

# **APLISENS**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**




**56607470.002.2014.РЭ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ  
APC-2000**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ  
APR-2000, APR-2200, APR-2000G**

**ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ УРОВНЕМЕР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ  
APR-2000Y**

## Используемые обозначения

Символ	Описание
	Предупреждение о необходимости учитывать приведенную информацию для обеспечения безопасности и нормального функционирования устройства.
	Сведения необходимо учитывать при монтаже и эксплуатации устройства.
	Информация, по монтажу и эксплуатации устройств во взрывобезопасном исполнении Ex.

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

	<p>- Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванный неправильной установкой устройства, нарушением правил эксплуатации устройства или использованием устройства не по прямому назначению.</p> <p>- Установка должна выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимые полномочия для установки электронных приборов измерения давления. Установщик несет ответственность за выполнение установки в соответствии с требованиями настоящей инструкции и правил безопасности для данного типа установки.</p> <p>- Прибор должен быть настроен соответствующим образом, согласно целям, для которых он будет использоваться. Неправильная настройка может вызвать ошибочное функционирование устройства, что может привести к повреждению устройства или несчастному случаю.</p> <p>- В системах, работающих под давлением, существует, в случае утечки, риск для персонала на стороне, где среда находится под давлением. Поэтому все требования безопасности и защиты должны быть соблюдены во время установки, эксплуатации и проверок устройства.</p> <p>- Если устройство работает неправильно, отключите его и отправьте его на ремонт к производителю или к фирме, уполномоченной изготовителем.</p>
	<p>- Для минимизации возможности возникновения аварийной ситуации и связанной с ней угрозы персоналу не производить монтажные работы и не эксплуатировать устройства при неблагоприятных условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие механических ударов, чрезмерных колебаний или вибраций в месте монтажа;</li> <li>• проведение сварочных работ;</li> <li>• эксплуатация устройств при превышении максимально допустимого давления;</li> <li>• чрезмерных колебаний температуры, превышения температурного режима эксплуатации устройств, непосредственного солнечного нагрева;</li> <li>• конденсации водяных паров, запыления, обледенения.</li> </ul>
	- Производить монтаж и применять устройства во взрывобезопасном исполнении необходимо особенно внимательно, с учетом всех норм и предписаний, касающихся требований к данному виду устройств.

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

Производитель оставляет за собой право внесения изменений (не приводящих к ухудшению эксплуатационных и метрологических параметров изделий) без одновременного изменения содержания руководства по эксплуатации. Актуальное руководство по эксплуатации доступно на сайте [www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru).

## Оглавление

Оглавление .....	3
<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>2. КОМПЛЕКТНОСТЬ</b> .....	5
<b>3. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ</b> .....	5
<b>4. МАРКИРОВКА</b> .....	5
<b>5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	6
5.1. APC... APR... Общие параметры .....	6
5.1.1. <i>Электрические параметры</i> .....	6
5.1.2. <i>Рабочие условия внешней среды</i> .....	6
5.1.3. <i>Материалы конструкции</i> .....	7
5.1.4. <i>Степени защиты корпуса</i> .....	7
5.2. APC... Диапазоны измерений и метрологические характеристики .....	7
5.2.1. <i>APC... Диапазоны измерений.</i> .....	7
5.2.2. <i>APC... Метрологические характеристики</i> .....	7
5.2.3. <i>APC... Типы присоединений к объекту измерений</i> .....	8
5.3. APR-2000. Диапазоны измерений и метрологические характеристики .....	8
5.3.1. <i>APR-2000. Диапазоны измерений</i> .....	8
5.3.2. <i>APR-2000. Метрологические характеристики</i> .....	8
5.3.3. <i>APR-2000. Типы присоединений к объекту измерений</i> .....	8
5.4. APR-2200. Диапазоны измерений и метрологические характеристики .....	9
5.4.1. <i>APR-2200. Диапазоны измерений</i> .....	9
5.4.2. <i>APR-2200. Метрологические характеристики</i> .....	9
5.4.3. <i>APR-2200. Допустимые параметры окружающей среды.</i> .....	9
5.4.4. <i>APR-2200. Типы присоединений к объекту измерений</i> .....	9
5.5. APR-2000G. Диапазоны измерений и метрологические характеристики .....	9
5.5.1. <i>APR-2000G. Диапазоны измерений</i> .....	9
5.5.2. <i>APR-2000G. Метрологические характеристики</i> .....	9
5.5.3. <i>APR-2000G. Материалы конструкции</i> .....	10
5.5.4. <i>APR-2000G. Типы присоединений к объекту измерений</i> .....	10
5.6. APR-2000Y. Диапазоны измерений и метрологические характеристики.....	10
5.6.1. <i>APR-2000Y. Диапазоны измерений</i> .....	10
5.6.2. <i>APR-2000Y. Метрологические характеристики.</i> .....	10
<b>6. КОНСТРУКЦИЯ</b> .....	10
6.1. Принцип измерений. Электроника .....	10
6.2. Конструкция .....	11
6.3. Корпуса. Электрические соединения. ....	11
<b>7. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.</b> .....	11
7.1. Общие рекомендации .....	11
7.2. Низкие температуры среды измерения .....	12
7.3. Высокие температуры среды измерения.....	12
7.4. Вибрации, удары. Коррозионные среды .....	12
<b>8. МОНТАЖ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	12
8.1. APC... Монтаж и подключение .....	12
8.2. APR... Монтаж и подключение .....	13
8.3. APR-2000G. Монтаж и подключение .....	13
8.4. APR-2000Y. Монтаж и подключение .....	13
<b>9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	14
9.1. Общие рекомендации .....	14
9.2. Подключение преобразователей с разъемом типа PD .....	14
9.3. Подключение датчиков с разъемом типа PZ.....	14
9.4. Защита от перенапряжения .....	14
9.5. Заземление .....	14

<b>10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b> .....	15
10.1. Основной и установленный диапазоны. Определения .....	15
10.2. Конфигурация и калибровка .....	15
<b>11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	18
11.1. Периодическое обслуживание.....	18
11.2. Другие виды обслуживания .....	18
11.3. Очистка разделительной мембраны. Повреждения от перегрузок. ....	19
11.4. Замена частей. ....	19
<b>12. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.</b> ....	19
<b>13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	19
<b>14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	19
<b>15. РИСУНКИ</b> .....	20
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Exi</b> .....	32

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Данное руководство предназначено для пользователей, эксплуатирующих преобразователи давления интеллектуальные **APC-2000**, **APC-2000G**, преобразователи разности давления интеллектуальные **APR-2000**, **APR-2200**, **APR-2000G**, датчики уровня интеллектуальные **APR-2000Y** в общепромышленном и взрывобезопасном исполнении (далее Преобразователи). Руководство содержит информацию, необходимую для ознакомления с принципом действия, обслуживанием преобразователя, описание его технических характеристик, а также рекомендации по монтажу, безопасной эксплуатации и порядку действий при возникновении неисправностей.

1.2. Технические спецификации на мембранные разделители для преобразователей **APC...** и **APR...** приведены в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

1.3. Преобразователи соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза.



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

1.5. Технические характеристики и информация, общая для всех типов преобразователей, обозначена как **APC...** и **APR...**, конструктивные особенности различных исполнений, отличающихся по типу электрических и технологических соединений, приводятся с указанием исполнения, например, **APC-2000**, **APC-2000G**, **APR-2000**.

## 2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

- a) Паспорт изделия.
- b) Копия декларации (сертификата) соответствия.
- c) Копия сертификата утверждения типа средства измерений (по запросу).
- d) Руководство по эксплуатации.

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

## 3. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

3.1. Преобразователи типа **APC...** предназначены для измерения избыточного давления, вакуумметрического давления и абсолютного давления газов, паров и жидкостей (в том числе агрессивных веществ).

3.2. Преобразователи типа **APR...** используется для измерения уровня в закрытых резервуарах и измерения перепадов давления на компонентах трубопроводов, таких как фильтры и сужающие устройства со статическим давлением до 25 МПа или 40 МПа (в специальном исполнении).



3.3. Преобразователи могут оснащаться различными видами присоединений к техническому процессу, которые позволяют использовать их в различных условиях, таких как агрессивная или вязкая среда измерения, высокие или низкие температуры и т.п.

3.4. **APR-2000G** предназначены для измерения избыточного давления, вакуумметрического давления и разности давлений газов. Типичные области применения: измерения напора в системах вентиляции, тяги в дымоходах или давления (в том числе вакуумметрического) в камерах сгорания. Конструкция датчика допускает перегрузки до 100 кПа.

3.5. Датчики уровня **APR-2000Y** предназначены для измерения уровня в закрытых резервуарах, в которых имеется доступ к среде измерений в верхней части резервуара.

3.6. Преобразователи **APC...**, **APR...** преобразуют значение измеряемого параметра в унифицированный сигнал 4-20 мА и коммуникационный сигнал HART протокола и передают его по двухпроводной линии (токовой петле).

Благодаря использованию «интеллектуальной» электроники имеется возможность установки начала и конца диапазона измерений, времени демпфирования, типа характеристики преобразования (линейная, квадратичная) и др. функций. Эти настройки реализуются при помощи коммуникатора типа **KAP-03** (производства APLISENS S.A.), некоторых других **HART** коммуникаторов или компьютера с конвертером **HART/RS232** или **HART/USB** и программой **RAPORT-02** (производства APLISENS S.A.).

3.7. Преобразователи **APC...**, **APR...** имеющие в маркировке букву **Q** при производстве подвергаются дополнительной тренировке в климатической камере для улучшения показателей надежности преобразователя.

## 4. МАРКИРОВКА

Каждый преобразователь имеет этикетку, расположенную в верхней части корпуса, которая содержит следующую информацию (см. рис. 1):

1. Логотип фирмы-изготовителя.
2. Адрес завода-изготовителя (может быть указан адрес представительства на территории РФ).
3. Название фирмы.
4. Тип преобразователя и его обозначение согласно номенклатуре.

5. Заводской порядковый номер преобразователя согласно системе нумерации, принятой на предприятии-изготовителе.
6. Основной диапазон измерений преобразователя с указанием единиц измерения.
7. Минимальная ширина устанавливаемого диапазона измерений.
8. Выходной сигнал, с указанием единиц измерения, соответствующий нижнему и верхнему пределу измерений (установленного диапазона).
9. Напряжение питания.
10. Назначение клавиш функционального блока управления, расположенного на лицевой панели платы индикатора.
11. Расшифровка и указание места расположения функциональных клавиш.
12. Дополнительно отдельно нанесена маркировка учетного номера измерительной головки на корпусе измерительной головки (см. рис. 2)
13. В случае заказа преобразователя с установленным диапазоном, отличным от основного диапазона измерений, на внешней части корпуса измерительной головки при помощи наклейки указывается значение установленного диапазона (см. рис. 2).



На этикетке преобразователей во взрывобезопасном исполнении дополнительно наносится маркировка взрывозащиты (см. Приложение Exi и Приложение Exd).

Пломбирование осуществляется после окончательной настройки и калибровки преобразователя.

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 5.1. APC..., APR... Общие параметры

#### 5.1.1. Электрические параметры

Напряжение питания:		
Стандартное исполнение	10 ÷ 36 В DC,	Стандартно 24 В DC
Exi исполнение	10 ÷ 28 В DC	см. Приложение Exi

Выходной сигнал: 4÷20 мА ÷ **HART** rev. 5.1

Связь с преобразователем для проверки его конфигурационных параметров выполняется с использованием сигнала **HART**. Для этого вы можете использовать коммунатор **KAP-03** или модемы **SH02...SH05** (производства APLISENS S.A.) или **HART** модемы других производителей и ваш ПК с программой **RAPORT-02**.

Сопrotивление линии связи коммуникации HART	мин. 250 Ом
Максимальное сопротивление нагрузки для напряжения питания $U_p$	$R_n [Ом] = (U_p [В] - 7,5) / 0,0225$

Период обновления выходного сигнала	16 ... 230 мс	(устанавливается программно)
Дополнительное электронное демпфирование	0...30 с	
Напряжение испытания изоляции	500 В AC или 750 В DC	см. п. 9.4
Защита от перенапряжений		см. п. 9.4

#### 5.1.2. Рабочие условия внешней среды

Рабочий диапазон температур:	-60 °C ÷ 85 °C	для APC...
	-25 °C ÷ 85 °C	для APR...



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

Диапазон температур среды измерения:	-60 °C ÷ 120 °C	для APC...
	-25 °C ÷ 120 °C	для APR...
	выше 120 °C	необходимо использовать импульсную трубку или мембранный разделитель, при этом для искробезопасных версий необходимо учитывать рекомендации, изложенные в <b>Приложении Exi</b>
Диапазон термокомпенсации	-25 °C ÷ 80 °C	
	-60 °C ÷ 50 °C	(для специальных версий APC...)
	-40 °C ÷ 80 °C	(для специальных версий APC...)
	-10 °C ÷ 70 °C	(для APR-2000G)
Относительная влажность	макс. 98 %	
Вибрации	макс. 4g	



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

### 5.1.3. Материалы конструкции

Разделительная диафрагма для <b>APC...</b>	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2)
Разделительная диафрагма для <b>APR...</b>	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2) или Hastelloy C276.
Корпус чувствительного элемента	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2).
Корпус для электроники	Нержавеющая сталь 304 (0H18N9).
Штуцер для <b>APC...</b>	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2) или Hastelloy C276 только для присоединений типа P, GP, CM30x2.
Присоединения для <b>APR...</b>	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2).
Жидкость для заполнения измерительной головки	Силиконовое масло или другие спец. жидкости

Конструкционные материалы для разделителей, применяемых с преобразователями **APC...**, **APR...** описаны в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

### 5.1.4. Степени защиты корпуса

IP 65 в соответствии по ГОСТ 14254-96 для присоединения PD.

