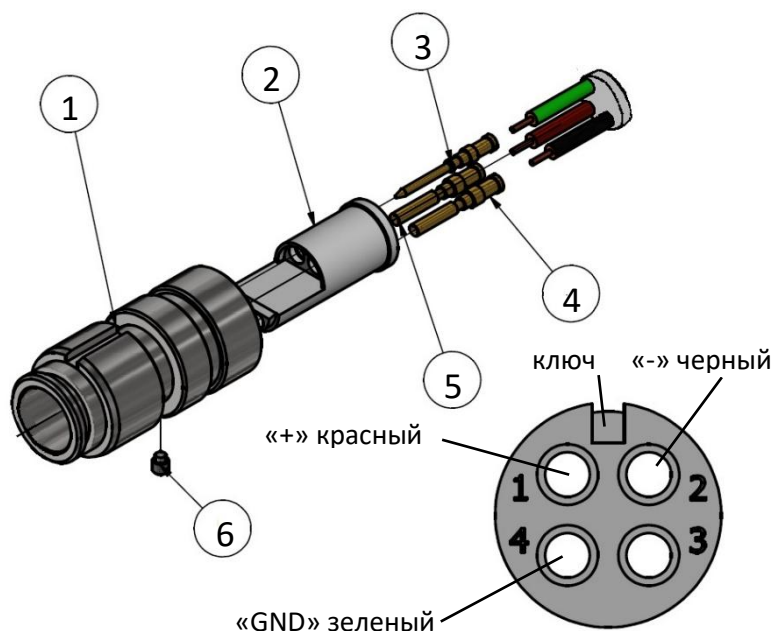


Рисунок 12 – Схема подключения разъема SKK 24/4

2.2.34.1 Рекомендации по разделке разъема SKK 24/4:

- на кабель надеть кабельный ввод с присоединительной резьбой M16x1,5;
- к проводам припаять штыревые контакты из комплекта разъема;
- к контакту «вилка» (3) припаять зеленый провод заземления, контакт (3) установить в изолятор (2) отверстие номер пина 4 до момента фиксации его в изоляторе;
- к контакту «розетка» (4) припаять черный провод (-), контакт (4) установить в изолятор (2) отверстие номер пина 2 до момента фиксации его в изоляторе;
- к контакту «розетка» (5) припаять красный провод (+), контакт (5) установить в изолятор (2) отверстие номер пина 1 до момента фиксации его в изоляторе;
- вставить изолятор (2) в корпус (1), «ключ» в направлении стопорного винта (6).
- зафиксировать, затянув винт (6);
- вкрутить кабельный ввод в корпус (1).

2.2.35 Электрический монтаж преобразователей исполнений FL, SGM следует проводить в соответствии с цветовой маркировкой проводов согласно таблице 8.

Таблица 8

Исполнение FL	Исполнение SGM
Красный провод (+)	Красный провод (+)
Черный провод (-)	Черный провод (-)
—	Зеленый провод (экран кабеля)

2.2.35 В случае, если герметизация сальника невозможна (при использовании одиночных проводов или кабеля с не круглым сечением), необходимо отверстие сальника тщательно уплотнить эластичной герметизирующей массой для обеспечения герметичности, соответствующей степени защиты преобразователя. Отвод сигнального провода от сальника рекомендуется сформировать в виде петли, для предотвращения стекания по проводу отдельных капель в направлении головки.

2.2.36 Электрический монтаж преобразователей исполнений PK, PKSG, PKD и PM12K следует проводить в монтажной коробке или шкафу по схемам согласно приложению Б в соответствии с цветовой маркировкой проводов. Соединительная коробка не должна быть герметичной, но необходимо обеспечить абсолютную защиту капилляра от попадания в него жидкости и загрязнений.

2.2.37 По окончании монтажа проверить электрическое сопротивление изоляции между объединёнными электрическими цепями и корпусом датчика.

2.2.38 Перед подключением питания преобразователя убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в 2.2.1 – 2.2.37 настоящего руководства.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Настройка и градуировка

2.3.1.1 Преобразователь отградуирован изготовителем на предел измерений согласно заявке заказчика.

2.3.1.2 Настройка преобразователя произведена изготовителем в вертикальном (штуцер вниз) базовом положении. Максимальное отклонение выходного сигнала преобразователя - при изменении его положения от базового на 180°. Величина отклонения выходного сигнала при изменении пространственного расположения зависит от диапазона измерений (чем меньше диапазон измерений, тем больше отклонение), от исполнения штуцера или используемых мембранных разделителей.

2.3.1.3 ВНИМАНИЕ!

КОРРЕКТИРОВКУ ОТКЛОНЕНИЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА 4 мА (или 0 В) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ОБЪЕКТЕ В ПРОИЗВОЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ, МОЖНО ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ С НУЛЕВЫМ НАЧАЛОМ ДИАПАЗОНА.

2.3.1.4 ВНИМАНИЕ!

ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ АБСОЛЮТНОГО И ВАКУУММЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ И РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ, ИМЕЮЩИМ НАЧАЛО ДИАПАЗОНА, ОТЛИЧНОЕ ОТ 0 кПа, КОРРЕКТИРОВКА ОТКЛОНЕНИЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА 4 мА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО С ПОДАЧЕЙ ОБРАЗЦОВОГО ДАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРЕННОГО В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

2.3.1.5 ВНИМАНИЕ!

КОРРЕКТИРОВКА ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ (КОРРЕКТОР ДИАПАЗОН) ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО С ПОДАЧЕЙ ОБРАЗЦОВОГО ДАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРЕННОГО В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

2.3.1.6 Рекомендуются при заказе преобразователей с малым диапазоном давления (до 6,0 кПа) указывать их геометрическое положение установки на объекте (вертикально, горизонтально, под углом и т.д.).

2.3.1.7 Отклонение выходного сигнала преобразователей перепада давления, вызванное изменением рабочего избыточного давления, может быть скорректировано путем корректировки «ноля» в условиях воздействия статического давления.

2.3.1.8 Вне зависимости от характеристики преобразования (прямая или обратная) корректоры НОЛЬ и ДИАПАЗОН привязаны к началу (4 мА или 0 В) и концу диапазона измерения (20 мА или 10 В) соответственно.

2.3.1.9 Способ доступа к регулировочным корректорам**2.3.1.9.1 Исполнение корпуса PD:**

- ослабить винт крепления электрического разъема и приподнять розетку ориентировочно на 4-5 мм;
- открутить пластмассовую гайку, фиксирующую разъем на корпусе;
- выдвинуть модуль электрического присоединения на 3/4 длины проводов, соединяющих основание электрического разъема с электронным модулем;

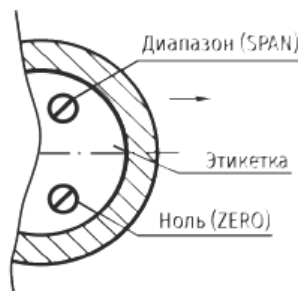


Рисунок 13 - Схема расположения корректоров НОЛЬ и ДИАПАЗОН

2.3.1.9.2 Исполнения корпуса РК, PM12 и PKD:

- открутить, вращая против часовой стрелки, гайку, фиксирующую соединение на корпусе преобразователя;
- выдвинуть кабельный соединитель на 3/4 доступной длины проводов.

2.3.1.9.3 ВНИМАНИЕ!

ПРИ ОБРАТНОЙ СБОРКЕ ПРИСОЕДИНЕНИЙ РК, PM12K и PKD НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ТРЕБОВАНИЯ СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ IP67, ПРИ ЭТОМ КАБЕЛЬ ДОЛЖЕН НАДЁЖНО ФИКСИРОВАТЬСЯ УПЛОТНИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ (ДВИЖЕНИЯ КАБЕЛЯ В ПРИСОЕДИНЕНИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИСКЛЮЧЕНЫ).

2.3.1.9.4 Исполнение корпуса PZ:

- открутить крышку 1 соединительной коробки 2.

2.3.1.9.5 Исполнение корпуса ALW:

- открутить крышку индикатора;
- открутить крепёжные винты модуля индикатора;
- осторожно извлечь модуль индикатора.

2.3.1.9.6 ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДНИКОВ И ПОПАДАНИЕ КОМПАУНДА ИЛИ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ ТРУБКУ.

2.3.1.10 В общем случае алгоритм корректировки выглядит следующим образом:

- включить в цепь измерения образцовый прибор для контроля электрического выходного сигнала;
- подать питание на преобразователь;
- подать образцовое давление на вход, предварительно убедившись в его соответствии характеристикам преобразователя и требуемому корректируемому параметру - началу или концу диапазона измерения. В случае подстройки по месту преобразователя избыточного давления с нижним пределом, равным 0 кПа, удостовериться, что давление в системе равно атмосферному;
- для преобразователя перепада давления, обнуляемого по месту в условиях статического давления - открыть уравнильный вентиль;
- при давлении на входе, соответствующем началу диапазона, корректором НОЛЬ установить выходной сигнал равным 4 мА (или 0 В - для выхода по напряжению). Поворот корректора вправо увеличивает величину выходного сигнала;
- при давлении на входе, соответствующем концу диапазона, корректором ДИАПАЗОН (см. 2.3.1.5) установить выходной сигнал равным 20 мА (или 10 В - для выхода по напряжению). Поворот корректора вправо увеличивает величину выходного сигнала.

2.3.1.11 При выполнении этих процедур с помощью калибраторов давления после изменений установок рекомендуется проверить полученную характеристику преобразования и при необходимости повторить 2.3.1.5.

2.3.1.12 Проведение градуировки преобразователей исполнений РС-28/SKK 24/4, РС-28/Exd, PR-28/Exd не предусмотрено.

2.3.1.13 Локальное конфигурирование преобразователей с электрическим присоединением ALW

2.3.1.13.1 Внешний вид LCD индикатора

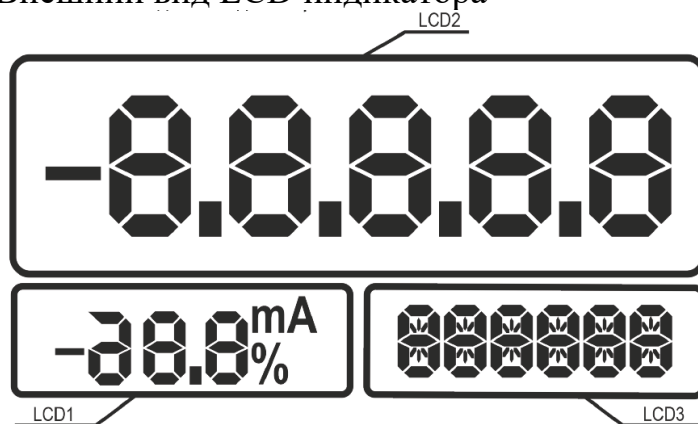


Рисунок 14 – Внешний вид LCD индикатора

На индикаторе можно выделить три основных поля:

- LCD1 – поле индикации тока или процентного значения от диапазона измерения: в зависимости от настроек индикатора на этом поле может отображаться значение тока в токовой петле от 4 до 20 мА с дискретностью 0,1 мА, отражающее актуальное значение процессной переменной или процент от установленного диапазона с дискретностью показаний 1 %.