IP 66/67 в соответствии по ГОСТ 14254-96 для присоединения PZ.

## 5.2. APC... Диапазоны измерений и метрологические характеристики

### 5.2.1. APC... Диапазоны измерений.

№ пп	Основной диапазон измерений (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Возможность перенастройки начала диапазона измерений	Допускаемая перегрузка
1.	0...100 МПа	1 МПа	0...99 МПа	120 МПа
2.	0...30 МПа	0,3 МПа	0...29,7 МПа	45 МПа
3.	0...16 МПа	0,16 МПа	0...15,84 МПа	30 МПа
4.	0...7 МПа	70 кПа	0...6,93 МПа	14 МПа
5.	0...2,5 МПа	25 кПа	0...2,475 МПа	5 МПа
6.	0...0,7 МПа	7 кПа	0...0,693 МПа	1,4 МПа
7.	-100...600 кПа	20 кПа	-100...680 кПа	1,4 МПа
8.	-100...150 кПа	12 кПа	-100...138 кПа	400 кПа
9.	0...200 кПа	10 кПа	0...190 кПа	400 кПа
10.	0...100 кПа	5 кПа	0...95 кПа	200 кПа
11.	-50...50 кПа	5 кПа	-50...45 кПа	200 кПа
12.	0...25 кПа	2,5 кПа	0...22,5 кПа	100 кПа
13.	-10...10 кПа	2 кПа	-10...8 кПа	100 кПа
14.	-1,5...7 кПа*	0,5 кПа	-1,5...6,5 кПа	50 кПа
15.	-2,5...2,5 кПа**	0,2 кПа	-2,5...2,3 кПа	50 кПа
16.	-0,7...0,7 кПа**	0,1 кПа	-0,7...0,6 кПа	50 кПа
17.	0...130 кПа (абс. давл.)	10 кПа	0...120 кПа (абс. давл.)	200 кПа
18.	0...700 кПа (абс. давл.)	10 кПа	0...690 кПа(абс. давл.)	1,4 МПа
19.	0...2,5 МПа (абс. давл.)	25 кПа	0...2,475 МПа(абс. давл.)	5 МПа
20.	0...7 МПа (абс. давл.)	70 кПа	0...6,93 Мпа (абс. давл.)	14 МПа

\*только для преобразователей без разделительной мембраны

\*\*только для преобразователей с присоединением типа **US**

### 5.2.2. APC... Метрологические характеристики

Основная погрешность	0,075% макс. ± 0,1 % (FSO).
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	макс. ± 0,08 % (FSO) / 10 °C, макс. ± 0,1 % FSO / 10 °C для диапазонов № 13,14, 15,16.
Температурная погрешность во всём диапазоне температурной компенсации	макс. ± 0,25 % (FSO), макс. ± 0,4 % FSO для диапазонов № 13, 14,15,16.

### 5.2.3. APC... Типы присоединений к объекту измерений

- присоединение манометрическое типа „М” с резьбой M20x1,5, рис. 3а;
- присоединение типа „Р” с отверстием Ø12 мм и резьбой M20x1,5, рис. 4а;
- присоединение типа „СМ30x2” с лицевой мембраной и резьбой M30x2, рис. 5а;
- присоединение типа „G 1/2” с резьбой G1/2” и отверстием Ø4, рис. 6а;
- присоединение типа „РР” с резьбой G1/2” и отверстием Ø12;
- присоединение типа „РРР” с резьбой M20x1,5 или G1/2;
- присоединение типа „СG 1/2” с резьбой G1/2” и лицевой мембраной, рис. 7а;
- присоединение типа „СG1” с резьбой G1” и лицевой мембраной, рис. 8а;
- присоединение типа „RМ” с резьбой M20x1,5 и отверстием Ø4 с радиатором;
- присоединение типа „RР” с резьбой M20x1,5 и отверстием Ø12 с радиатором;
- присоединение типа „G 1/4” с резьбой G1/4” и отверстием Ø4;
- присоединение типа „1/2”NPT” с внешней резьбой 1/2”NPT;
- присоединение типа „R 1/2” с резьбой R1/2” с отверстием Ø4;
- присоединение типа „СG 1/2” с резьбой G1/2” и лицевой мембраной;
- другие типы присоединений по запросу.

### 5.3. APR-2000. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

#### 5.3.1. APR-2000. Диапазоны измерений.

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

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

#### 5.3.2. APR-2000. Метрологические характеристики

Основная погрешность	0,075% макс. ± 0,1 % (FSO) для APR2000,
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	макс. ± 0,1 % (FSO) / 10 °С.
Температурная погрешность во всём диапазоне температурной компенсации	макс. ± 0,4 % (FSO).
Уход “нуля” от воздействия статического давления*	макс. ± 0,1 % (FSO) /1 МПа для диапазона № 2), макс. ± 0,1 % (FSO) /1МПа (для диапазона № 3,4,5,7), макс. ± 0,1 % (FSO) /1МПа (для диапазона № 1,6.).
Отсечка квадратичной характеристики	до 10 % расхода.

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

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

#### 5.3.3. APR-2000. Типы присоединений к объекту измерений

- присоединение без разделителей – см. рис. 9.
- присоединение типа С для монтажа с вентильным блоком – см. рис. 10.
- пример исполнения с одним непосредственным разделителем – см. рис. 11.
- использование преобразователей с разделителями приведено в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».



#### **5.4. APR-2200. Диапазоны измерений и метрологические характеристики**

##### **5.4.1. APR-2200. Диапазоны измерений.**

Основной диапазон (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Расстояние между разделителями по вертикали $\Delta H$	Максимально возможный устанавливаемый диапазон измерений с учётом расположения разделителей по вертикали (м)	Доп. статическое давление
-16...16 кПа	0,1 мН <sub>2</sub> O	≤ 1,7 м	[1,6+( $\Delta H \times 0,94$ )] м Н <sub>2</sub> O	4 МПа
-50...50 кПа	0,5 мН <sub>2</sub> O	≤ 6 м	[5+( $\Delta H \times 1,04$ )] м Н <sub>2</sub> O	4 МПа
-160...200 кПа	1,5 мН <sub>2</sub> O	≤ 15 м	[20+( $\Delta H \times 1,04$ )] м Н <sub>2</sub> O	4 МПа
-160...1600 кПа	100 кПа	≤ 15 м	1600 кПа	4 МПа

Указанное в таблице максимальное расстояние между разделителями по вертикали касается измерения уровня, гарантируя возможность обнуления преобразователя при пустом резервуаре. Для измерения плотности или границы фаз, расстояние между разделителями по вертикали может быть большим.



##### **5.4.2. APR-2200. Метрологические характеристики**

Основная погрешность макс. ± 0,1% (FSO)  
 Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды макс. ± 0,1 % (FSO) / 10 °С.  
 Температурная погрешность во всём диапазоне температурной компенсации макс. ± 0,4 % (FSO).  
 Уход "нуля" от воздействия статического давления\* макс. ± 0,1 % (FSO) / 1 МПа.



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

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

##### **5.4.3. APR-2200. Допустимые параметры окружающей среды.**

Вибрации во время работы: не допускать вибраций преобразователя, вибрации допускаются в местах установки разделителей сред.  
 Допустимая температура и коррозионные свойства среды должны соответствовать типу применяемых разделителей. Другие параметры, как в разделе 5.1.4.

##### **5.4.4. APR-2200. Типы соединений к объекту измерений**

- использование преобразователей с разделителями приведено в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».  
 - примеры исполнения преобразователей с дистанционными и непосредственными разделителями – см. рисунок 12, 13.

#### **5.5. APR-2000G. Диапазоны измерений и метрологические характеристики**

##### **5.5.1 APR-2000G. Диапазоны измерений**

№ пп	Основной диапазон (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Возможность перенастройки начала диапазона измерений	Допускаемая перегрузка	Допустимое статическое давление
1	0...2500 Па	100 Па	0...2400 Па	100 кПа	100 кПа
2	-250...250 Па	20 Па	-250...230 Па	35 кПа	35 кПа
3	-700...700 Па	100 Па	-700...600 Па	35 кПа	35 кПа
4	-2500...2500 Па	500 Па	-2500...2000 Па	100 кПа	100 кПа
5	-10...10 кПа	2 кПа	-10...8 кПа	100 кПа	100 кПа

##### **5.5.2. APR-2000G. Метрологические характеристики**

Основной диапазон (FSO)	0...2500 Па	-250...250 Па	-700...700 Па	-2500...2500 Па	-10...10 кПа
Основная погрешность	≤ ± 0,075 %	≤ ± 0,16 %	≤ ± 0,1 %	≤ ± 0,1 %	≤ ± 0,075 %
Установлен. диапазон	0...250 Па	-50...50 Па	-50...50 Па	-250...250 Па	-1...1кПа
Основная погрешность	≤ ± 0,4 %	≤ ± 1 %	≤ ± 1,6 %	≤ ± 0,4 %	≤ ± 0,4 %

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	$\pm 0,1 \% \text{ (FSO)} / 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , max $\pm 0,4 \% \text{ (FSO)}$ во всём диап. темп. компенсации
---	---

### 5.5.3. APR–2000G. Материалы конструкции

Адаптер M20x1,5/Ø6x1	латунь.
Вентильный блок	нержавеющая сталь 316L.
Адаптер к вентильному блоку	нержавеющая сталь 316L.
Присоединение ¼ NPT	латунь, 316L или оцинкованная сталь St3S.
Остальные материалы как в п. 5.1.3 для APR....	

### 5.5.4. APR–2000G. Типы присоединений к объекту измерений

- присоединение **PCV** с ниппелями для присоединения пластиковой трубки  $\varnothing 6 \times 1$ ;
- присоединение **C** - адаптер к вентильному блоку или импульсным трубкам – см. п. 8.3 и рис. 14.;
- присоединение **P** (M20x1, 5), как показано на рис. 5а или **GP** (G1 / 2"), как показано на рис. 8а.

## 5.6. APR–2000Y. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

### 5.6.1. APR–2000Y. Диапазоны измерений

№ основного диапазона	1	2
Основной диапазон измерений (FSO)	0... – 6000 мм H <sub>2</sub> O	0... – 1600 мм H <sub>2</sub> O
Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	600 мм H <sub>2</sub> O	160 мм H <sub>2</sub> O
Допускаемое статическое давление	4 МПа	

### 5.6.2. APR–2000Y. Метрологические характеристики.

№ Основного диапазона	1	2
Основная погрешность для основного диапазона	$\pm 0,16 \%$	$\pm 0,2 \%$
Основная погрешность для минимального диапазона	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,6 \%$
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	0,4 % в диапазоне температур $-25...+80^\circ\text{C}$	
Смещение "нуля" от воздействия стат. давления*	0,1 % / 1МПа	0,1 % / 1МПа
*) эта погрешность может быть скомпенсирована путём обнуления преобразователя при статическом давлении и нулевой разности давлений		

Диапазон плотности измеряемой среды – до  $1,1 \text{ г/см}^3$  – стандартное исполнение,  
– выше  $1,1 \text{ г/см}^3$  – спец. исполнение – по согласованию.

Остальные характеристики аналогичны **APR–2000**, см. раздел 5.3.3.

Пример исполнения преобразователя – см. рис. 13.

## 6. КОНСТРУКЦИЯ.

### 6.1. Принцип измерений. Электроника

Принцип измерений интеллектуальных преобразователей давления **APC...** и интеллектуальных преобразователей разности давлений **APR...** основан на преобразовании изменения сопротивления пьезорезисторного моста, которое пропорционально измеряемой разности давлений в стандартный токовый сигнал.

Чувствительный элемент представляет собой кремниевую пластину с четырьмя пьезорезисторами, соединёнными по мостовой схеме, отделенной от среды разделительной мембраной и манометрической жидкостью. Для преобразователей **APC...**, **APR...** имеющих в маркировке букву **Q** проводится дополнительный отбор чувствительных элементов по стабильности выходного сигнала.

На выходе чувствительного элемента формируются два аналоговых сигнала, соответствующие измеренному давлению и температуре чувствительного элемента. Эти сигналы преобразуются в цифровую форму и поступают в микропроцессор, который управляет работой преобразователя. Микропроцессор осуществляет обработку полученных сигналов, производит линеаризацию и коррекцию температурных погрешностей. После обработки цифровой сигнал преобразуется в аналоговый сигнал  $4 \div 20 \text{ мА}$  с наложенным

сигналом цифровой связи HART. На выходе преобразователя установлен помехоподавляющий фильтр и элементы защиты от перенапряжения.

Для связи с преобразователем может использоваться коммуникатор Aplisens KAP, или персональный компьютер, удовлетворяющий требованиям, приведенным в 10.2.4.

## **6.2. Конструкция**

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

6.2.1. Преобразователи **APC** ... могут быть оснащены штуцером для подвода давления показанными на рисунке 5, 6а, 7а, перечисленными в разделе 5.1.6. Они имеют мембрану, которая отделяет внутреннюю часть измерительной головки от среды измерений.

6.2.2. Преобразователи **APR** ... имеет два технологических присоединения: типа Р (рис. 9) и типа С (рис. 10). Преобразователь с присоединением типа С может быть установлен на клапанном блоке.

6.2.3. Преобразователи **APR** ... может быть оснащен разделителем установленным непосредственно на входе "+", в то время как входе "-" установлен штуцер, см. рисунок 11.