– LCD2 – поле индикации цифрового значения давления, измеренного преобразователем, в единицах пользователя, а также кодов ошибок. Положение десятичной запятой можно устанавливать в локальном Меню.

– LCD3 – информационное поле. В процессе нормальной работы оно предназначено для отображения основной единицы преобразователя или единицы пользователя. В режиме активного локального Меню в процессе изменения установок, отображает опции выбора установок. Служит также для отображения ошибок, связанных с выполнением команд в локальном Меню изменения настроек.

ВНИМАНИЕ!

КОНФИГУРИРОВАНИЕ С КНОПОК ИНДИКАТОРА ПОЗВОЛЯЕТ ИЗМЕНЯТЬ ПАРАМЕТРЫ ИНДИКАЦИИ, НО НЕ КОНФИГУРАЦИЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ЦЕЛОМ.

2.3.1.13.2 Конфигурирование индикатора:

Изменение установок индикатора пользователь может произвести при помощи кнопок, находящихся под индикатором. Доступ к этим кнопкам обеспечивается после откручивания крышки индикатора.

Кнопки обозначены символами [↓], [↑], [●].

Кнопки [↓], [↑] обеспечивают перемещение вверх или вниз по структуре дерева MENU, а кнопка [●] служит для подтверждения и выполнения выбранной опции.

Нажатие и удержание любой из кнопок в течение 4 с, приведет ко входу в режим локальных установок и появлению на поле LCD3 индикатора сообщения EXIT.

Отсутствие каких-либо действий с кнопками в течение более 2 мин приведет к автоматическому выходу из режима локальных установок и переходу к отображению процессной переменной.

После подтверждения выбранного параметра, преобразователь сигнализирует о принятии команды сообщением DONE. Опция ←BACK обеспечивает переход на уровень выше в структуре Меню.

Структура локального меню преобразователя и описание пунктов представлены в приложении Д.

2.3.1.13.3 Сообщения об ошибках

В процессе выполнения некоторых функций в локальном Меню на индикаторе в поле LCD2 может появиться сообщение об ошибке EXXXX(буква E и 4 цифры кода ошибки).

Сообщение об ошибке свидетельствует о том, что команда не была выполнена.

Если сообщение об ошибке сохраняется в течение длительного времени, то это свидетельствует о повреждении или неправильной работе индикатора.

2.3.1.13.4 Подсветка индикатора

По умолчанию встроенная в местный индикатор подсветка включена. Она повышает минимальное напряжение питания на 3 В. Включение и отключение подсветки осуществляется перестановкой джампера после демонтажа нижней крышки корпуса индикатора (рисунок 15).

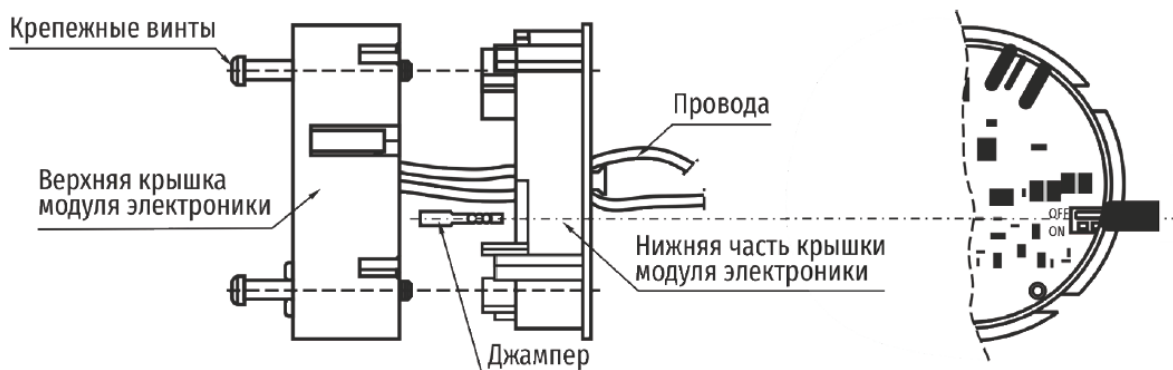


Рисунок 15 – Вид на джамперы устройства подсветки индикатора в модуле электроники (задняя сторона модуля электроники)

3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе технического обслуживания необходимо проверить:

- состояние присоединений давления (отсутствие повреждений и подтеков);
- состояние присоединений электрических (проверка контактов, состояние уплотнений и сальников), заземление;
- установку «ноля» и метрологическое соответствие передаточной характеристики;
- состояние разделительной мембраны (отсутствие налета, коррозии);

3.1.1 ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОЧИСТКА ОТЛОЖЕНИЙ И ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА МЕМБРАНЕ МЕХАНИЧЕСКИМ ПУТЁМ.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ДОПУСТИМЫЙ СПОСОБ – ЭТО РАСТВОРЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ.

3.2 Периодичность технического обслуживания определяется внутренними регламентами потребителя или проводится по мере необходимости в случае обнаружения сбоев в работе преобразователя или измерительного контура.

3.3 Неисправность может проявляться следующим образом:

- отсутствие электрического выходного сигнала;
- выходной сигнал за пределами границ унифицированных сигналов;
- изменяющиеся, но заведомо ложные показания;
- статичный выходной сигнал при изменении давления на входе;
- нарушение целостности конструкции преобразователя, в т. ч. электрического присоединения;

3.4 Возможные неисправности и способы их устранения

3.4.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

Неисправность	Причина	Метод устранения
1	2	3
1 Выходной сигнал отсутствует	Обрыв линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить короткое замыкание
	Нарушена полярность подключения источника питания	Устранить неправильное подключение источника питания
	Низкое напряжение питания или высокое сопротивление нагрузки	Проверить, при необходимости отрегулировать
2 Выходной сигнал нестабилен, погрешность преобразователя превышает допустимую	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Устранить негерметичность
	Окислены контактные поверхности	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты
3 Выходной сигнал не соответствует ТУ, преобразователь не реагирует на подаваемое давление	Подача давления выше допустимого	Отрегулировать подачу давления
	Замерзание или застывание измеряемой среды	Предусмотреть меры против замерзания или застывания измеряемой среды
	Повреждение мембраны твердыми предметами	Обратиться к производителю либо к уполномоченному представителю для ремонта преобразователя
	Неисправность электроники	Обратиться к производителю либо к уполномоченному представителю
4 Диагностические сообщения на LCD дисплее исполнения ALW	Некорректные действия пользователя или ошибки в работе преобразователя	См. пункты 2.3.1.10.3, 2.3.1.11 настоящего РЭ

3.5 В случае обнаружения отсутствия выходного сигнала после периода нормальной работы необходимо проверить наличие напряжения питания, соответствующего указанному на этикетке преобразователя, и состояние контактов. Если отсутствие сигнала было выявлено при первичном включении в работу также следует проверить правильность подключения согласно схемам электрическим в приложении Б.

3.6 Однозначными признаками необходимости проведения ремонта являются:

- неизменяющееся значение выходного тока ниже 4 мА или выше 20 мА (выше 10 В для преобразователей с выходом по напряжению) при фактическом изменении давления на входе;
- повреждения корпуса, процессного присоединения, электрического присоединения;

Во всех остальных случаях для окончательного вывода о необходимости ремонта преобразователя следует проверить его работоспособность в лабораторных условиях.

3.7 Проведение градуировки при помощи корректоров НОЛЬ и ДИАПАЗОН целесообразно лишь в том случае, если наблюдается нормальная реакция преобразователя во всем диапазоне измерения давления, но фактическая основная погрешность превышает заявленную.

3.8 При подтверждении неисправности следует отправить преобразователь изготовителю для проведения ремонта, сопроводить отправку актом выхода из строя (форма акта – на сайте aplisens.by в разделе Сервис).

3.9 Если в результате дополнительных проверок неисправность не выявлена, то необходимо проверить импульсные и электрические линии на объекте.

3.10 Повреждения преобразователя условно можно разделить на две группы: электрического или механического характера.

3.10.1 Потенциальными источниками электрических повреждений являются:

а) использование источников питания несоответствующего напряжения;
б) высокоэнергетические импульсы в линии, вызванные грозовыми разрядами и иными мощными источниками электромагнитного поля (например, проведение сварочных работ в непосредственной близости от места установки преобразователя);

в) самостоятельные попытки ремонта или модернизации электронных схем преобразователя.

3.10.2 Потенциальными источниками механических повреждений являются:

а) превышение давления выше предельно допустимого значения, гидроудар;

б) кристаллизация измеряемой среды в приемнике давления или рядом с ним;

в) повреждение мембраны твердыми предметами, содержащимися в потоке измеряемой среде, или воздействие на нее острыми предметами (например, отвертка, гвоздь и т.д.);

г) наличие сильной вибрации, механических ударов по корпусу.

3.11 Заменяемые элементы

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

- преобразователи с присоединением PD (в т. ч. ALW-PD): верхняя часть разъёма с контактами, уплотнение;

- преобразователи с присоединением PM12 (в т. ч. ALW-PM12): верхняя часть разъёма с контактами;

- преобразователи с присоединением PZ: уплотнение крышки и сальник.

Остальные элементы преобразователя может заменять только изготовитель либо уполномоченная им организация.

4 Текущий ремонт

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

– изготовитель: СООО «АПЛИСЕНС»

Республика Беларусь, 210516, г. Витебск, ул. Максима Горького, д. 42А,
каб.7

тел./факс (0212) 36-36-98, (044) 552-30-90

e-mail: info@aplisens.by; www.aplisens.by

– официальный торгово-технический представитель СООО «АПЛИСЕНС» в Республике Беларусь:

ООО «Научно-производственный центр «Европрибор»

Республика Беларусь, 210004, г. Витебск, ул. Максима Горького, д.42А

тел./факс (0212) 66-66-36, 66-66-26, 66-66-47, тел. (029) 366-49-92

e-mail: info@evropribor.by; www.evropribor.by

– официальный торгово-технический представитель СООО «АПЛИСЕНС» в Республике Казахстан:

ТОО «APLISENS Middle Asia» (АПЛИСЕНС Мидл Эйша)
050000, Республика Казахстан, г. Алматы
район Ауэзовский, проспект Райымбек, 348/4, оф. 800 БЦ АСПАРА
тел./факс +7 727 225-48-68, +7 727 321-21-48, +7 701 884 40 04
e-mail: info@aplisens.kz; www.aplisens.kz

4.2 ВНИМАНИЕ!

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

4.3 ВНИМАНИЕ!

НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАРУЖНЫЕ ИЛИ ВНУТРЕННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ТЕМПЕРАТУРНЫХ, ХИМИЧЕСКИХ ИЛИ ДРУГИХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ, РЕКЛАМАЦИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

4.4 Перечень возможных причин для отказа в гарантийном ремонте:

4.4.1 Наличие внешних повреждений (в т. ч. выявленные после демонтажа присоединительного штуцера или разделителя):

4.4.1.1 Сквозные отверстия, царапины, вмятины и иные деформации геометрии измерительной мембраны преобразователя или разделителя.

4.4.1.2 Нерастворимые отложения на мембране, ограничивающие ее подвижность.

4.4.1.3 Деформация корпуса, вмятины, сколы, забоины на корпусных элементах, полимерном покрытии и измерительном модуле, повреждения резьбы и иные следы некачественного монтажа/демонтажа.

4.4.1.4 Коррозионные повреждения смачиваемых частей или полимерного покрытия корпуса, вызванные нарушением условий эксплуатации в части климатических условий или несовместимостью конструкционных материалов с измеряемой или окружающей средой.

4.4.1.5 Следы термического воздействия, превышающего эксплуатационные характеристики преобразователя – следы побежалости на металлических частях, потемнение и оплавление изоляции проводников и/или пластиковых деталей.

4.4.1.6 Механические повреждения элементов электрической коммутации преобразователей – разъемов и выводных кабелей: трещины, нарушения изоляции, заломы и т.д.

4.4.1.7 Механические повреждения капилляров для дистанционного соединения с мембранными разделителями: замятия, нарушения внешней оболочки (брони).

4.4.2 Наличие внутренних повреждений:

4.4.2.1 Разрыв одного и более электродов измерительного пьезорезистивного элемента.

4.4.2.2 Разрушение кристалла измерительного пьезорезистивного элемента.

4.4.3 Наличие влаги (или следов ее попадания), пыли и иных загрязнений внутри корпуса и/или в капилляра для связи с атмосферой (дыхательной трубке).

4.4.4 Соппротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса меньше нормы, короткое замыкание электрических цепей между собой.

4.4.5 Наличие выгоревших электронных компонентов и элементов электронных плат.

4.4.6 Наличие следов самостоятельного ремонта, модернизации, отсутствие или нарушение пломбы.

4.4.7 Разгерметизация систем заполнения преобразователей с непосредственными и дистанционными разделителями.

4.4.8 Некорректное изменение заводских настроек и градуировки.

5 Транспортирование

5.1 Преобразователи транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

5.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, но с климатическими факторами: температура воздуха от плюс 55 °С до минус 70 °С, относительная влажность от 10 % до 95 % при температуре плюс 35 °С) по ГОСТ 15150.

6 Хранение

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

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

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

6.4 В зимнее время тару с преобразователями следует распаковывать в отапливаемом помещении.

7 Утилизация

7.1 После окончания срока службы (эксплуатации) преобразователи направляют на утилизацию в соответствии с действующим законодательством.

7.2 Преобразователи не содержат опасных для здоровья потребителей и окружающей среды материалов. При утилизации преобразователя по окончании срока службы специальных мер по экологической безопасности не требуется.

7.3 Упаковка преобразователей подлежит утилизации.

Приложение А (обязательное)

Схема составления условного обозначения преобразователей

А.1 Схема составления условного обозначения преобразователей РС-28

Преобразователь давления измерительный

РС-28/ / / - / / /К= м/ / /
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ТУ РБ 390171150.001-2004*, где

Таблица А.1 – Обозначение и описание опций преобразователей РС-28

Обозначение	Описание
1	2
1 Модификация преобразователя	
РС-28	преобразователь избыточного, абсолютного давления, разряжения
2 Класс точности, согласно таблице 1	
3 Специальное исполнение	
Ex	взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4 X (с индикацией), Ex ia IIIC T135 °C Da X (кроме исполнений PKD, PM12)
Ex PO	рудничное взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали)
Exd	взрывобезопасное исполнение IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85 °C...T120 °C Db X для РС-28/Exd
Exd PB	рудничное взрывобезопасное исполнение IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85 °C...T120 °C Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) для РС-28/Exd
V	виброустойчивое исполнение V3 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931)
Hastelloy	мембрана преобразователя изготовлены из сплава Hastelloy C276, (исключительно штуцера CM30x2 и P)
Au	исполнение с позолоченной мембраной из нержавеющей стали для типов штуцера М и G1/2 (РС-28 давление $\geq 2,5$ МПа, кроме специального исполнения HS)
Au/Hastelloy	исполнение с позолоченной мембраной из сплава Hastelloy C276 для типов штуцера М и G1/2
—	материал мембраны по заказу. Условное обозначение по согласованию с потребителем
TR	исполнение для быстроизменяющихся процессов, время реакции ниже 30 мс (кроме исполнений ALW)
Q	дополнительная наработка преобразователя в часах
Q15	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 15 лет
Q25	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 25 лет
4 – 20 мА (трехпроводная)	выходной сигнал от 4 до 20 мА (трехпроводная) или инверсный (от 4 до 20 мА (двухпроводная линия связи) – по умолчанию)
0-10 В	выходной сигнал от 0 до 10 В или инверсный (кроме Ex, Exd и исполнений ALW); (по умолчанию выходной сигнал от 4 до 20 мА не указывается)
H	повышенная предельно допустимая перегрузка
HS	полисенсорный измерительный элемент
(-20)	диапазон термокомпенсации от минус 20 °C до плюс 70 °C
(-60)	диапазон термокомпенсации от минус 60 °C до плюс 50 °C, только для исполнения корпуса PZ

Продолжение таблицы А.1

1	2
CHR	сертификат шероховатости для гигиенических разделителей;
3.1, 3.2	акты приемочного контроля материалов согласно EN 10204
NACE	сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой
—	исполнение по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем)
4 Диапазон измерений, Па; кПа; МПа**, согласно таблице 1	
5 Исполнение корпуса	
PD	корпус с разъемом согласно DIN 43650, IP65
PM12	корпус с разъемом PM12, IP65
PM12K	корпус с разъемом PM12, с установленным кабелем 3 м, IP67
PK	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP67
PKD	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP67
PKSG	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP68
PZ	коробка с сальниковым вводом и клеммником внутри, IP66
PM	специальное исполнение, по согласованию с изготовителем
ALW-TL*-PD*	корпус алюминиевый угловой, с индикатором, с установленным разъемом типа PD, IP65
ALW-TL*-PM12 /PM12K	корпус алюминиевый угловой, с индикатором, с установленным разъемом типа PM12 / PM12K (IP65/67 - зависит от типа разъема)
ALW-SL-PD*	корпус алюминиевый прямой, с индикатором, с установленным разъемом типа PD, IP65
ALW-SL-PM12 /PM12K	корпус алюминиевый прямой, с индикатором, с установленным разъемом типа PM12 / PM12K (IP65/67 - зависит от типа разъема)
FL M20x1,5; FL ½ NPT; FL —	исполнение корпуса с проводами в оболочке из поливинилхлорида (ПВХ) (длина проводов по заказу; длина – по умолчанию 1,8 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу
SGM M20x1,5; SGM ½ NPT; SGM —	исполнение корпуса с кабелем в оболочке из полиуретана (длина кабеля по заказу; длина по умолчанию – 3 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу
SKK 24/4	специальное исполнение корпуса (только для исполнения PC-28/SKK 24/4/W);
6 Присоединение к процессу	
M	штуцер с наружной резьбой M20x1,5, входное отверстие 4 мм
G1/2	штуцер с наружной резьбой G1/2", входное отверстие 4 мм
W	штуцер для высокого давления типа W
RM	радиатор со штуцером типа M (резьба по заказу, по умолчанию M20x1,5)
RG	радиатор со штуцером типа G (резьба по заказу, по умолчанию G1/2")
RP	радиатор со штуцером типа P (резьба по заказу, по умолчанию M20x1,5)
P	штуцер с наружной резьбой M20x1,5, входное отверстие 12 мм
GP	штуцер с наружной резьбой G1/2", входное отверстие 12 мм
CM30x2	штуцер с лицевой мембраной, наружная резьба M30x2
CM20x1,5	штуцер с лицевой мембраной, наружная резьба M20x1,5
CG1	штуцер с лицевой мембраной, наружная резьба G1"
CG1-S38	штуцер с лицевой мембраной, наружная резьба G1", конус посадки 38°
CG1/2	штуцер с лицевой мембраной, наружная резьба G1/2"
1/2NPT	штуцер с наружной резьбой ½" NPT, входное отверстие G1/4"
—	штуцер по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем)

Продолжение таблицы А.1

1	2
S-___	соединение с мембранным разделителем, маркировка разделителя согласно каталогу изготовителя
7	Длина капилляра/кабеля (для исполнений корпусов PK, PM12K, PKD, PKSG, ALW-PM12K, FL, SGM), от 1 до 500 м, по умолчанию – 3 м, FL – 1,8 м*
8	Комплект монтажных частей, согласно приложению Г
9	Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя
10	Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY, KZ, RU, AZ, UZ и др. (при необходимости)
* допускается не указывать	
** Для указания на измерение абсолютного давления добавляется обозначение ABS: например, 0-1,0 МПа ABS.	
Обратная характеристика преобразования (20-4 мА или 10-0 В) обозначается соответствующим порядком начала и конца диапазона измерения, например, 100-0 кПа	

А.1.1 Примеры обозначения

А.1.1.1 Преобразователь давления измерительный **РС-28** с классом точности **0,2**, взрывобезопасного исполнения Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ex ia IIC T135 °C Da, для измерения **абсолютного** давления в диапазоне от **0** до **6,0 МПа**, исполнение корпуса **PZ**, штуцер с наружной резьбой M20x1,5, входное отверстие 4 мм - **M**, вентиль **VM-1** в комплекте:

Преобразователь давления измерительный
РС-28/0,2/Ex/ 0-6,0 МПа ABS/PZ/M/VM-1

А.1.1.2 Преобразователь давления измерительный **РС-28** с классом точности **0,25**, для измерения избыточного давления в диапазоне от **0** до **1,0 МПа**, угловой алюминиевый корпус **ALW-TL-PD**, в сборе с компактным мембранным разделителем **S-Comp M20x1,5**:

Преобразователь давления измерительный
РС-28/0,25/0-1,0 МПа/ALW/S-Comp M20x1,5

(по умолчанию угловое исполнение алюминиевого корпуса – TL, а также разъем DIN43650 - PD в условном обозначении не указываются)

А.2 Схема составления условного обозначения преобразователей PR-28

Преобразователь давления измерительный

$$\text{PR-28/} \frac{\quad}{1} \frac{\quad}{2} \frac{\quad}{3} \frac{\quad}{4} \frac{\quad}{5} \frac{\quad}{6} \frac{\quad}{7} \frac{\quad}{8} \frac{\quad}{9} \frac{\quad}{10} / \text{К} = \frac{\text{м}}{\quad} \frac{\quad}{\quad} \frac{\quad}{\quad} \frac{\quad}{\quad}$$