Преобразователи **APR-2200** производятся с двумя разделителями и могут быть сделаны в 2 вариантах:

- с одним непосредственным и одним дистанционным разделителем, рисунок 13;
- с двумя дистанционными разделителями, рисунок 12.

Разделитель передает давление, от измеряемой среды. Давление передается через манометрическую жидкость, заполняющую пространство между мембранами разделителя и измерительной головки.

В дистанционных разделителях давление передается через капилляр, соединяющий разделитель и преобразователь. Разделители имеют различную конструкцию в зависимости от свойств среды измерений и условий применения.

Технические данные о размерах и условиях эксплуатации разделителей содержатся приведено в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

6.2.4. У преобразователей **APR-2000G** измерительная головка находится внутри корпуса. Он подходит для газов низкого давления с допустимой перегрузкой до 100 кПа. **APR-2000G** в базовой версии (экономичное исполнение) оснащен выводами, предназначенными для присоединения гибкой трубки  $\varnothing 6 \times 1$ , в то время как промышленная версия преобразователя оснащена присоединением под вентильный блок, см. рисунок 14.

6.2.5. Преобразователи **APR-2000Y** оснащены разделителями, закрепленными в трубе  $\varnothing 80 \times 2$  (рис. 15) и фланцами для крепления к резервуарам.

## **6.3. Корпуса. Электрические соединения.**

Корпус преобразователей **APC...**, **APR...** имеет цилиндрическую форму  $\varnothing 51$  и оснащен электрическими разъемами типа PD (DIN 43650) или типа PZ

6.3.1. Разъем типа PD на верхней части корпуса герметизируют с помощью резиновой прокладки.

6.3.2. Преобразователи с разъемом типа PZ имеет клеммную коробку, выполненную совместно с корпусом.

Коробка закрывается крышкой. Внутри установлен клеммный блок с клеммами 1, 2, 3. Распределительная коробка PZ имеет внутреннюю и наружную клеммы заземления.

## **7. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.**

### **7.1. Общие рекомендации**

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

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

- Импульсные линии должны быть как можно короче, с достаточным сечением и проложены без острых углов для исключения возможной закупорки.
- Для газообразных сред преобразователи необходимо монтировать выше точки отбора давления, чтобы конденсат мог стекать вниз к точке отбора давления, а для жидких сред или в случае использования разделительной жидкости – ниже точки отбора давления.
- Импульсные линии должны иметь уклоны (примерно 10 см/м или больше).
- Уровни заполнения жидкости в импульсных линиях должны быть равны или должна поддерживаться постоянная разница этих уровней.
- Конфигурация импульсных линий и система подключения клапанов должна быть выбрана с уче-

том условий проведения измерений и требований эксплуатации, таких, как необходимость сброса измеряемого давления, необходимости доступа к импульсным линиям для удаления измеряемой среды и промывки.



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

7.1.4. Необходимо обратить особое внимание на исключение неправильного монтажа, такие как негерметичность, закупорка слишком тонких импульсов отложениями, воздушные пробки в линии с жидкостями или жидкостные пробки в линии с газами, разница плотностей и/или разница уровней в измерительных линиях и т. п., которые могут приводить к существенным погрешностям измерений.

## **7.2. Низкие температуры среды измерения**



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

Это касается монтажа на открытом пространстве.

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

## **7.3. Высокие температуры среды измерения**

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

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



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

## **7.4. Вибрации, удары. Коррозионные среды**

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



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

## **8. МОНТАЖ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

Преобразователи APC..., APR... могут работать в любом положении.

В случае монтажа на объекте с высокой температурой рекомендуется устанавливать преобразователи горизонтально или внизу, предохраняя их от восходящих тепловых потоков.



Для малых диапазонов измерений сказывается влияние на показание положение преобразователя, способа прокладки и наполнения жидкостью импульсных линий. Данная погрешность может быть скорректирована путём обнуления преобразователя после монтажа.

### **8.1. APC... Монтаж и подключение**

8.1.1. Преобразователи APC... можно монтировать непосредственно на импульсных линиях.

Для присоединений согласно рис. За,... ба рекомендуется использовать монтажные кольца согласно рис.3б, ... 6б.

Для работы с соединениями CG1 и CG1/2 рекомендуются гнезда, обозначенные соответственно „Гнездо CG1” и „Гнездо CG1/2” на рис. 7б, 8б.

Для проведения измерений в асептических условиях для преобразователей с присоединением CM30x2 предусмотрены адаптеры для стандартных соединений типа DIN50, (DIN40, DIN25, Clamp2”, Clamp1,5”, Clamp1”).

К каждому преобразователю с соединениями типа P, PGP, CM30x2, CG1, CG1/2, GP прилагаются уплотнения.

Материал уплотнений выбирается исходя из значений давления, температуры и вида среды.

8.1.2. Если давление подводится пластиковой гибкой трубкой, то преобразователь необходимо монтировать на опорной конструкции и использовать переходник типа Ø6-M20x1,5.

Тип импульсных трубок необходимо выбирать в зависимости от значений давления и температуры среды измерений.

8.1.3. Преобразователь необходимо закручивать в гнезде установки с усилием соответствующим типу применяемого уплотнения и величине давления.

8.1.4. Преобразователь **APC...** можно монтировать, используя универсальное крепление «Крепление AL», обеспечивающее монтаж в произвольном положении на опорной конструкции или на горизонтальной или вертикальной трубе Ø35 ... Ø65 (крепление PC, PCP см. рис. 16).

## **8.2. APR... Монтаж и подключение**

8.2.1. Преобразователи **APR...** могут быть установлены непосредственно на жёстких импульсных трубках. Для подключения преобразователей с двумя штуцерами M20x1,5 (присоединение типа P), могут быть использованы (для примера) простые соединители с гайками. Если для подключения использовались гибкие трубки, то преобразователи необходимо дополнительно крепить на трубе, панели или опорной конструкции.

8.2.2. Преобразователи **APR-2000, APR-2200** можно монтировать при помощи монтажного узла «Крепление Ø25» (Рис. 17) к трубе Ø25 или к плоской поверхности при помощи уголка.

8.2.3. Преобразователи **APR-2000** с присоединительным устройством (присоединение типа C) (Рис. 9) можно монтировать с трёх- или пяти ходовыми вентильными блоками к трубе 2" или к плоской поверхности при помощи кронштейна типа «C-2» (Рис. 18).

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



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

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

**При необходимости промойте эти части системы.**

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



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

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

## **8.3. APR-2000G. Монтаж и подключение**

8.3.1. Преобразователь **APR-2000G** в «экономичном» исполнении можно монтировать на стене, щите или на другой жёсткой конструкции, используя монтажный кронштейн с отв. Ø9 (Рис. 12). Преобразователь имеет штуцера для подключения гибкой импульсной трубки Ø6x1. В случае отбора измеряемого давления через отверстия с резьбой M20x1,5 применяются переходники с резьбы M20 x 1,5 на штуцер Ø6x1.

**Преобразователь необходимо устанавливать в вертикальном положении.** Способ прокладки импульсных трубок должен обеспечивать стекание конденсата в направлении объекта. Там, где есть существенное различие между высотой, на которой установлен преобразователь и высотой точки отбора давления, особенно при малых диапазонах измерений, показания преобразователя могут изменяться в зависимости от разницы температур импульсных линий. Этот эффект может быть уменьшен путем прокладки трубки рядом друг с другом.

8.3.2. Преобразователь **APR-2000G** также может быть оснащен адаптером типа C (Рис. 12), предназначенный для установки на трех- или пяти- вентильный блок. APLISENS S.A. может поставить преобразователи уже с установленными вентильными блоками.

## **8.4. APR-2000Y. Монтаж и подключение**

Зонды уровня **APR-2000Y** применяются для измерений уровня жидкости в закрытых резервуарах и устанавливаются через люки в верхней части резервуара, см. рис. п. 10.2.5.5. Зонды уровня должны быть установлены в вертикальном положении.

## 9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 9.1. Общие рекомендации

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

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

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

### 9.2. Подключение преобразователей с разъемом типа PD

Преобразователи с разъемами типа PD должны быть подключены, как показано на рисунке 2а. Для выполнения соединений, снять клеммный блок с контактных штырьков преобразователя вместе с его крышкой. Затем вытащите блок из крышки, приподнимая его отверткой, вставленной в предусмотренное для этого углубление. Подключите провода к блоку.

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

### 9.3. Подключение датчиков с разъемом типа PZ

Преобразователь с разъемом типа PZ должен быть подключен, как показано на рисунке 2а и 2б. Тщательно закрутите крышку и гайку сальника, убедившись, что провод плотно зажат. При необходимости следует загерметизировать сальник, как описано в 9.2.

### 9.4. Защита от перенапряжения

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

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

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

Защита от перенапряжения:

1	2	3
Тип преобразователя	Допускаемое напряжение между электродами диодов защиты	Допускаемое напряжение между проводниками и землей и i или корпусом - защищаемые цепи
APC..., APR...	39 V DC	Газовый разрядник – 230 V DC

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

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

Данная защита не применяется в преобразователях искробезопасного исполнения.

### 9.5. Заземление

Преобразователи с присоединениями **PD** имеют контакт заземления, который не должен быть использован для подключения защитного заземления. Он может быть использован только для функционального заземления. Датчики с присоединениями **PZ** оснащены внутренней (в Ex исполнении также внешней) клеммами заземления, к которым можно подключить провода защитного заземления или зануления.

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

## 10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

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

### 10.1. Основной и установленный диапазоны. Определения

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

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

10.1.2. **«Установленный диапазон»** для двухпроводных преобразователей - это диапазон давлений, началу которого соответствует ток 0 мА, а концу 5 мА или 20 мА (при обратной характеристике соответственно: 20(5) мА и 0 мА). Для двухпроводных преобразователей началу диапазона соответствует ток 4 мА и концу – 20 мА. Установленный диапазон может захватывать весь основной диапазон или только его часть.

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

### 10.2. Конфигурация и калибровка

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

- единицы величин, в которых измеренное давление отображается на дисплее;
- верхняя граница установленного диапазона измерений;
- нижняя граница установленного диапазона измерений;
- время усреднения;
- тип характеристики преобразования: линейная или квадратичная.

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

К идентификационным параметрам, которые нельзя изменять относятся:

- верхняя граница основного диапазона;
- нижняя граница основного диапазона;
- минимальная ширина установленного диапазона.


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


10.2.3. Имеется возможность произвести **«обнуление давлением»** - процедура, которая используется, например, для компенсации отклонения характеристики, вызванного изменением положения преобразователя при монтаже. Преобразователь также можно калибровать, соотнося его показания со значениями входного давления, контролируемого эталонным прибором. Эта процедура и процедура обнуления преобразователя называются **«Калибровка»**.

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

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

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

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

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

**10.2.5. Конфигурирование преобразователя APR-2200 для измерения уровня, плотности жидкостей и границы раздела фаз**



### 10.2.5.1 Определения

Для упрощения математических операций мы введем коэффициент плотности среды измерения  $X\rho$ .

$$X\rho_{\text{ среды\_изм}} = \frac{\rho_{\text{ среды\_изм}} [\text{г/см}^3]}{\rho_{\text{ воды при } 4^\circ\text{C}} [\text{г/см}^3]}, \quad X\rho_{\text{ маном. жид.}} = \frac{\rho_{\text{ маном. жид.}} [\text{г/см}^3]}{\rho_{\text{ воды при } 4^\circ\text{C}} [\text{г/см}^3]}$$

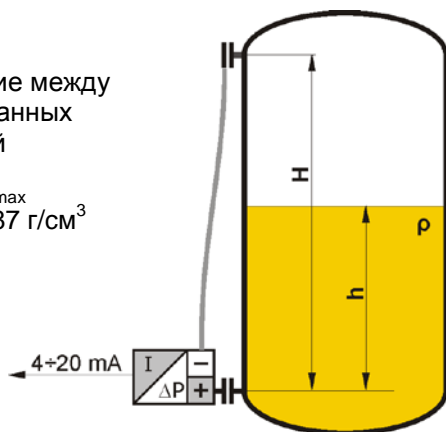
Поскольку плотность воды при  $4^\circ\text{C}$  равна  $1 \text{ г/см}^3$ , коэффициент плотности  $X\rho$  численно равен плотности среды измерения, выраженной в  $\text{г/см}^3$ . Для определения гидростатического давления столба жидкости в  $\text{мм H}_2\text{O}$ , достаточно умножить высоту столба в  $\text{мм}$  на коэффициент плотности жидкости  $X\rho$ . Так как удобно выразить гидростатическое давление в  $\text{мм H}_2\text{O}$  и преобразователь можно сконфигурировать в этих единицах, в описании способов измерения, приведенных ниже, мы будем использовать значения давления, выраженные в  $\text{мм H}_2\text{O}$  и коэффициент плотности  $X\rho$ .

### 10.2.5.2 Конфигурирование преобразователя APR-2200 для измерения уровня в закрытой емкости

Необходимо преобразовать изменение уровня жидкости с плотностью  $\rho = 0,87 \text{ г/см}^3$  от  $0$  до  $h_{\text{max}}$  в выходной сигнал от  $4$  до  $20 \text{ mA}$ .

$H$  = расстояние между осями мембранных разделителей

$$0 \leq h [\text{мм}] \leq h_{\text{max}} \\ \rho_{\text{ среды\_изм.}} = 0,87 \text{ г/см}^3$$



1. Установить преобразователь в рабочее положение на пустом резервуаре.
2. Подключить электрические цепи преобразователя, обеспечив условия использования HART коммуникатора.
3. Подключить коммуникатор KAP-03 к преобразователю и выбрать функцию «Конфигурация».
4. В меню выбрать «выходные параметры».
5. В меню «выходные параметры»:
  - a) изменить единицы измерения на  $\text{мм H}_2\text{O}$  при  $4^\circ\text{C}$ ,
  - b) ввести начальное значение ( $X\rho \times h_{\text{min}} [\text{мм}]$ ) и конечное значение диапазона измерений ( $X\rho \times h_{\text{max}} [\text{мм}]$ ), а именно:  $0$  и  $h_{\text{max}} \times 0,87 [\text{мм}]$ ,

с) для компенсации гидростатического давления манометрической жидкости в капилляре, начало диапазона измерений должно быть установлено заданным давлением. Под воздействием давления манометрической жидкости (резервуар пустой) преобразователь смещает начало и конец диапазона измерений, компенсируя значение этого давления.

После того, как преобразователь сконфигурирован таким образом, он готов для выполнения измерений.

Если нет возможности опорожнить резервуар, для конфигурации преобразователя, гидростатическое давление манометрической жидкости можно вычислить умножением вертикального расстояния между осями мембранных разделителей на коэффициент плотности манометрической жидкости в капиллярах. Это давление необходимо учитывать, при вводе значений начала и конца диапазона измерений.

$$P_{\text{min}} [\text{мм H}_2\text{O}] = -H [\text{мм}] \times X\rho_{\text{ маном. жидкости.}} \\ P_{\text{max}} [\text{мм H}_2\text{O}] = h_{\text{max}} [\text{мм}] \times X\rho_{\text{ среды\_изм.}} - H [\text{мм}] \times X\rho_{\text{ маном. жидкости.}}$$

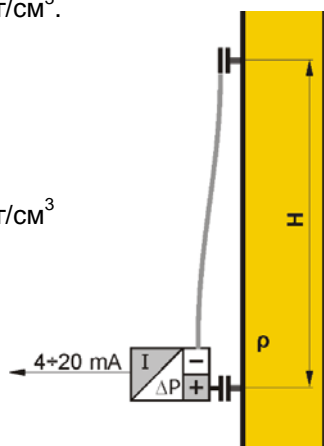
$$\rho_{\text{ маном. жидкости типа DC-550}} \text{ равна } 1,068 \text{ г/см}^3 \\ \rho_{\text{ маном. жидкости типа AK-20}} \text{ равна } 0,945 \text{ г/см}^3$$

### 10.2.5.3 Конфигурация преобразователя APR-2200 для измерения плотности жидкости.

Необходимо преобразовать изменение плотности жидкости с плотностью  $\rho_{\text{min}} = 0,6 \text{ г/см}^3$  до  $\rho_{\text{max}} = 1,2 \text{ г/см}^3$  в выходной сигнал от  $4$  до  $20 \text{ mA}$  при вертикальном разное мембранных разделителей  $H=3000 \text{ мм}$ . Разделители заполнены манометрической жидкостью DC-550 с плотностью  $\rho_{\text{ маном. жидкости}} = 1,068 \text{ г/см}^3$ .

$$H = 3000 \text{ мм}$$

$$0,6 \leq \rho [\text{г/см}^3] \leq 1,2 \\ \rho_{\text{ маном. жидкости}} = 1,068 \text{ г/см}^3$$



1. Рассчитаем нижнюю границу диапазона измерений:  $P_{\text{min}} = H_{[\text{мм}]} \times (X\rho_{\text{min}} - X\rho_{\text{ маном. жидкости.}}) = 3000 \times (0,6 - 1,068) = -1404 [\text{мм H}_2\text{O}]$
2. Верхняя граница диапазона измерений:  $P_{\text{max}} = H_{[\text{мм}]} \times (X\rho_{\text{max}} - X\rho_{\text{ маном. жидкости.}}) = 3000 \times (1,2 - 1,068) = 396 [\text{мм H}_2\text{O}]$
3. Разместить мембранные разделители на одном уровне и установить нуль преобразователя
4. Установить преобразователь в рабочее положение на резервуаре.
5. Подключить электрические цепи к преобразователю, обеспечив условия для HART коммуникации.



6. Подключить коммуникатор КАР-03, идентифицировать преобразователь и выбрать функцию «Конфигурация» ("Reranging" procedure).
7. В меню выбрать «Выходные параметры» ("Reranging").
8. В меню «Выходные параметры» ("Reranging"):
  - а) сменить единицы измерения на мм H<sub>2</sub>O при 4°C,

#### 10.2.5.4 Измерение границы раздела фаз

Уровень границы раздела фаз жидкостей с различной плотностью определяется путем измерения средней плотности среды между мембранными разделителями.

##### Пример:

необходимо рассчитать значения нижней и верхней границ диапазона измерений для преобразователя APR-2200, сконфигурированного для измерения уровня границы раздела фаз в диапазоне 0 ÷ 1000 мм между жидкостью с плотностью  $\rho_1 = 0,7 \text{ г/см}^3$  и жидкостью с  $\rho_2 = 1,0 \text{ г/см}^3$ , при условии разнесения мембранных разделителей по высоте  $H = 1600 \text{ мм}$ .

Плотность манометрической жидкости в разделителях DC-550 равна  $1,068 \text{ г/см}^3$ .

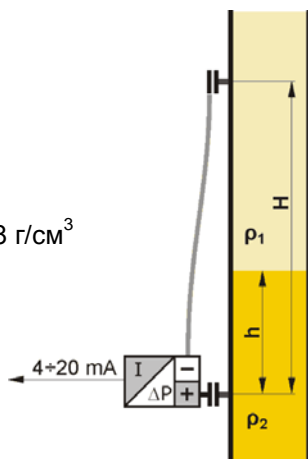
$$H = 1600 \text{ мм}$$

$$0 \leq h \text{ [мм]} \leq 1000$$

$$\rho_1 = 0,7 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_2 = 1,0 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{маном. жидкости}} = 1,068 \text{ г/см}^3$$



Нижняя граница диапазона измерений определяется разностью давлений на преобразователе в случае, когда резервуар заполнен только легкой жидкостью:

$$P_{\min} = H \text{ [мм]} \times (X\rho_1 - X\rho_{\text{маном. жид.}}) = \\ = 1600 \text{ [мм]} \times (0,7 - 1,068) = -588,8 \text{ [мм H}_2\text{O]}$$

Значение верхней границы диапазона измерений получим, прибавив увеличение давления, обусловленное заменой легкой жидкости на тяжелую:

$$P_{\max} = P_{\min} \text{ [мм H}_2\text{O]} + (X\rho_2 - X\rho_1) \times h \text{ [мм]} = -588,8 + \\ + (1,0 - 0,7) \times 1000 = -288,8 \text{ [мм H}_2\text{O]}$$

##### Дополнительные замечания

Коррекция установленных параметров преобразователя может быть выполнена на основе результатов лабораторных оценок плотности об-

- б) ввести значения нижней  $P_{\min} = -1404$  и верхней  $P_{\max} = 396$  границ диапазона измерений.

После того, как преобразователь сконфигурирован таким образом, он готов к работе.

разцов жидкостей, граница раздела которых будет измеряться. Наиболее часто это необходимо, когда измерения производятся в сегменте трубопровода, где скорость потока среды измерения достигает нескольких метров в секунду.

Увеличение вертикального разнеса мембранных разделителей расширяет диапазон и зачастую способствует повышению точности измерений.

При выборе величины разнеса разделителей, убедитесь, что разность давлений на преобразователе лежит в пределах основного диапазона.

Максимальный вертикальный разнос мембранных разделителей ( $H$ ) зависит от основного диапазона преобразователя и предельных значений плотности сред измерения ( $\rho_{\min}$ ,  $\rho_{\max}$ ).

Если  $\rho_{\min} < \rho_{\text{ман. жидкости}} < \rho_{\max}$ , то разнос  $H$  должен удовлетворять следующим условиям:

$$H_{\text{[мм]}} \leq \frac{\text{нижняя граница диапазона [ммH}_2\text{O]}}{X\rho_{\min} - X\rho_{\text{ман. жидк.}}}$$

$$H_{\text{[мм]}} \leq \frac{\text{верхняя граница диапазона [ммH}_2\text{O]}}{X\rho_{\max} - X\rho_{\text{ман. жидк.}}}$$

##### Пример:

Рассчитать максимальное расстояние между мембранными разделителями для преобразователя APR-2200 / -10 ÷ 10 кПа в случае измерения границы между жидкостями с плотностью от 0,6 до 1,2 г/см<sup>3</sup>. В разделителях залито силиконовое масло АК-20 с плотностью 0,945 г/см<sup>3</sup>.

Нижняя граница диапазона измерений -10 кПа = -1020 мм H<sub>2</sub>O

$$H_{\text{[мм]}} \leq \frac{-1020}{0,6 - 0,945} \Rightarrow H_{\text{[мм]}} \leq \frac{-1020}{-0,345} \Rightarrow H_{\text{[мм]}} \leq 2957$$

Верхняя граница диапазона измерений +10 кПа = 1020 мм H<sub>2</sub>O

$$H_{\text{[мм]}} \leq \frac{1020}{1,2 - 0,945} \Rightarrow H_{\text{[мм]}} \leq \frac{1020}{0,255} \Rightarrow H_{\text{[мм]}} \leq 4000$$

В примере оба условия выполняются, если расстояние между разделителями не превышает 2957 мм.

#### 10.2.6. Конфигурация APR-2000Y

##### Принцип действия

### Пример установки прибора на резервуаре

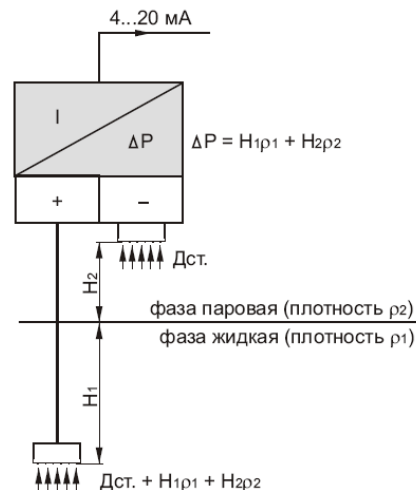


Применение преобразователя разности давлений типа APR-2000Y позволяет компенсировать постоянное давление в баке. На нижнюю мембрану преобразователя воздействует гидростатическое давление среды. Это давление является суммой гидростатических давлений жидкой и паровой фазы среды измерений. В большинстве практических случаев плотность паровой фазы в резервуаре мало, поэтому измеряемое гидростатическое давление, связано только с высотой столба жидкой фазы и может характеризовать уровень зеркала жидкой фазы.

Для сред измерений со значительной плотностью паровой фазы (например, пропан), уровень, определяемый этим методом, можно рассматривать как теоретический уровень жидкой фазы, определяемый как сумма реальной жидкой фазы и конденсата паровой фазы.

#### Пример конфигурации прибора

Поставленная задача: Необходимо измерить уровень среды с плотностью 0,78 в диапазоне 0...3200 мм.



1. Установить преобразователь в рабочее положение, поместить разделитель на заданную глубину (емкость пустая).
2. Определить ширину диапазона измерений в мм  $H_2O$  (при  $14^\circ C$ ):  $3200 \text{ мм} * 0,87 \text{ г/см}^3 = 2784 \text{ мм } H_2O$ .
3. С помощью коммуникатора установить в преобразователе единицы измерения в мм  $H_2O$  при  $4^\circ C$ .
4. Для определения начала диапазона измерений прочитайте на коммуникаторе значение гидростатического давления создаваемого манометрической жидкостью в капилляре (прочитанное значение например:  $-4250 \text{ мм } H_2O$ ).
5. Для определения конца диапазона измерений, необходимо к величине  $-4250 \text{ мм } H_2O$  прибавить значение ширины диапазона  $-4250 \text{ мм } H_2O + 2784 \text{ мм } H_2O = -1466 \text{ мм } H_2O$ .
6. С помощью коммуникатора записать полученные значения начала ( $-4250 \text{ мм } H_2O$ ) и конца ( $-1466 \text{ мм } H_2O$ ) диапазона измерений в преобразователь. После выполнения данных операций преобразователь готов к работе.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 11.1. Периодическое обслуживание

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

### 11.2 Другие виды обслуживания

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

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

### **11.3. Очистка разделительной мембраны. Повреждения от перегрузок.**

Запрещается очистка отложений и загрязнений мембраны, появившихся в результате эксплуатации, механическим способом. Этим можно повредить мембрану, а тем самым преобразователь. Единственно допустимым способом очистки мембраны является растворение отложений. Причиной неисправности преобразователей могут быть повреждения, обусловленные перегрузками, вызванными например:



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

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

### **11.4. Замена частей.**

Части преобразователя, которые подвержены износу или повреждение и могут потребовать замены в процессе эксплуатации: прокладка крышки, сальниковый ввод.



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

## **12. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.**

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

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

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

## **13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Производитель гарантирует нормальную работу преобразователей в течение 24 месяцев или срока указанного в паспорте от даты покупки при условии соблюдения пользователем правил эксплуатации приведенных в настоящем руководстве. В случае специального исполнения преобразователей, гарантийный срок должен быть согласован между изготовителем и пользователем, но не может быть менее 12 месяцев.

## **14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Производитель оставляет за собой право изменять дизайн и технологии, которые не снижают качество преобразователей.

Документы по теме.