ТУ РБ 390171150.001-2004*, где

Таблица А.2 – Обозначение и описание опций преобразователей PR-28

Обозначение	Описание
1	2
1 Модификация преобразователя	
PR-28	преобразователь разности давлений
2 Класс точности, согласно таблице 1	
3 Специальное исполнение	
Ex	взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4 X (с индикацией), Ex ia IIIC T135 °C Da X (кроме исполнений PKD, PM12)
Ex PO	рудничное взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали)
Exd	взрывобезопасное исполнение IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85 °C...T120 °C Db X для PR-28/Exd
Exd PB	рудничное взрывобезопасное исполнение IEx db IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85 °C...T120 °C Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) для PR-28/Exd
V	виброустойчивое исполнение V3 по ГОСТ 12997 (для РФ – по ГОСТ Р 52931)
TR	исполнение для быстроизменяющихся процессов, время реакции ниже 30 мкс (кроме исполнений ALW)
Q	дополнительная наработка преобразователя в часах
Q15	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 15 лет
Q25	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 25 лет
4 – 20 мА (трехпроводная)	выходной сигнал от 4 до 20 мА (трехпроводная) или инверсный (от 4 до 20 мА (двухпроводная линия связи) – по умолчанию)
0-10 В	выходной сигнал от 0 до 10 В или инверсный (кроме Ex, Exd и исполнений ALW); (по умолчанию выходной сигнал от 4 до 20 мА не указывается)
16 МПа, 25 МПа, 32 МПа, 42 МПа	предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление) 16, 25, 32, 41,3 МПа
(-60)	диапазон термокомпенсации от минус 60 °C до плюс 50 °C, только для исполнения корпуса PZ
HS	полисенсорный измерительный элемент
316L/Hastelloy	материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/материал мембраны: Hastelloy C276 (кроме специального исполнения HS)
316L/Ta	материал присоединения к процессу С или СН: нержавеющая сталь 316L/материал мембраны: тантал (кроме специальных исполнений HS)
Hastelloy/Hastelloy	материал оболочек и мембран присоединения к процессу С или СН: Hastelloy C276 (кроме специальных исполнений HS, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 41,3 МПа)

Продолжение таблицы А.2

1	2
Hastelloy/Ta	материал присоединения к процессу типа С или СН: Hastelloy C276/ материал мембраны: тантал (кроме специальных исполнений HS, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 41,3 МПа)
_____	материал присоединения к процессу типа С или СН/ материал мембраны/ покрытие мембраны по заказу потребителя. Условное обозначение по согласованию с потребителем
CHR	сертификат шероховатости для гигиенических разделителей;
3.1, 3.2	акты приемочного контроля материалов согласно EN 10204
NACE	сертификат соответствия требованиям NACE ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой
—	исполнение по заказу потребителя (наименование и условное обозначение по согласованию с потребителем)
4 Диапазон измерений, Па; кПа; МПа**, согласно таблице 1	
5 Исполнение корпуса	
PD	корпус с разъемом согласно DIN 43650, IP65
PM12	корпус с разъемом PM12, IP65
PM12K	корпус с разъемом PM12, с установленным кабелем 3 м, IP67
PK	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP67
PKD	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP67
PKSG	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP68
PZ	коробка с сальниковым вводом и клеммником внутри, IP66
ALW-TL*-PD*	корпус алюминиевый угловой, с индикатором, с установленным разъемом типа PD, IP65
ALW-TL*-PM12 /PM12K	корпус алюминиевый угловой, с индикатором, с установленным разъемом типа PM12 / PM12K (IP65/67 - зависит от типа разъема)
ALW-SL-PD*	корпус алюминиевый прямой, с индикатором, с установленным разъемом типа PD, IP65
ALW-SL-PM12 /PM12K	корпус алюминиевый прямой, с индикатором, с установленным разъемом типа PM12 / PM12K (IP65/67 - зависит от типа разъема)
PM	специальное исполнение, по согласованию с изготовителем
FL M20x1,5; FL ½ NPT; FL _____	исполнение корпуса с проводами в оболочке из поливинилхлорида (ПВХ) (длина проводов по заказу; длина – по умолчанию 1,8 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу;
SGM M20x1,5; SGM ½ NPT; SGM	исполнение корпуса с кабелем в оболочке из полиуретана (длина кабеля по заказу; длина по умолчанию – 3 м) с наружной резьбой M20x1,5; ½ NPT или по заказу;
6 Присоединение к процессу	
P	подключение штуцерное M20x1,5, входное отверстие 9 мм
C	подключение фланцевое, горизонтальный подвод импульсных линий
CH	подключение фланцевое, вертикальный подвод импульсных линий
S- _____	соединение с мембранным разделителем с обязательным указанием камеры присоединения (Н или L), маркировка разделителя согласно каталогу производителя
7 Длина капилляра/кабеля (для исполнений корпусов PK, PM12K, PKD, PKSG, ALW-PM12K, FL, SGM), от 1 до 500 м, по умолчанию – 3 м, FL – 1,8 м*	
8 Комплект монтажных частей, согласно приложению Г	
9 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
10 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя - BY, KZ, RU, AZ, UZ и др. (при необходимости)	
* допускается не указывать	
** Обратная характеристика преобразования (20-4 мА или 10-0 В) обозначается соответствующим порядком начала и конца диапазона измерения, например, 100-0 кПа	

А.2.1 Примеры обозначения

А.2.1.1 Преобразователь давления измерительный PR-28 с классом точности 0,25, с дополнительной наработкой в течение 24 часов, обратная характеристика преобразования с выходом по напряжению 0-10 В/25-0 кПа, исполнение корпуса РК, фланцевый тип процессного подключения под вертикальный подвод импульсных линий СН, вентиль VM-3/A/2/C-2 в комплекте:

Преобразователь давления измерительный
PR-28/0,25/Q24/0-10 В/25-0 кПа/ РК/СН/VM-3/A/2/C-2

А.2.1.2 Преобразователь давления измерительный PR-28 с классом точности 0,25, для измерения перепада давления в диапазоне от 0 до 100 кПа, исполнение корпуса ALW-SL-PM12K (с разъемом PM12K и кабелем 10 м), штуцерный тип процессного присоединения, с устройством крепления на трубе Ø25 и двумя ниппелями под сварку СНН-14/M20x1,5-f-S1 в комплекте:

Преобразователь давления измерительный
PR-28/0,25/0-100 кПа/ALW-SL-PM12K/P/K=10 м/Ø25/2 СНН-14/M20x1,5-f-S1

А.3 Схема составления условного обозначения преобразователей РС-28Р

Преобразователь давления измерительный
 РС-28Р/ / / - / / /К= м/Л= мм/ / /
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
 ТУ РБ 390171150.001-2004*, где

Таблица А.3 – Обозначение и описание опций преобразователей РС-28Р

Обозначение	Описание
1	2
1 Модификация преобразователя	
РС-28Р	преобразователь гидростатического давления
2 Класс точности	
3 Специальное исполнение	
Ex	взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4 X (с индикацией), Ex ia IIIC T135 °C Da X (кроме исполнений PKD, PM12)
Ex PO	рудничное взрывобезопасное исполнение Ga/Gb Ex ia IIC T6...T4 X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали)
TR	исполнение для быстроизменяющихся процессов, время реакции ниже 30 мкс (кроме исполнений ALW)
Q	дополнительная наработка преобразователя в часах
Q15	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 15 лет
Q25	дополнительная наработка преобразователя в часах для преобразователей со средним сроком службы не менее 25 лет
4 – 20 мА (трехпроводная)	выходной сигнал от 4 до 20 мА (трехпроводная) или инверсный (от 4 до 20 мА (двухпроводная линия связи) – по умолчанию)
0-10 В	выходной сигнал от 0 до 10 В или инверсный (кроме Ex и исполнений ALW); (по умолчанию выходной сигнал от 4 до 20 мА не указывается)
(-10)	диапазон термокомпенсации от минус 10 °C до плюс 70 °C
4 Диапазон измерений, кПа**, согласно таблице 1	
5 Исполнение корпуса	
PD	корпус с разъемом согласно DIN 43650, IP65
PK	корпус с кабельным выводом, длина по умолчанию 3 м, IP67
6 Присоединение к процессу, допускается не указывать	
7 Длина капилляра/кабеля (для исполнения корпуса PK), от 1 до 500 м, по умолчанию – 3 м*	
8 Длина монтажной трубы, L, от 250 до 3 000 мм	
9 Наличие монтажного фланца, типоразмер. При заказе данной опции по умолчанию поставляется фланец DN 25 PN 2,5 под болты M8	
10 Свидетельство о государственной первичной поверке – Св, протокол государственной первичной поверки – Пр по заказу потребителя	
11 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя - BY, KZ, RU, AZ, UZ и др. (при необходимости)	
* допускается не указывать	
** Обратная характеристика преобразования (20-4 мА) обозначается соответствующим порядком начала и конца диапазона измерения, например, 20-0 кПа	

А.3.1 Пример обозначения

А.3.1.1 Преобразователь давления измерительный **РС-28Р** с классом точности **0,25**, взрывобезопасного исполнения **Ga/Gb Ex ia** ПС **T6...T4 X**, **Ex ia** ШС **T135 °C Da**, для измерения гидростатического давления в диапазоне от **0** до **10 кПа** (от 0 до 1000 мм при плотности 1 г/см³), тип корпуса **РК** с длиной кабеля **K=10 м**, длина монтажной трубы - **L=1200 мм**, в комплекте с **монтажным фланцем**, свидетельство о первичной поверке – **Св**:

Преобразователь давления измерительный
РС-28Р/0,25/Ex/0-10 кПа/РК/ K=10 м /L=1200 мм/Монтажный фланец/Св

Приложение Б (обязательное)