- .- Коммуникатор KAP-03. Руководство пользователя".
- Конвертор HART/RS232/01. Информационный лист.
- Программное обеспечение "RAPORT-02". Руководство пользователя.
- Программное обеспечение " КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ". Руководство пользователя.
- HART/USB конвертер. Руководство пользователя.

## 15. РИСУНКИ.

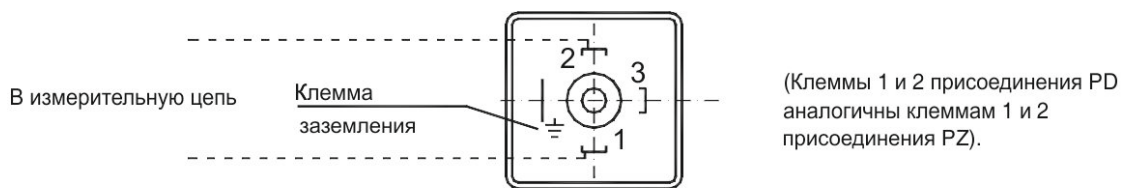


Рисунок 1. Штепсельное присоединение типа PD по DIN 43650

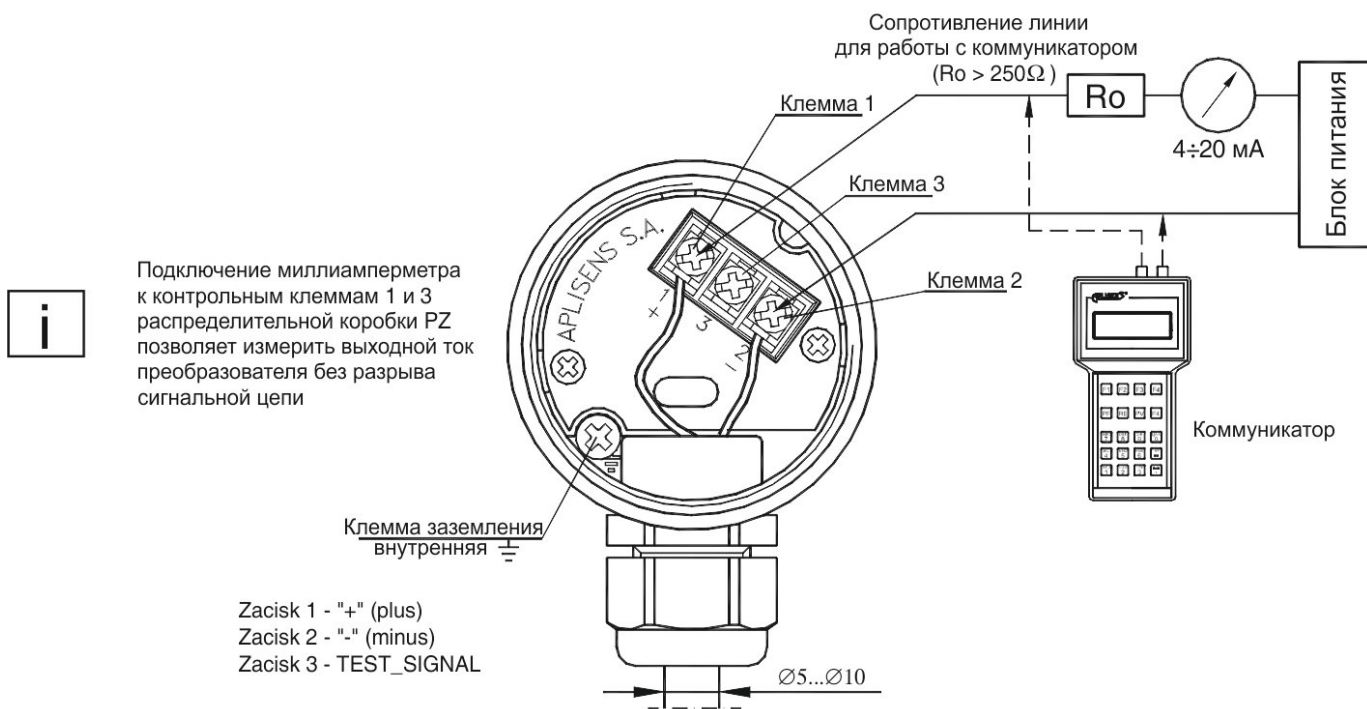


Рисунок 2. Распределительная коробка - присоединение типа PZ

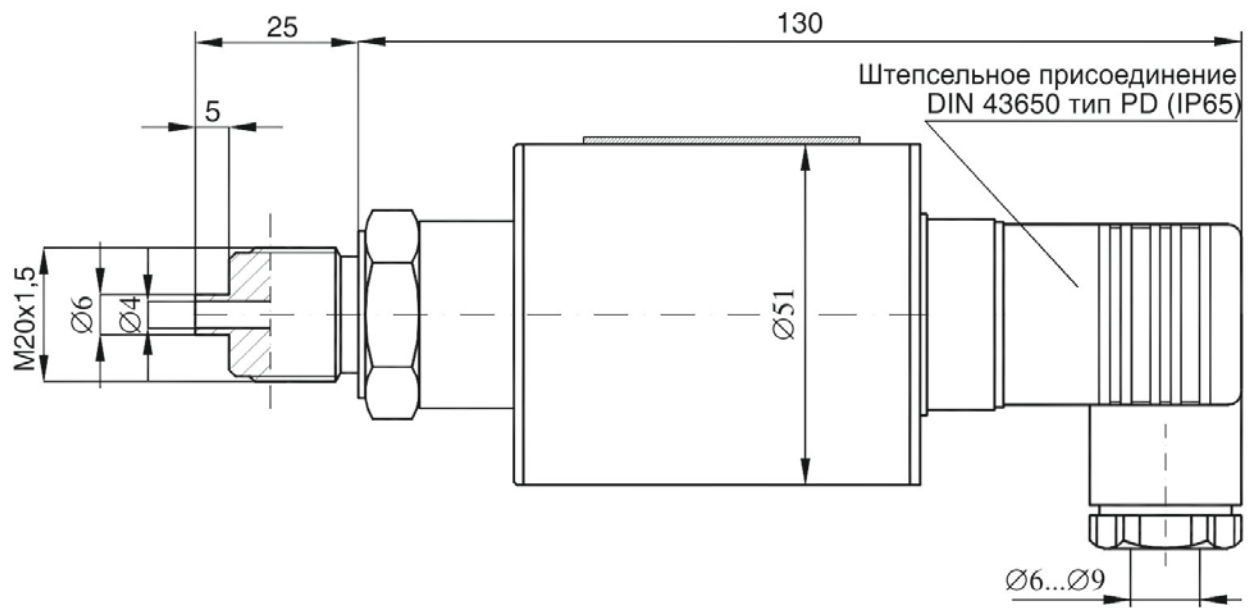


Рисунок 3. Преобразователь APC-2000 с штепсельным присоединением типа PD

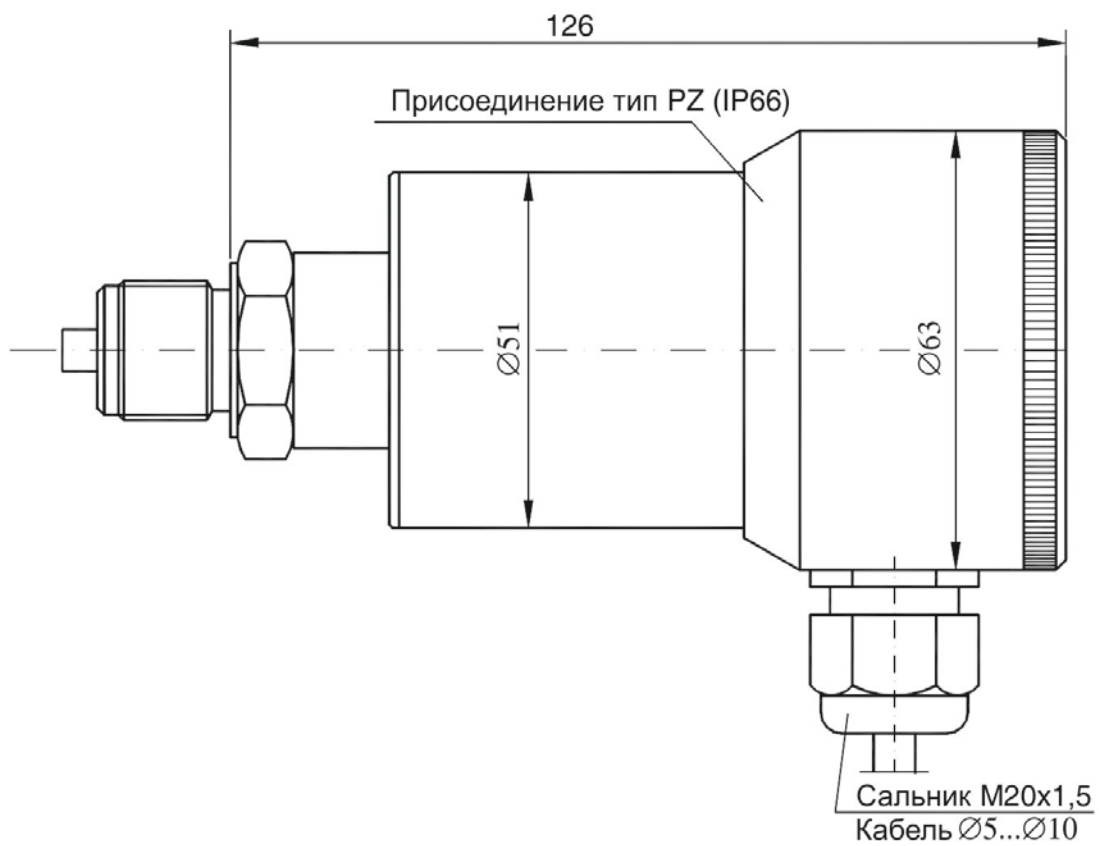


Рисунок 4. Преобразователь APC-2000 с клеммной коробкой – с электрическим присоединением типа PZ.

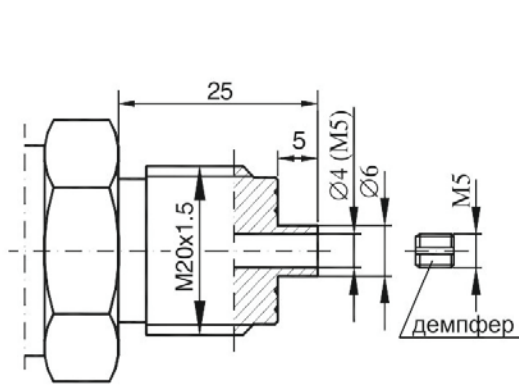


Рисунок 5а. Штуцер манометрический тип М с резьбой М20х1,5

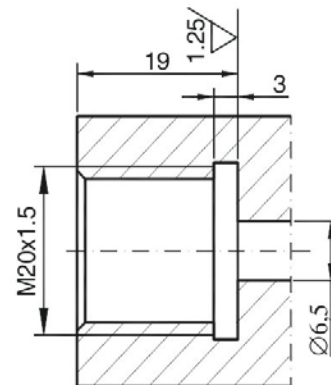


Рисунок 5б. Гнездо для преобразователей с штуцером манометрическим типа М.

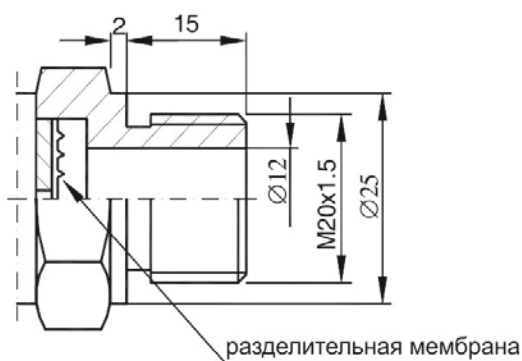


Рисунок 6а. Присоединение типа Р с резьбой М20х1,5 с увеличенным отверстием Ø12

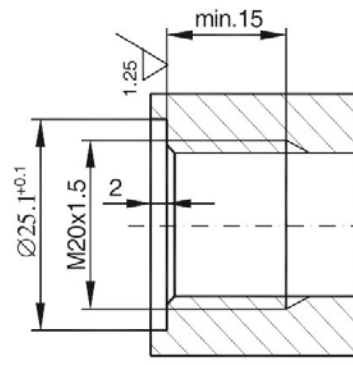


Рисунок 6б. Гнездо для преобразователей с штуцером типа Р.

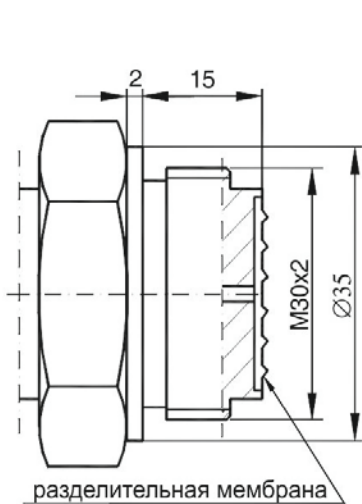


Рисунок 7а. Присоединение типа CM30x2 с лицевой мембраной и резьбой М30х2

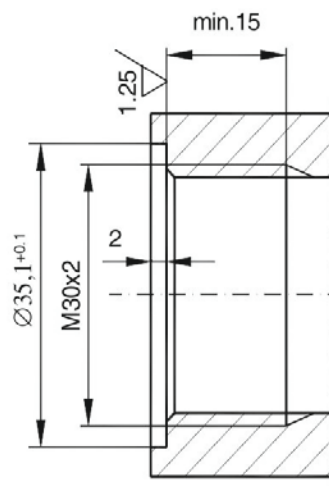


Рисунок 7б. Гнездо для присоединения CM30x2

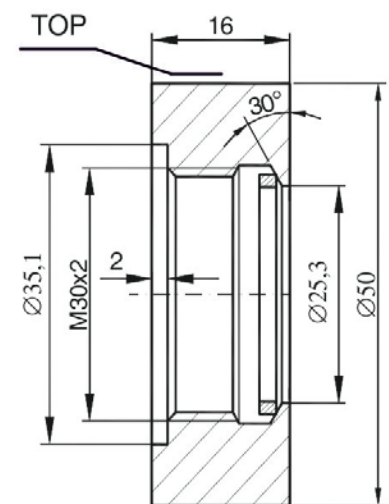


Рисунок 7с. Монтажное кольцо для присоединения CM 30x2  
Материал: 00Н17N14M2  
Уплотнение: teflon  
Код заказа. Кольцо CM30x2



Кольцо на рисунке 7с должно быть приварено надписью TOP в верх.