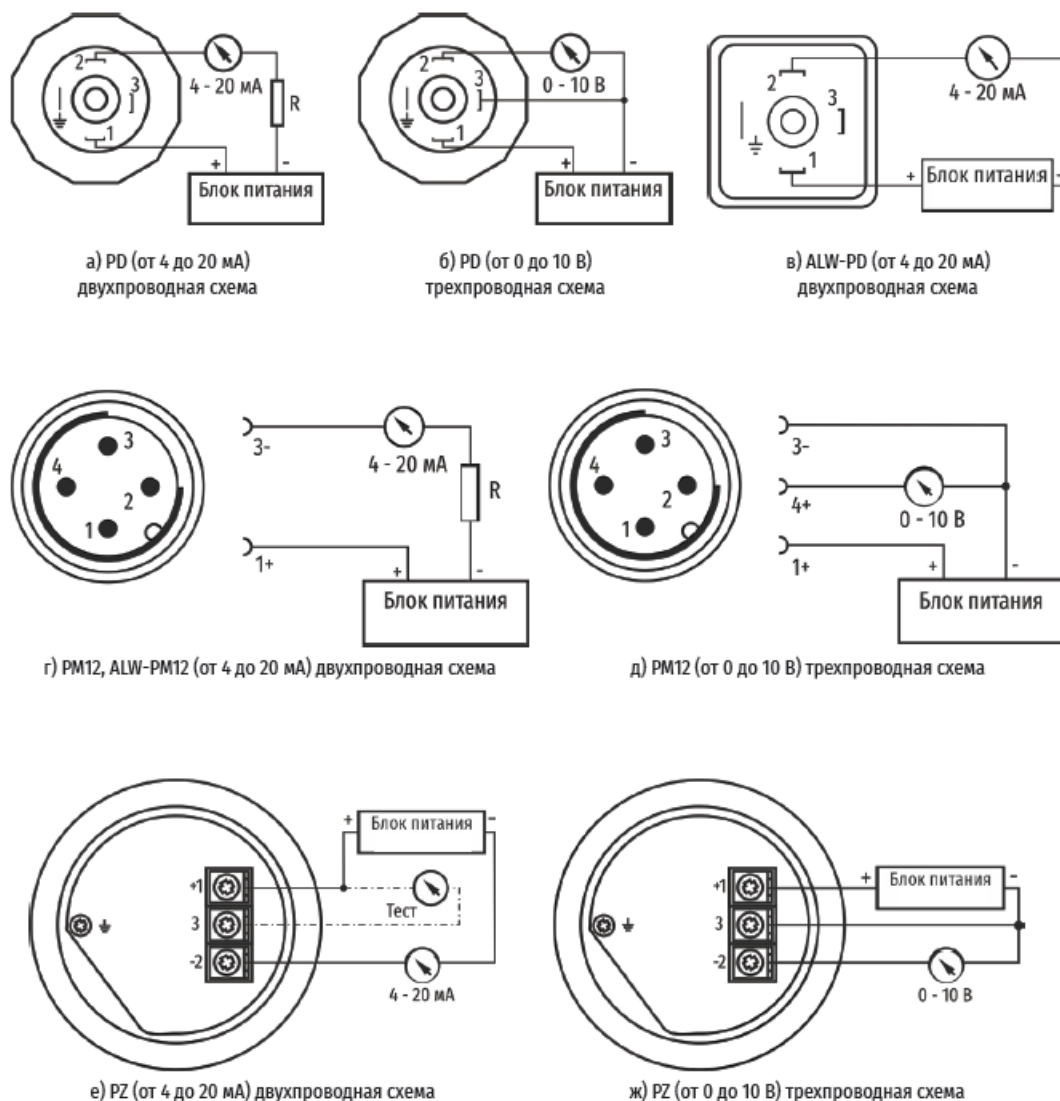


Рисунок Б.1 - Схемы электрических подключений преобразователей
исполнений PD, ALW, PM12, PZ

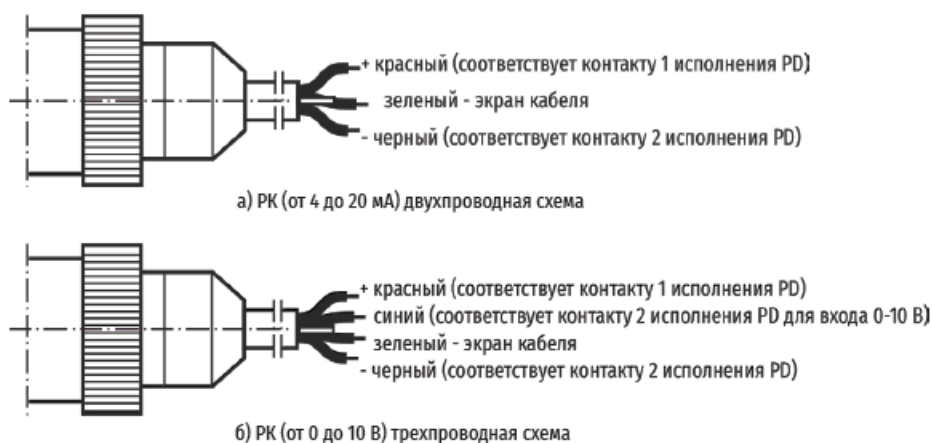


Рисунок Б.2 - Схемы электрических подключений преобразователей исполнений РК

Б.1 ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЙ РКД И PKSG ВЫПОЛНЯЕТСЯ АНАЛОГИЧНО ИСПОЛНЕНИЮ РК СОГЛАСНО ЦВЕТОВОЙ МАРКИРОВКЕ С УЧЕТОМ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА.

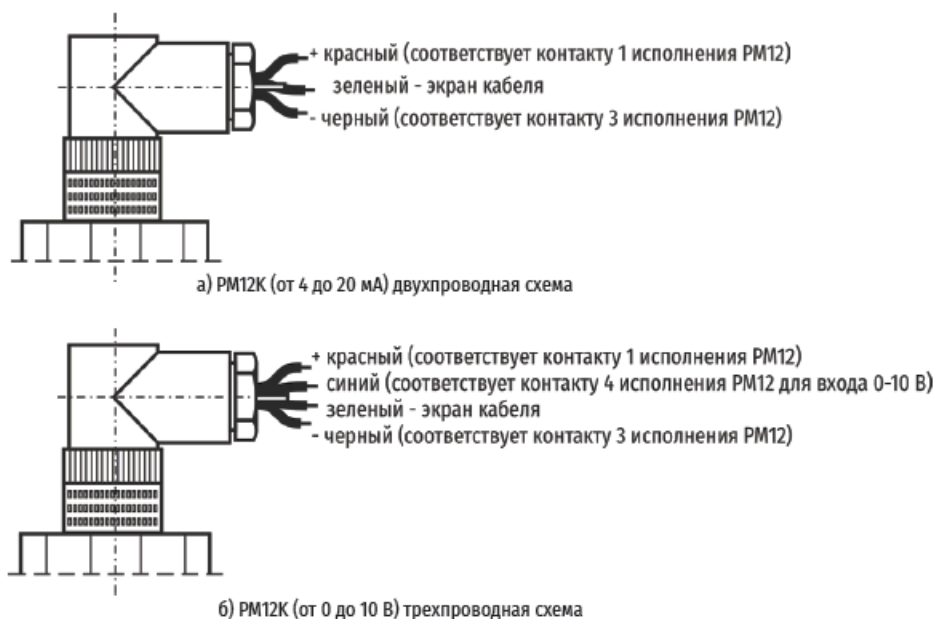


Рисунок Б.3 - Схемы электрических подключений преобразователей исполнений PM12K

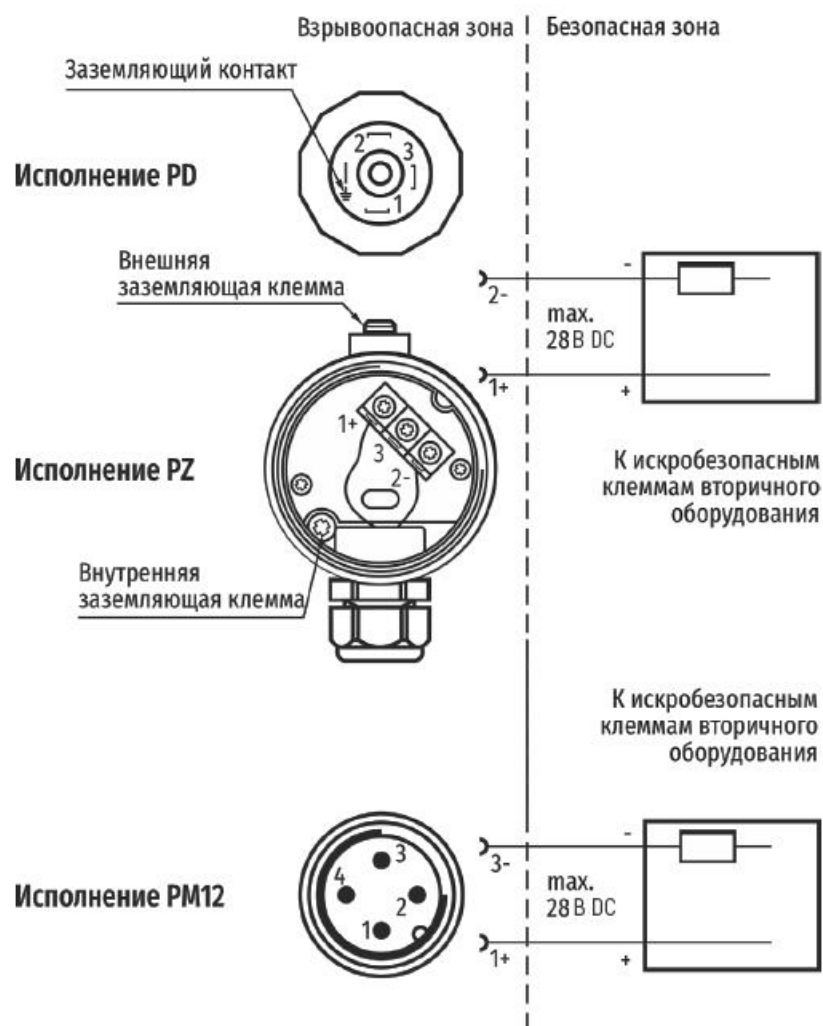


Рисунок Б.4 – Схема электрических подключений преобразователей исполнений PD, PZ, PM12 во взрывобезопасном исполнении



Рисунок Б.5 – Схема электрических подключений преобразователей исполнений FL, SGM

Приложение В (справочное)

Внешний вид и габаритные размеры преобразователей

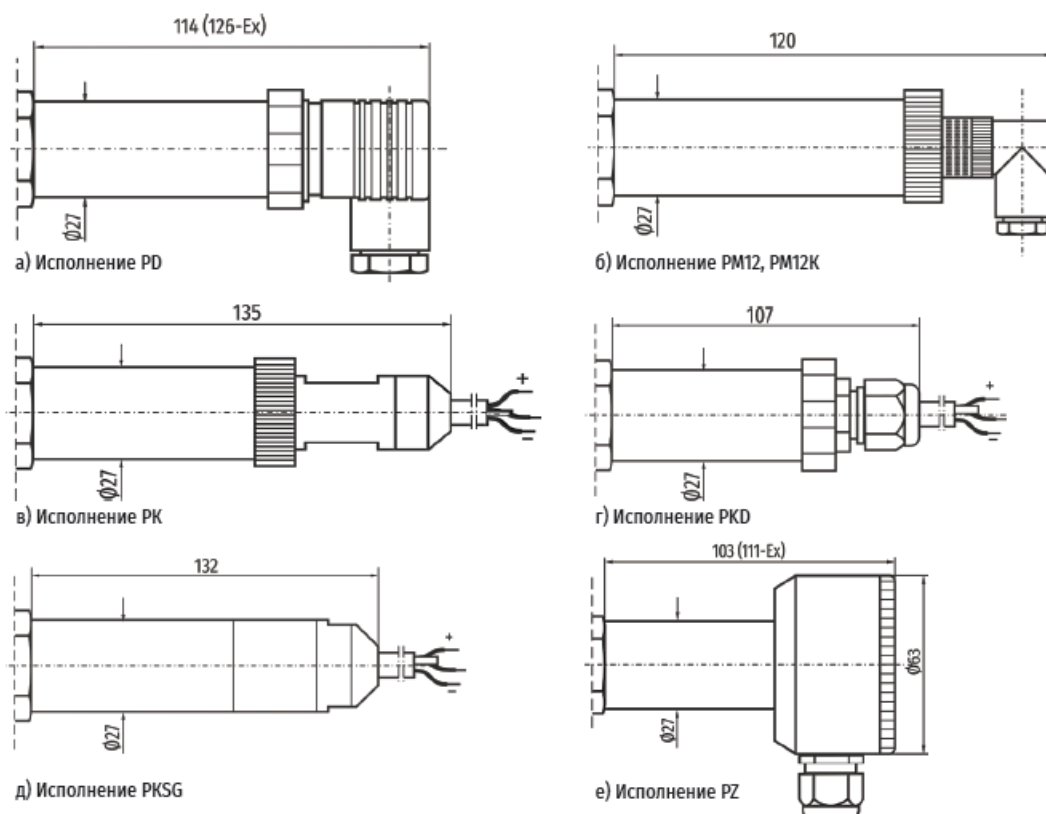


Рисунок В.1 - Исполнения корпусов PD, PM12, PK, PKD, PKSG и PZ и их габаритные размеры