**Рисунок 5. Присоединение типа М с резьбой М20х1,5**

**Рисунок 6. Присоединение типа Р с резьбой М20х1,5 и увеличенным отверстием Ø12**

**Рисунок 7. Присоединение тип CM30x2 с лицевой мембраной и резьбой М30х2**



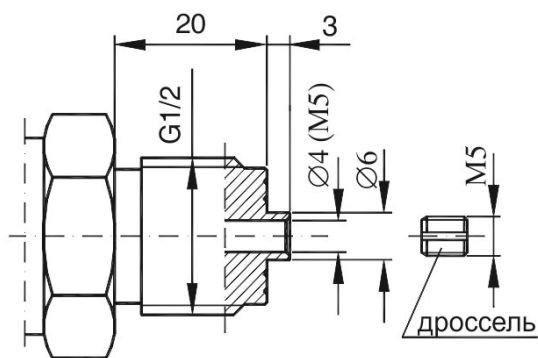


Рисунок 8а. Присоединение типа G1/2 с резьбой G1/2"

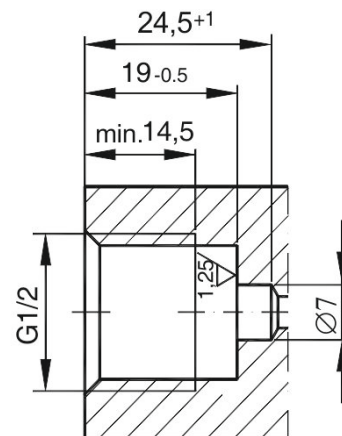


Рисунок 8б. Гнездо для преобразователей с присоединением типа G1/2

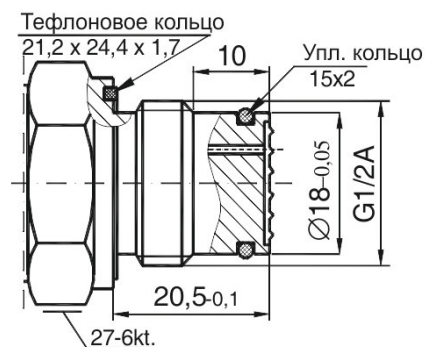


Рисунок 8с. Присоединение с лицевой мембраной типа CG1/2 с резьбой G1/2"

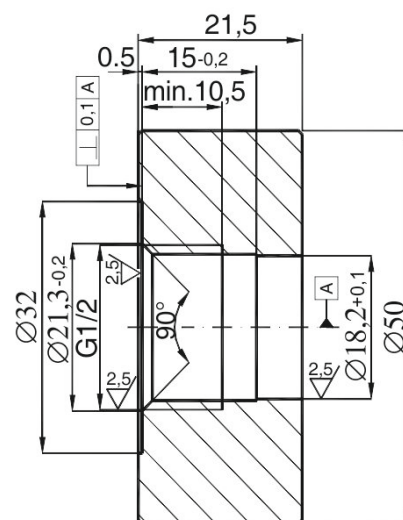


Рисунок 8д. Монтажное кольцо под сварку для присоединения CG1/2  
Материал – сталь 00Н17Н14М2  
Код заказа. **Кольцо CG1/2**

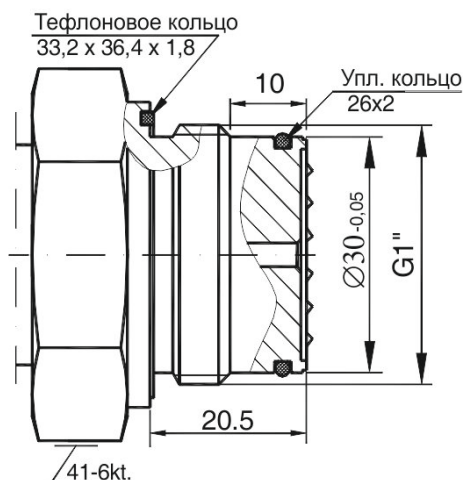


Рисунок 8е. Присоединение с лицевой мембраной типа CG1 с резьбой G1"

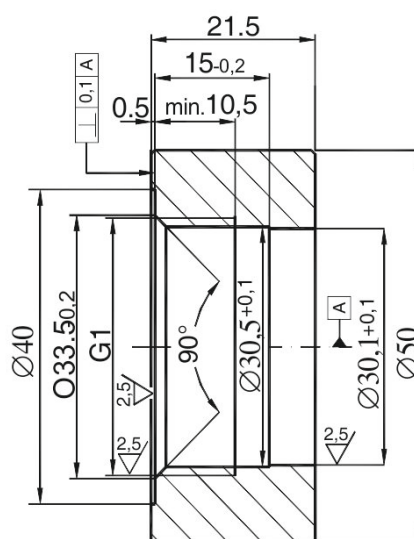


Рисунок 8ф. Монтажное кольцо под сварку для присоединения типа CG1  
Материал – сталь 00Н17Н14М2  
Код заказа. **Кольцо CG1**

**Рисунок 8. Присоединения преобразователей с резьбой G1/2" и G1".**

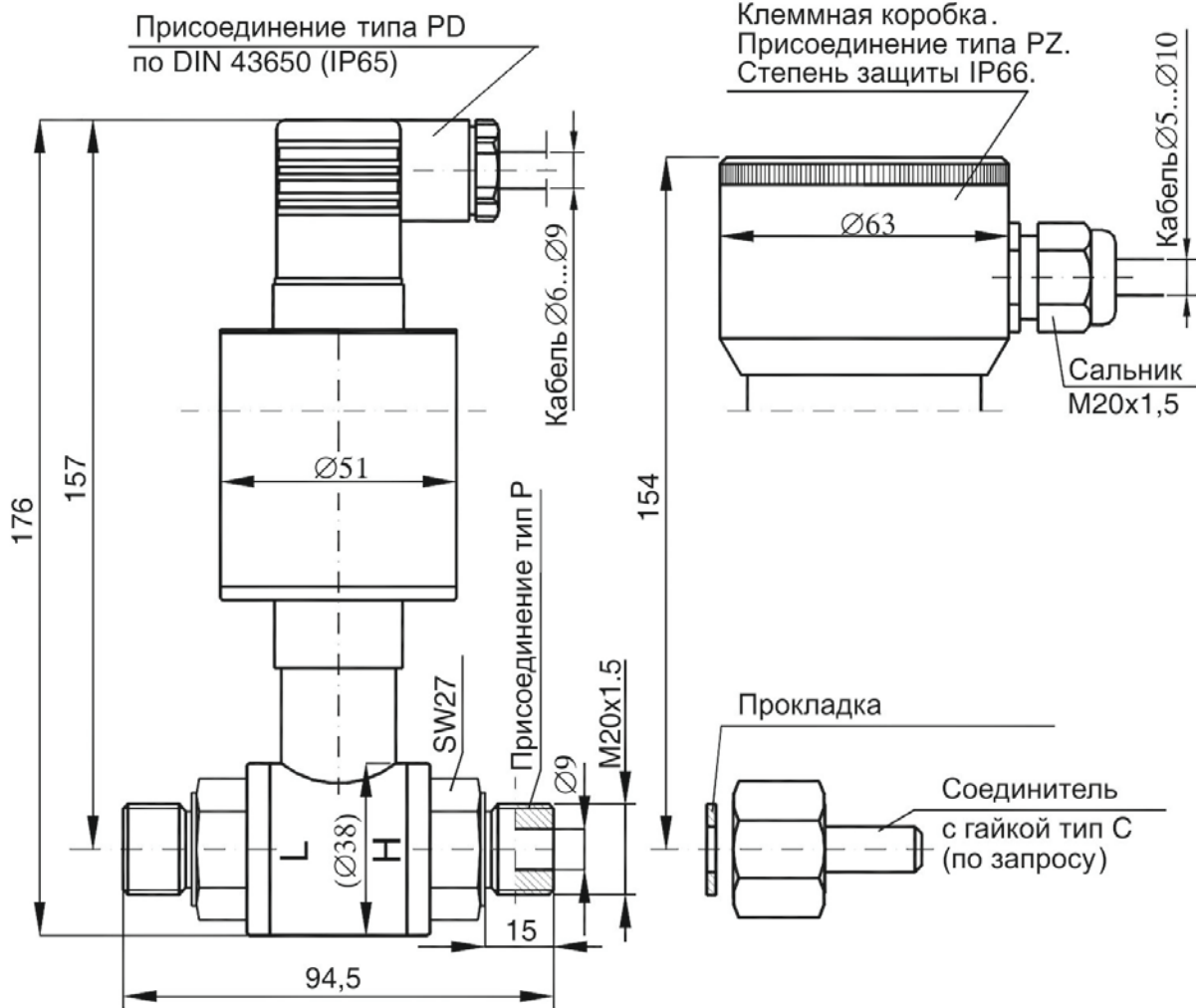


Рисунок 9. Преобразователь разности давлений APR-2000 с присоединением к процессу типа P



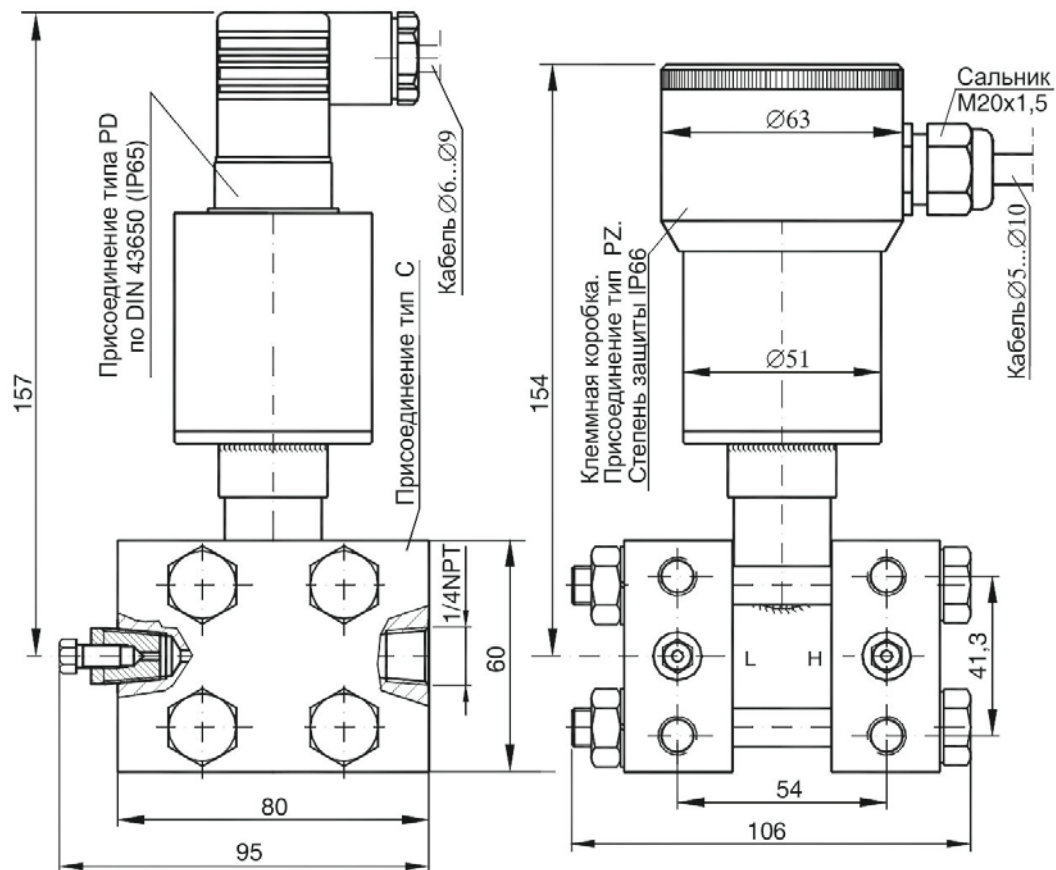


Рисунок 10. Преобразователь APR-2000 с присоединением к процессу типа С.



Рисунок 11. Преобразователь APR-2000 с одним непосредственным разделителем.

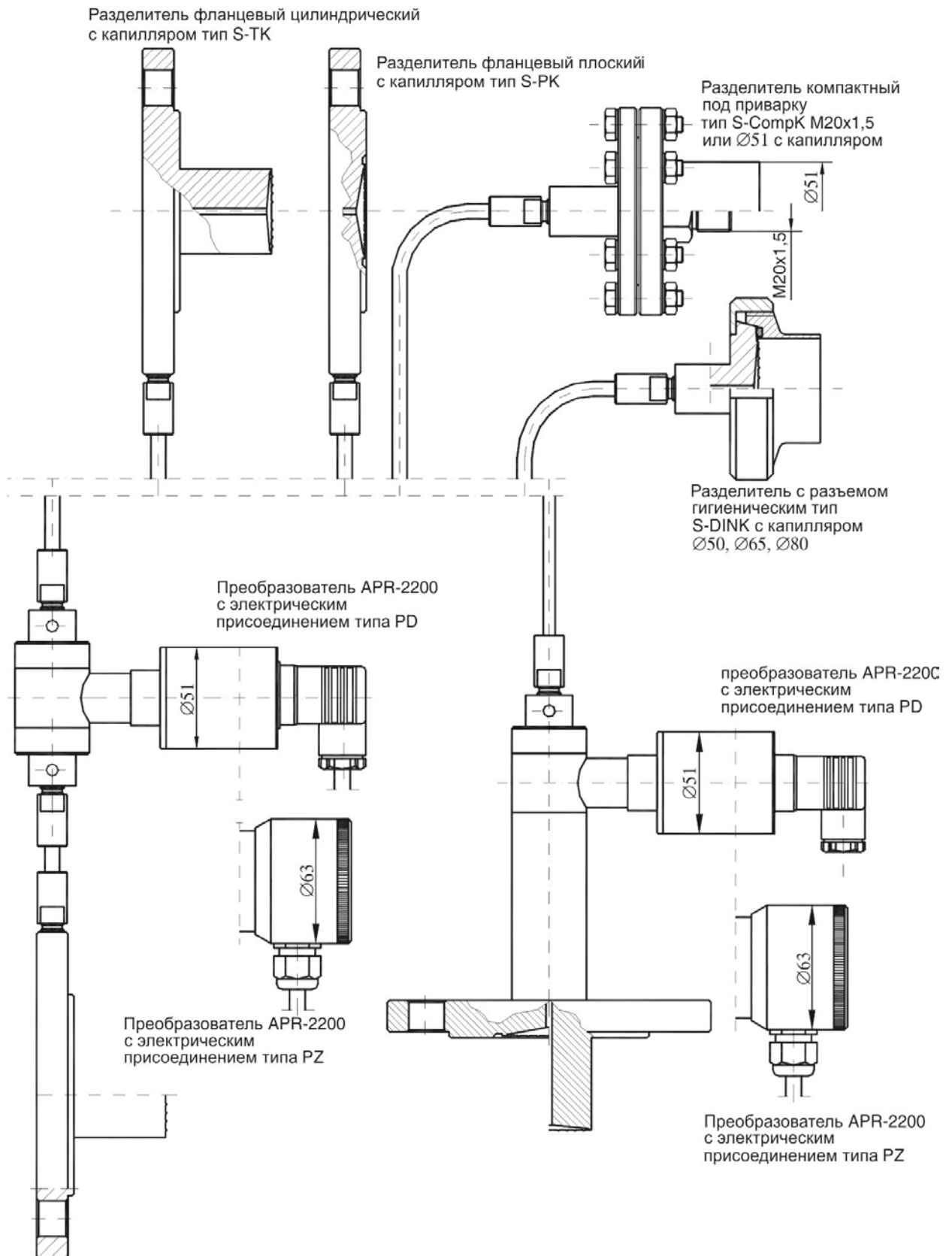


Рисунок 12. Преобразователь APR-2200 с двумя дистанционными разделителями (примеры).

Рисунок 13. преобразователь APR-2200 с непосредственным и дистанционным разделителями (примеры).

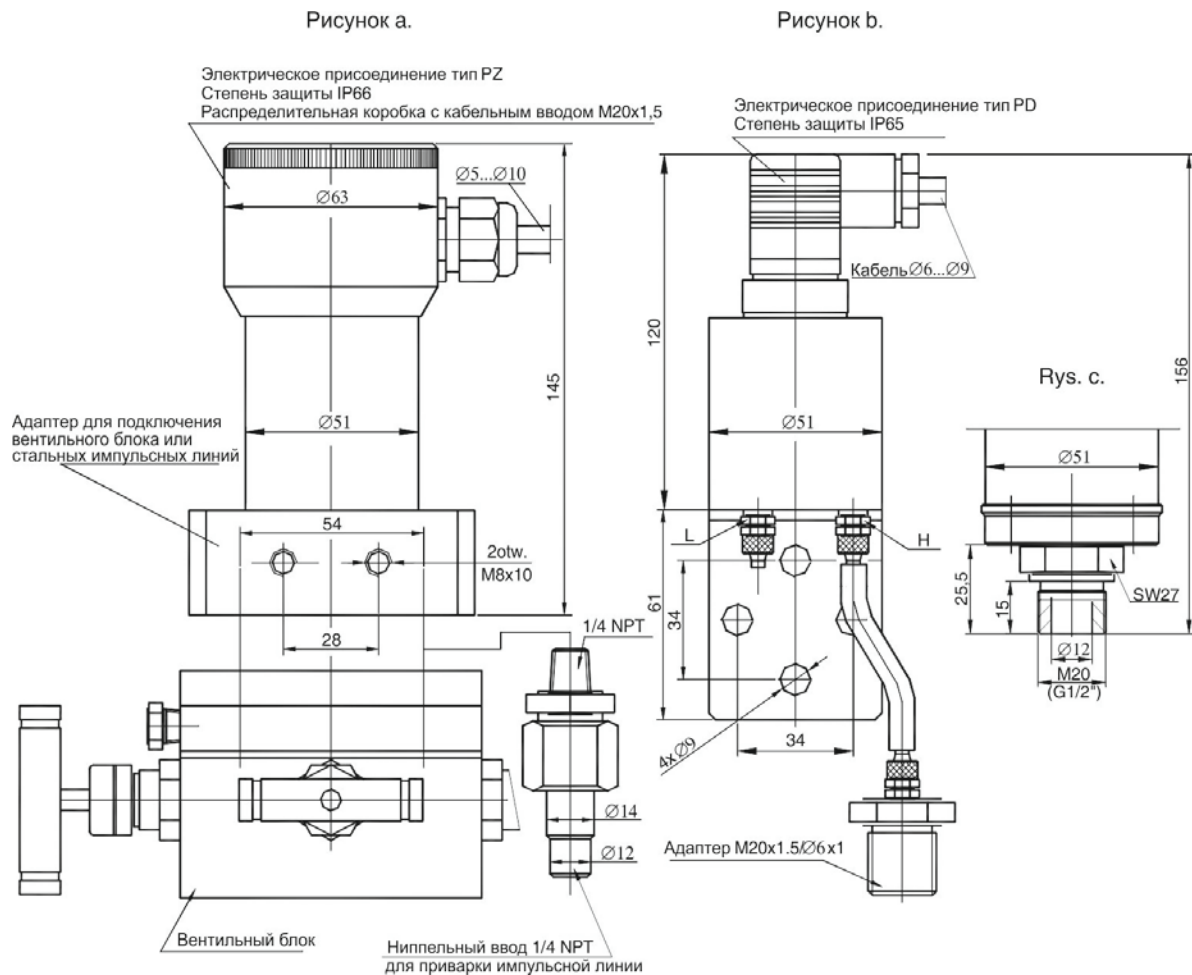


Рисунок 14. Преобразователь разности давлений газов APR-2000G:

- а). промышленная версия с присоединением типа С для использования с вентильным блоком или разъемами для приварки импульсных линий.  
 б). экономичная версия с присоединением типа PCV.  
 в). с присоединением типа GP или P (с резьбой G1/2" или M20x1,5 соотв.).