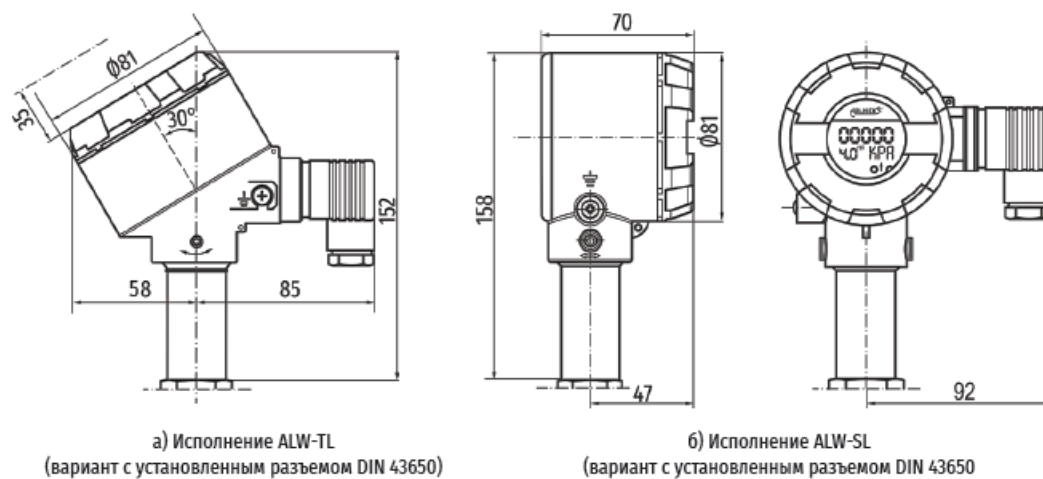
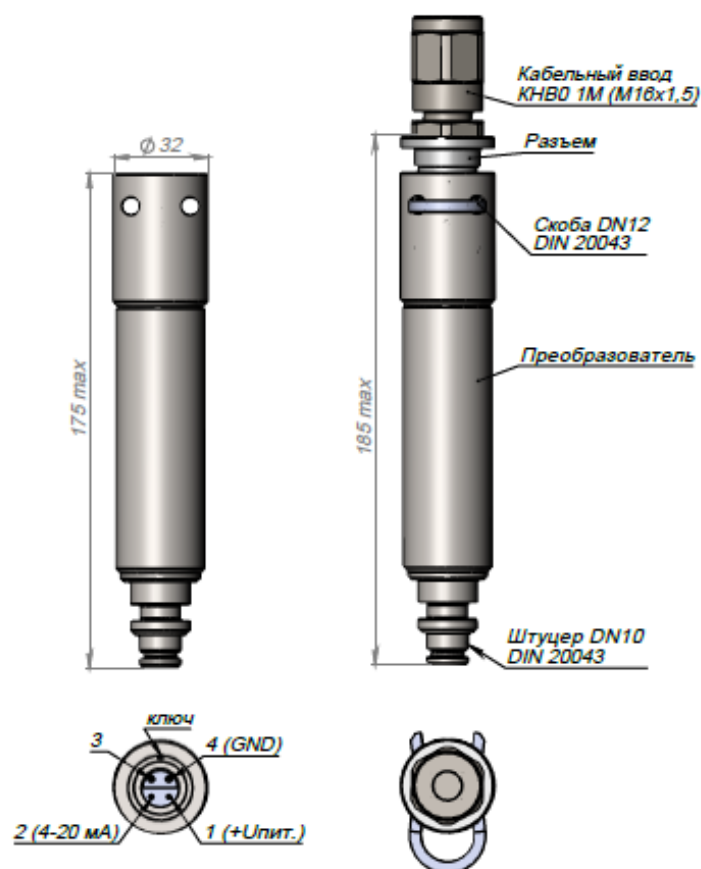


Рисунок В.2 - Исполнения корпусов с индикаторами ALW-TL и ALW-SL, габаритные размеры



Рисунок В.3 – Внешний вид и габаритные размеры преобразователей PR-28/Exd

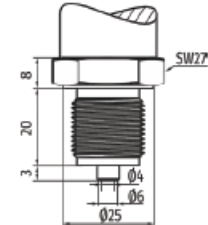
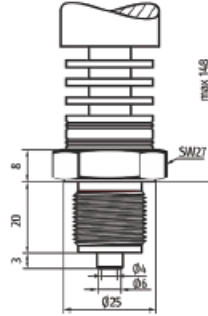
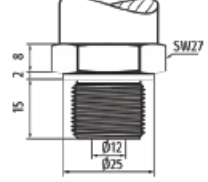
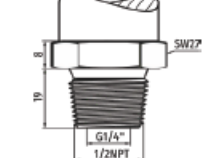
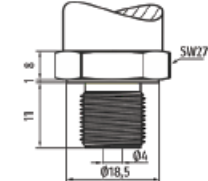
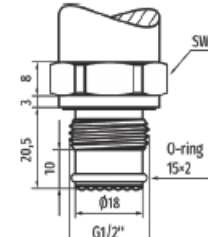


а) без разъёма

б) с разъемом SKK24/4

Рисунок В.4 – Внешний вид и габаритные размеры преобразователя PC-28/SKK24/4/W

Таблица В.1 - Типы процессных присоединений преобразователей давления РС-28

Условное обозначение при заказе (резьба)	Общий вид, габариты	Описание, доступные специальные исполнения	Ограничения
1	2	4	5
M (M20x1,5)		Специальные исполнения: – Au (позолоченная мембрана, P≥2,5 МПа)	2,5 кПа≤P≤100 МПа
G1/2 (G1/2")			
RM (M20x1,5)		Температура процесса до 160 °С	16 кПа≤P≤4,0 МПа
RG (G1/2")			
P (M20x1,5)		– Специальное исполнение: – GP	2,5 кПа≤P≤35 МПа
GP (G1/2")			
1/2NPT (1/2"NPT)		Специальное исполнение: – Hastelloy C276 (по согласованию с изготовителем)	2,5 кПа≤P≤70 МПа
G1/4 (G1/4")		Специальное исполнение: – Hastelloy C276 (по согласованию с изготовителем)	2,5 кПа≤P≤35 МПа
CG1/2 (G1/2")		Лицевая мембрана	250 кПа≤P≤30 МПа

Продолжение таблицы В.1

CM30x2 (M30x2)		Лицевая мембрана Специальное исполнение: – Hastelloy C276	10 кПа ≤ P ≤ 7,0 МПа
CG1 (G1")		Лицевая мембрана	10 кПа ≤ P ≤ 7,0 МПа
CG1-S38 (G1")		Лицевая мембрана	10 кПа ≤ P ≤ 100 кПа
S		Непосредственное или дистанционное соединение с мембранными разделителями. Ограничения и дополнительные опции согласно техническим характеристикам разделителей.	

Таблица В.2 - Типы процессных присоединений преобразователей перепада давления PR-28

Условное обозначение при заказе	Общий вид, габариты	Описание, доступные специальные исполнения	Ограничения
1	2	3	4
P		Специальное исполнение: – Hastelloy C276 (по согласованию с изготовителем)	Диапазон измерений: от 0-1,6 кПа до 0-2,5 МПа; Максимальное статическое давление - 4,0 МПа

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4
C		Горизонтальный подвод импульсных линий Специальное исполнение: – 40 МПа - увеличенное статическое давление	Диапазон измерений: от 0-1,6 кПа до 0-1,6 МПа; Статическое давление (по умолчанию) - 25 МПа
CH		Вертикальный подвод импульсных линий Специальное исполнение: – 40 МПа - увеличенное статическое давление	Диапазон измерений: от 0-1,6 кПа до 0-1,6 МПа; Статическое давление (по умолчанию) - 25 МПа
S		Максимальное статическое давление - 4,0 МПа; Дополнительные ограничения и опции согласно техническим характеристикам разделителей	

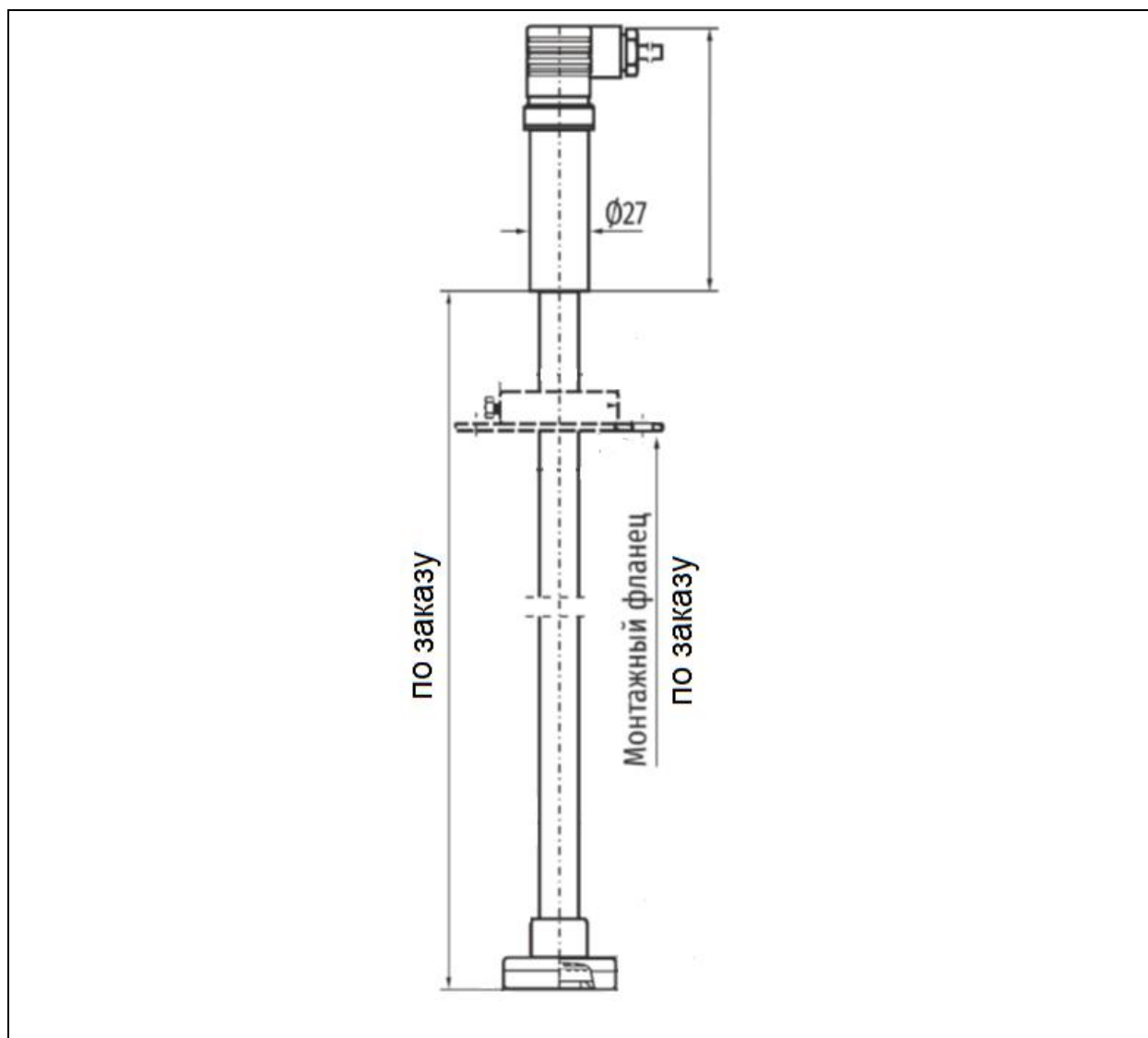


Рисунок В.5 – Внешний вид и габаритные размеры преобразователя РС-28Р с исполнением корпуса РД

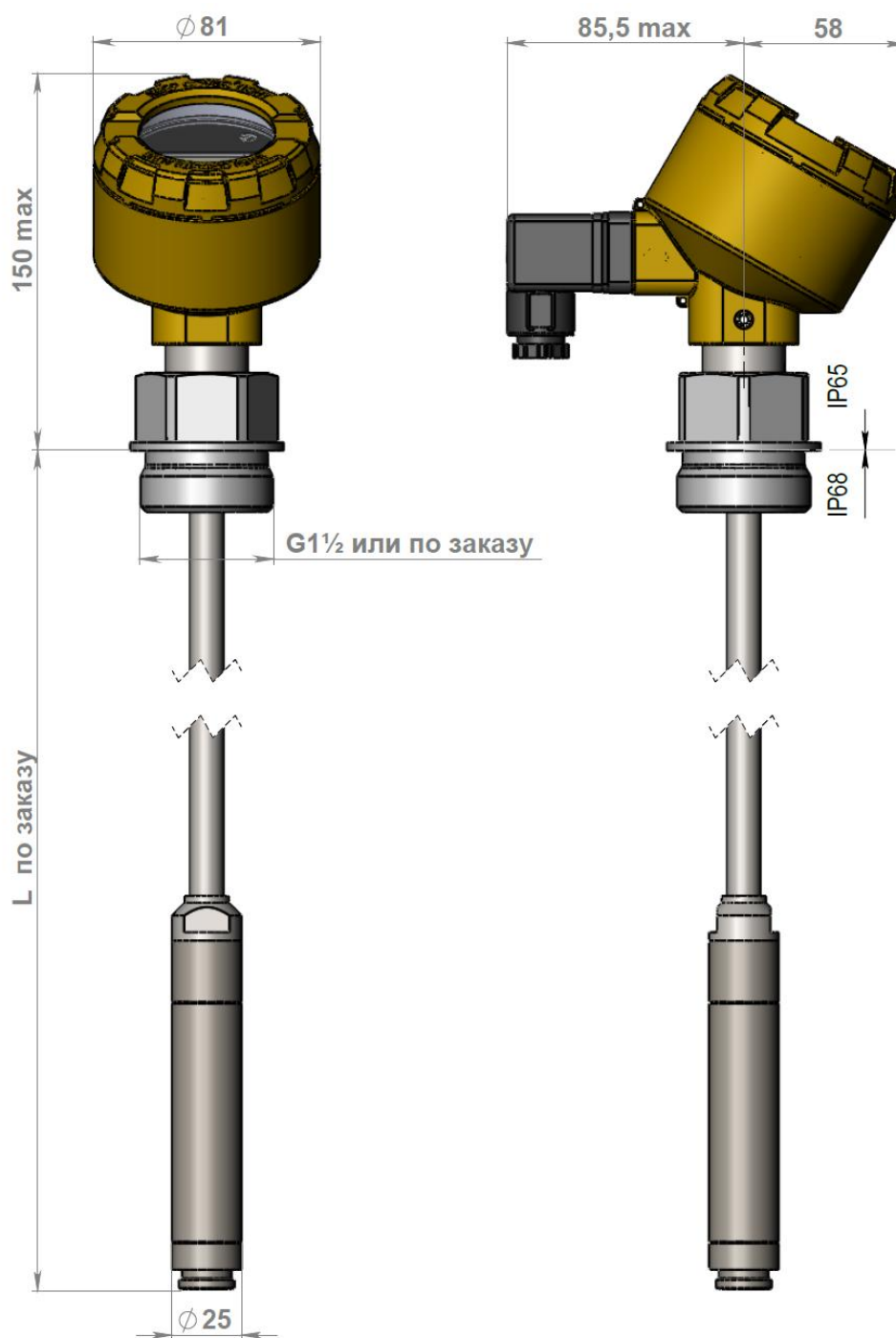


Рисунок В.5а – Внешний вид и габаритные размеры преобразователя давления измерительного РС-28Р с исполнением корпуса ALW с присоединением к процессу G 1½ или по заказу

Приложение Г
(справочное)

Комплект монтажных частей

Г.1 Комплект монтажных частей приведен в таблице Г.1

Таблица Г.1

Обозначение	Монтажные части
VM-MO/	Вентиль VM-MO ТУ ВУ 390317133.002
VM-1/	Вентиль VM-1 ТУ ВУ 390317133.002
VM-2/	Вентиль VM-2 ТУ ВУ 390317133.002
VM-2-R/	Вентиль VM-2-R ТУ ВУ 390317133.002
VM-3/	Вентиль VM-3 ТУ ВУ 390317133.002
VM-5/	Вентиль VM-5 ТУ ВУ 390317133.002
A	Комплект болтов M10 для монтажа преобразователя P≤25 МПа
A12.9	Комплект болтов M10 для монтажа преобразователя P≤40 МПа
B	Комплект болтов 7/16" длиной 1" для монтажа преобразователей
C	Комплект болтов 7/16" длиной 2 1/4" для монтажа преобразователей
U	Стальной кронштейн толщиной 3 мм для крепления вентиля
СП-	Переходник СП ТУ ВУ 390317133.004
СМ-	Муфта СМ ТУ ВУ 390317133.004
СШ-	Штуцер СШ ТУ ВУ 390317133.004
СМВ-__	Соединение с натяжной муфтой ввертное СМВ ТУ ВУ 390317133.004
СНВ-	Соединение ниппельное ввертное СНВ ТУ ВУ 390317133.004
СНН-__	Соединение ниппельное наверхнее СНН ТУ ВУ 390317133.004
СВВ-__	Соединение с врезающимся кольцом ввертное СВВ ТУ ВУ 390317133.004
СЗВ-__	Соединение с зажимными кольцами ввертное СЗВ ТУ ВУ 390317133.004
СКВ-__	Соединение по наружному конусу для эластичных труб ввертное СКВ ТУ ВУ 390317133.004
СКН-__	Соединение по наружному конусу для эластичных труб наверхнее СКН ТУ ВУ 390317133.004
СШВ-__	Соединение с шаровым ниппелем ввертное СШВ ТУ ВУ 390317133.004
Кольцо С ____	Монтажное кольцо для сварки под штуцер с лицевой мембраной с указанием резьбы, например, кольцо СМ30х2
Адаптер DIN 40 (DIN 50, Clamp1" и др.)	Адаптер для монтажа преобразователей со штуцером СМ30х2 к гигиеническим присоединениям
Трубка S (или SO)	Трубка сильфонная кольцевая (S – сталь, SO – сталь оцинкованная)
Штуцер S (или SO)	Штуцер для сварки (S – сталь, SO – сталь оцинкованная)
РС	Приспособление для монтажа преобразователей на плоской конструкции
РСР	Приспособление для монтажа преобразователей на трубе, не более SW27
С-2	Приспособление для монтажа преобразователя с присоединением типа С к трубе 2" или к стене
Ø25	Зажим для крепления преобразователей с присоединением типа Р на вертикальной или горизонтальной трубе Ø25
Труба КО, L= ____ м	Труба из нержавеющей стали преобразователей модификаций РС-28Р
X	Другие опции, условное обозначение – по согласованию с потребителем
Примечание - Комплект монтажных частей поставляется по заказу и может включать иные монтажные части по требованию заказчика, условное обозначение – по согласованию с потребителем	

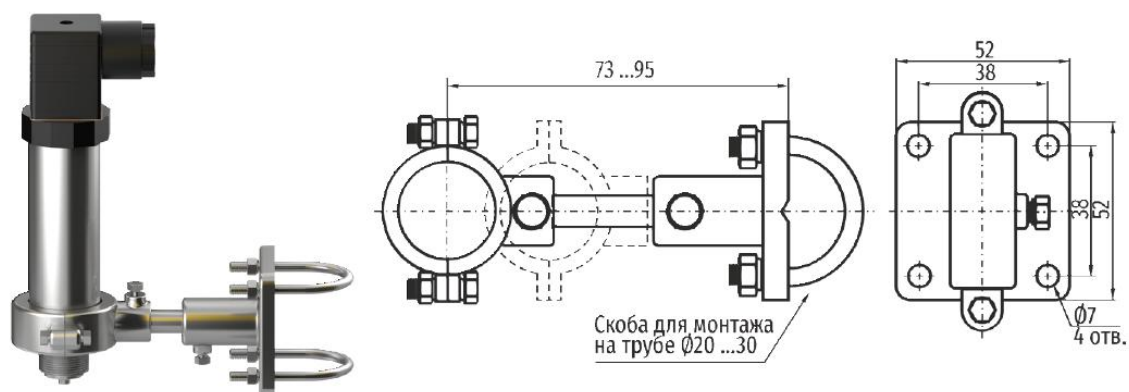


Рисунок Г.1 - Крепление РСП и пример его монтажа с преобразователем РС-28

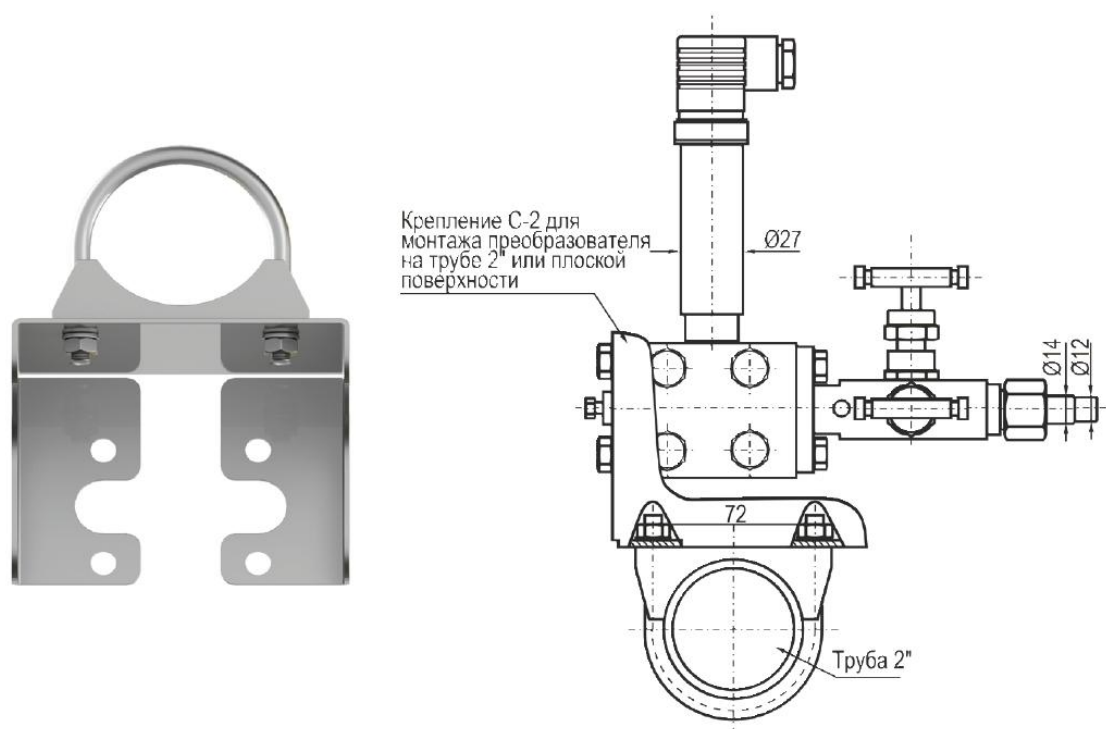


Рисунок Г.2 - Крепление С-2 и пример монтажа к трубе диаметром 2" преобразователя PR-28 с типом процессного присоединения С в комплекте с вентильным блоком

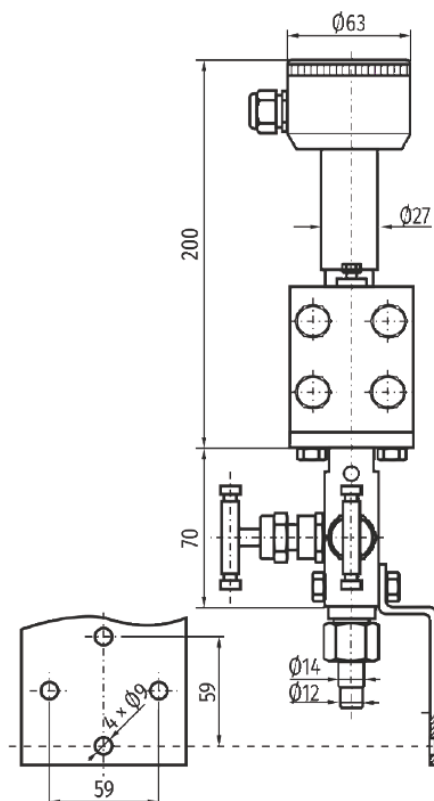


Рисунок Г.3 - Крепление U и пример монтажа к плоской поверхности преобразователя PR-28 с типом процессного присоединения СН в комплекте с вентильным блоком

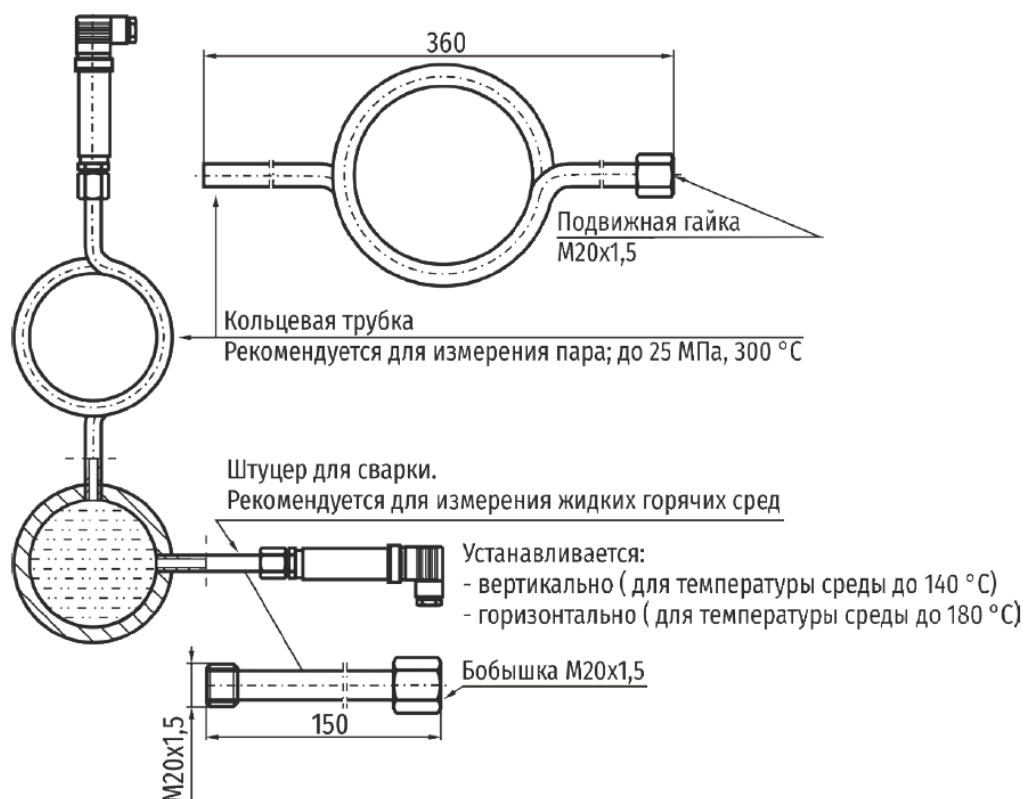


Рисунок Г.4 - Примеры использования трубки кольцевой и штуцера для сварки с преобразователем давления РС-28 для измерения горячих сред

Приложение Д
(справочное)
Меню конфигурации дисплея
(для преобразователей с исполнением корпуса ALW)

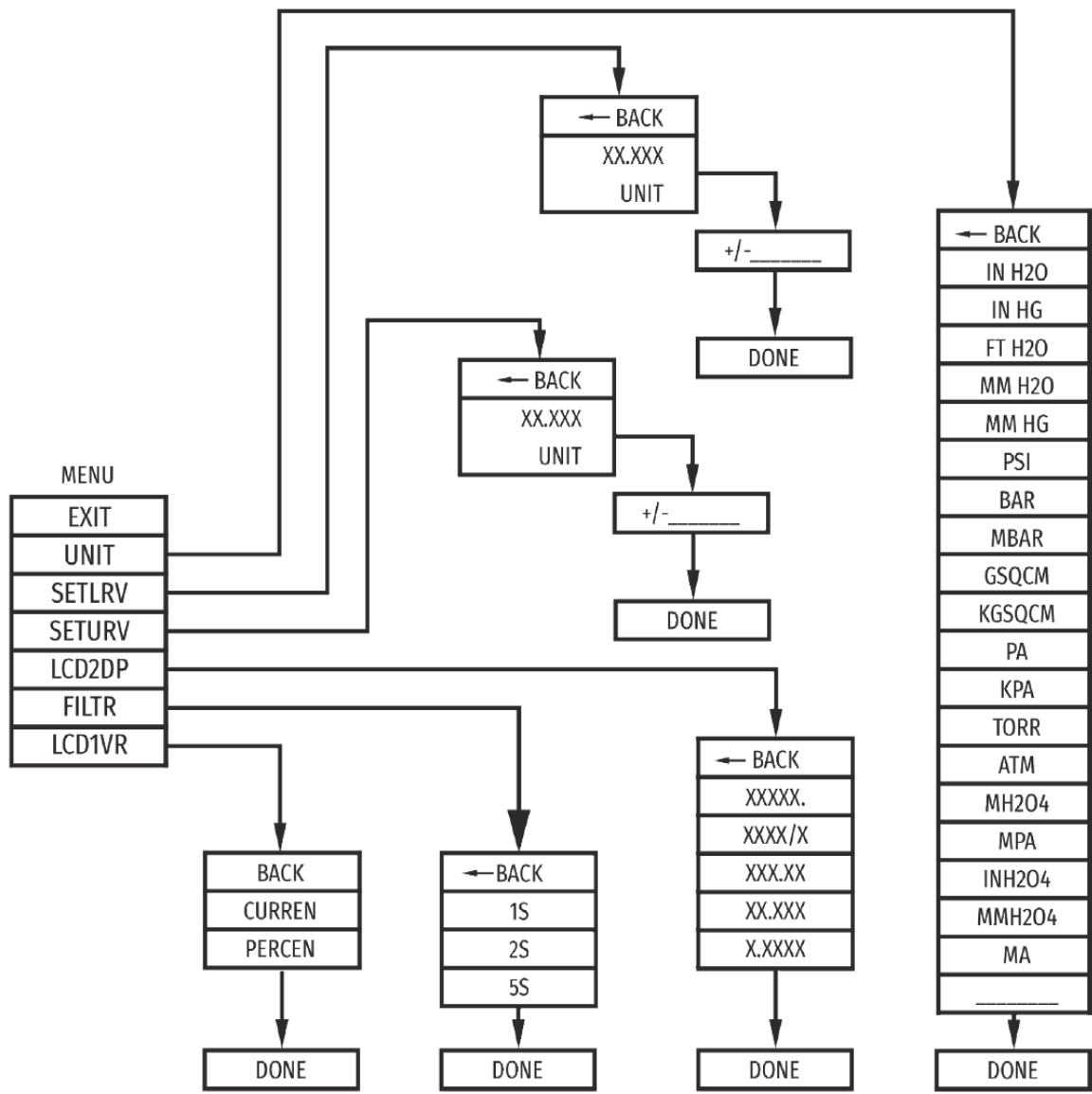


Рисунок Д.1 - Структура меню

Таблица Д.1 – Описание пунктов меню конфигурации дисплея

Меню локальное		Описание
EXIT		Возврат из локального Меню к отображению процессной переменной
UNIT		Установка единиц измерений
		–
SET LRV/		SETLRV установка начала диапазона отображения LRV. SETURV установка конца диапазона отображения URV.
	XX.XXX UNIT	Индیکیруется актуальное значение LRV/URV. Подтверждение опции позволит самостоятельно установить диапазон LRV/URV.
SET URV	+/-	В ввод параметров значений установленного диапазона. Выбор знака вводимого параметра производится нажатием кнопки „↑” или „↓”. Ввод последующей цифры возможен после подтверждения предыдущей (нажатие кнопки [•]).Изменение цифры или установка запятой производится при помощи кнопки „↑” или „↓”.После подтверждения последней (5-той) цифры параметра, преобразователь подтвердит принятие команды сообщением „DONE”или отобразит номер ошибки. Вводимый параметр представлен в единицах „UNIT”.
LCD2DP		Изменение положения десятичной запятой переменной, индицируемой на поле LCD2.
FILTR		Выбор времени усреднения значения индицируемой процессной переменной.
LCD1VR		Тип процессной переменной, индицируемой в окне LCD1.
	CURREN	На индикаторе в окне LCD1 появится значение тока в токовой петле.
	PERCEN	На индикаторе в окне LCD1 появится процентное значение от установленного диапазона.



**ПРОИЗВОДСТВО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
ДАВЛЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ
И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ**

Республика Беларусь, 210516,
г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб. 7

Тел/факс: +375 212 36-36-98,
моб.: +375 44 552-30-90
www.aplisens.by | info@aplisens.by