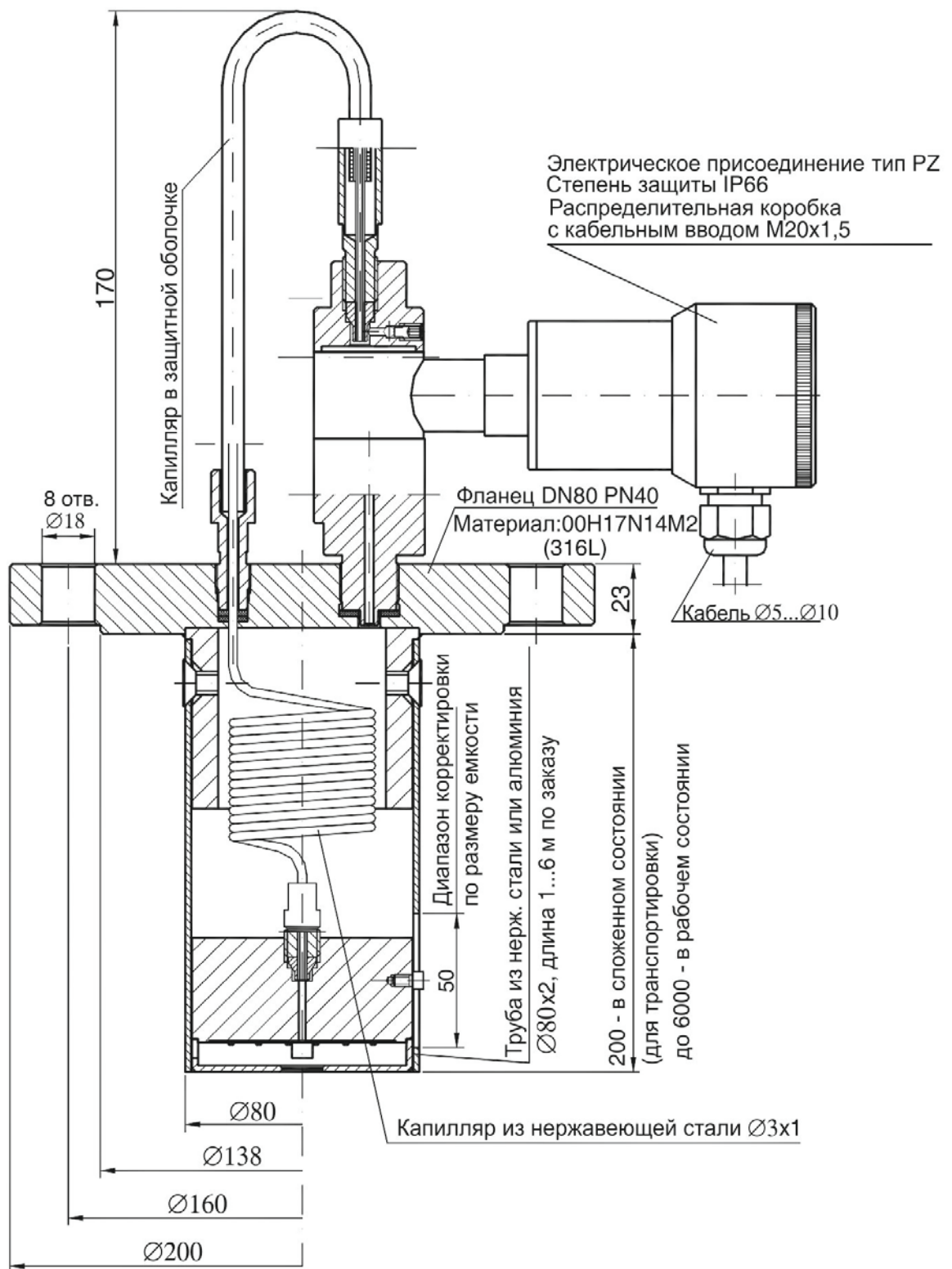


Рисунок 15. Уровнемер APR-2000/Y для закрытых емкостей

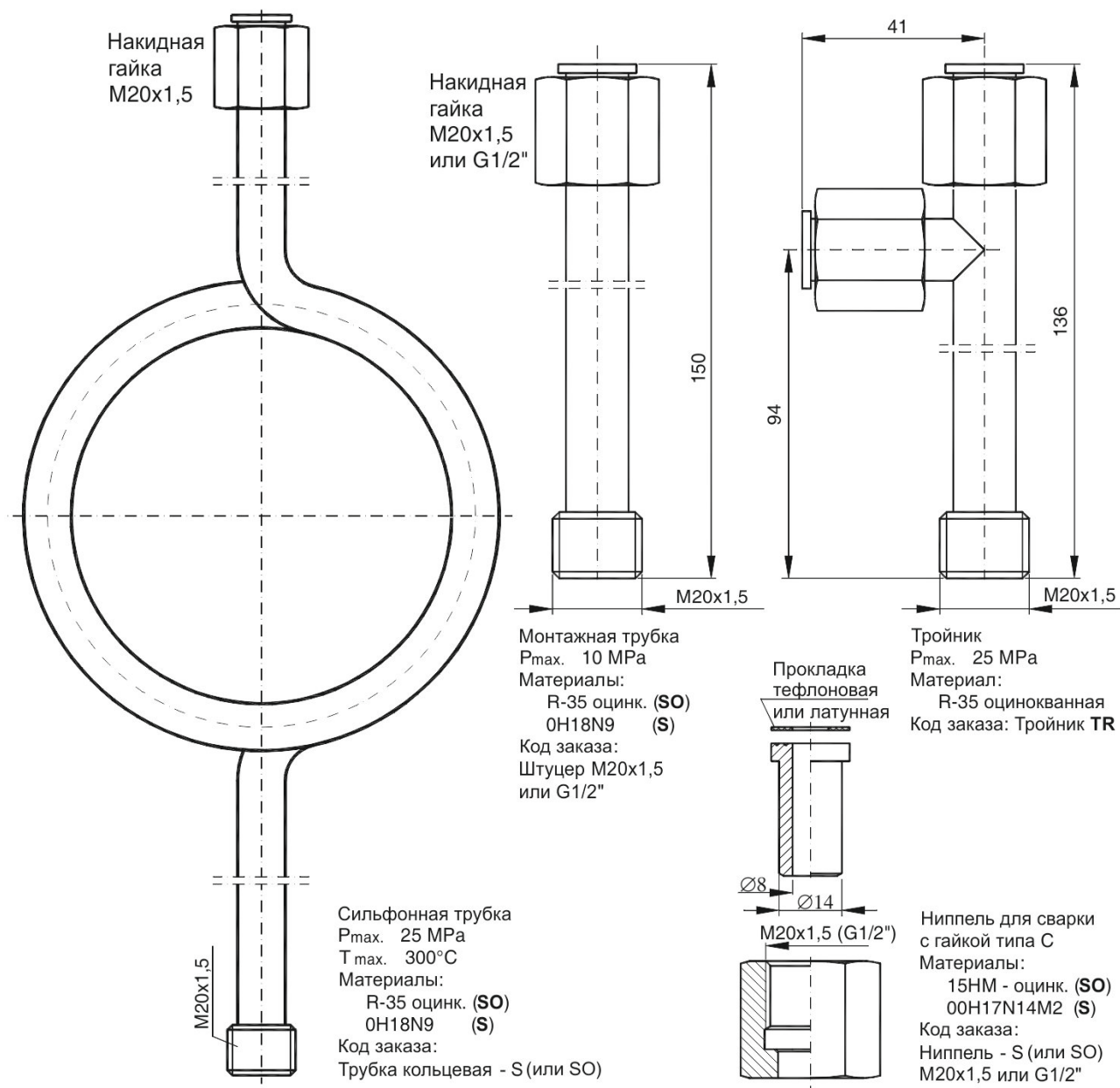
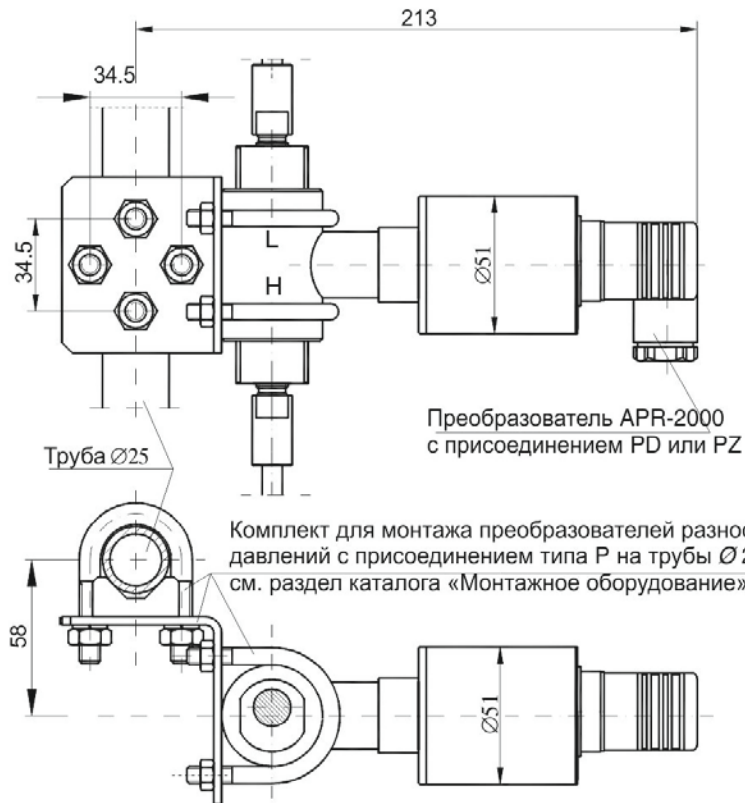
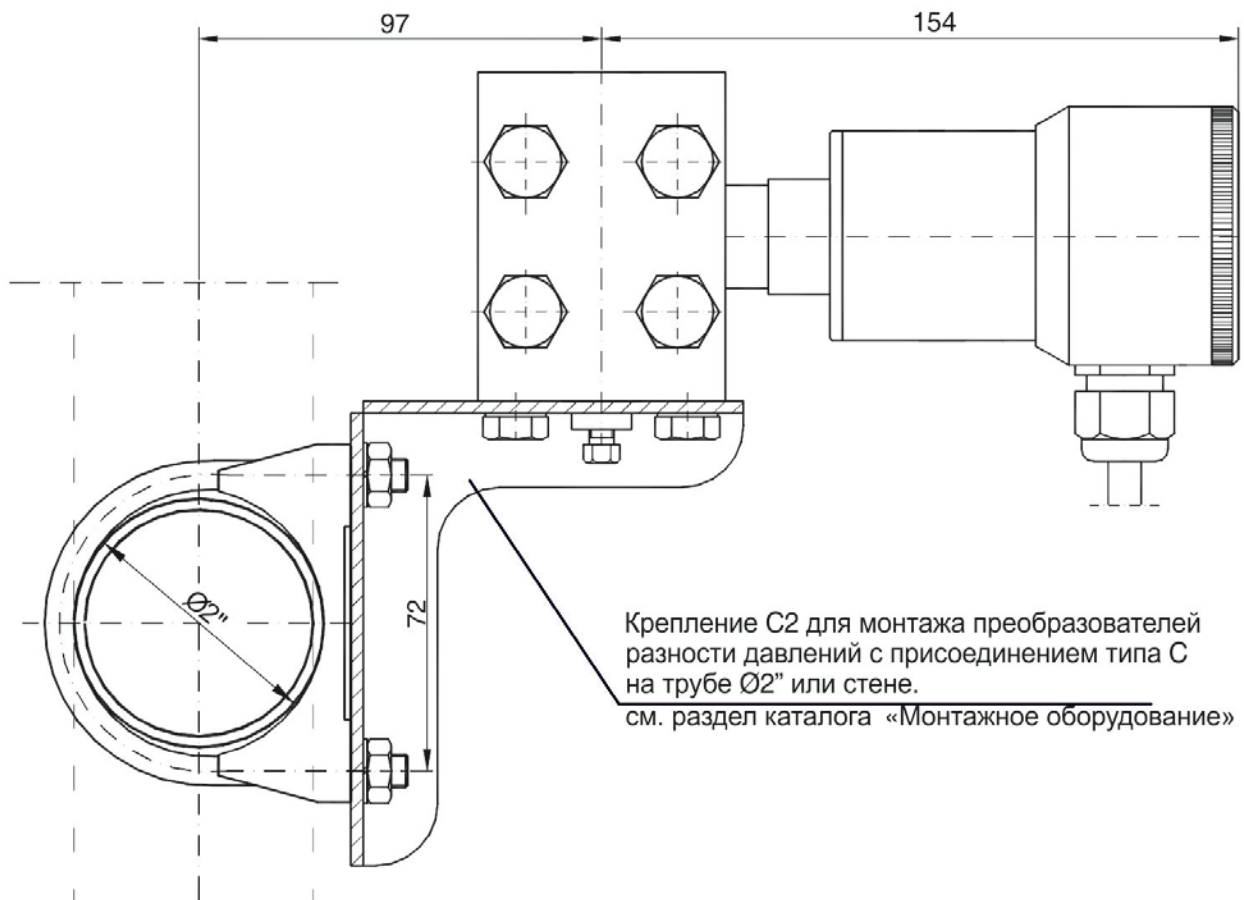


Рисунок 16. Импульсные трубки для монтажа преобразователей



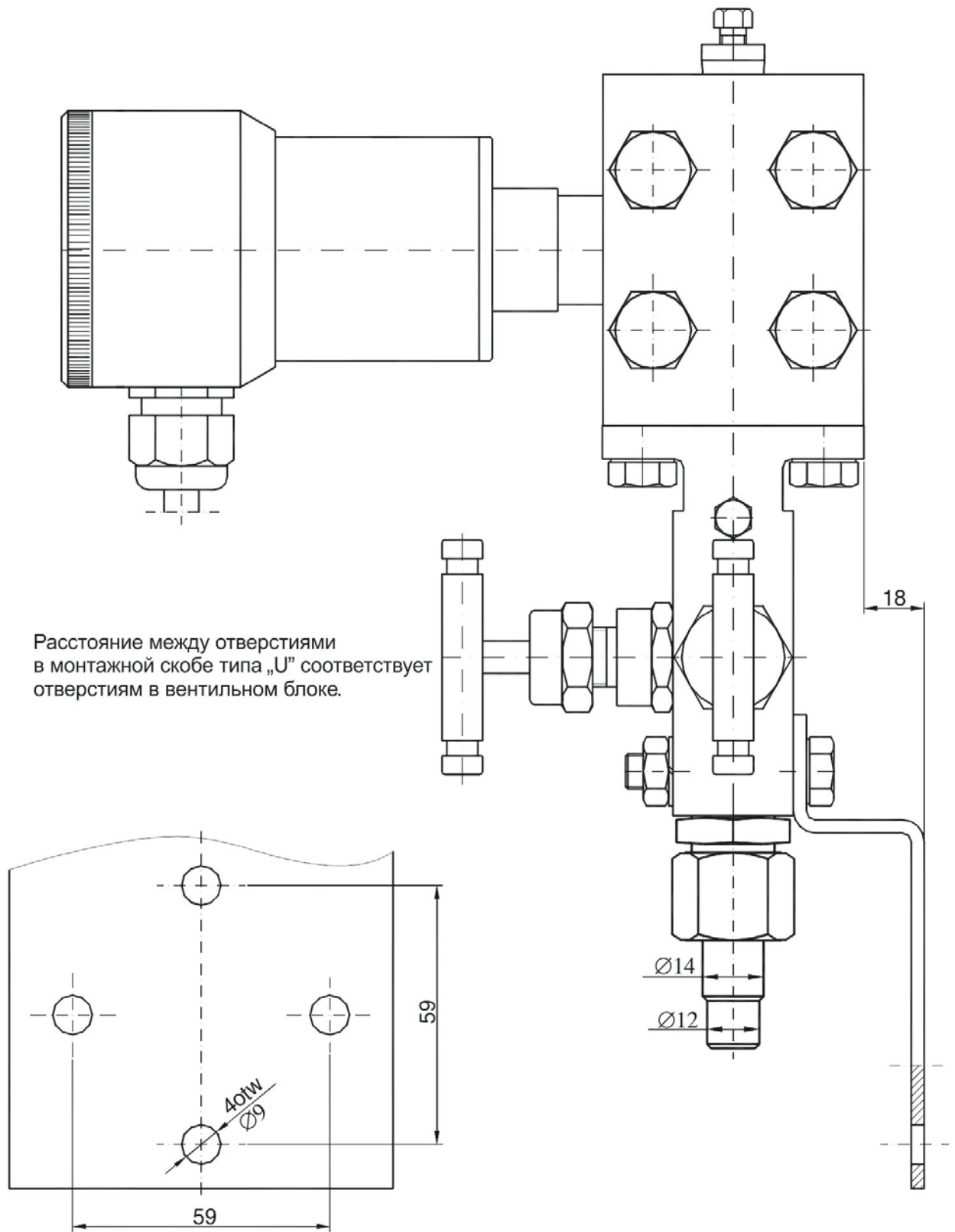
**Рисунок 17. Пример крепления преобразователя APR-2200 с дистанционными разделителями с помощью монтажного комплекта „Крепление Ø25”**



С помощью крепления С-2 можно монтировать преобразователь на горизонтальной или вертикальной трубе.

**Рисунок 18. Пример монтажа преобразователя APR-2000.**





**Рисунок 19. Пример установки преобразователя APR-2000 с вентильным блоком.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Exi

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Данное приложение относится только к преобразователям **APC-2000, APC-2000G, APR-2000, APR-2000G, APR-2000Y и APR-2200** в исполнении Ex, имеющим маркировку на табличке согласно п. 2 и указанным в Сертификате соответствия требованиям технического регламента таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

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

### 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ

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

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

**Ga/Gb Ex ia IIC T4/T5/T6 X**  
**Ex ia IIC T110°C Da**  
**PO Ex ia I Ma X**

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

### 3. МАРКИРОВКА.

На преобразователи в исполнении Ex нанесена маркировка, которая включает:

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

### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

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

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

### 5. ДОПУСТИМЫЕ ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

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

Зависимость входных искробезопасных параметров преобразователей в Ex-исполнении от температурно-го класса преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Входные искробезопасные параметры преобразователей

Температурный класс, °C	U <sub>i</sub> , * В	I <sub>i</sub> , * А	P <sub>i</sub> , * Вт	C <sub>i</sub> , нФ	L <sub>i</sub> , мГн
T6/T5/T4(55/70/80 )	30	0,1	0,75	11	1,0
T6/T5/T4(45/60/80)	30	0,1	1,2	11	1,0

\* • конкретные значения U<sub>i</sub><sup>\*</sup>, I<sub>i</sub><sup>\*</sup> определяются из максимально допустимой входной мощности и не могут воздействовать на вход преобразователей одновременно.

#### *Пример практической реализации питания преобразователя*

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

U<sub>0</sub>=28 В, I<sub>0</sub>=0,093 А, R<sub>w</sub>=300 Вт, P<sub>0</sub>=0,65 Вт.

Эквивалентная схема питания преобразователя приведена на рисунке 1.



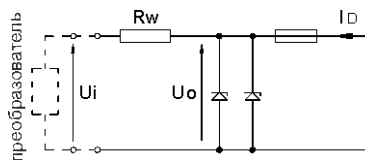


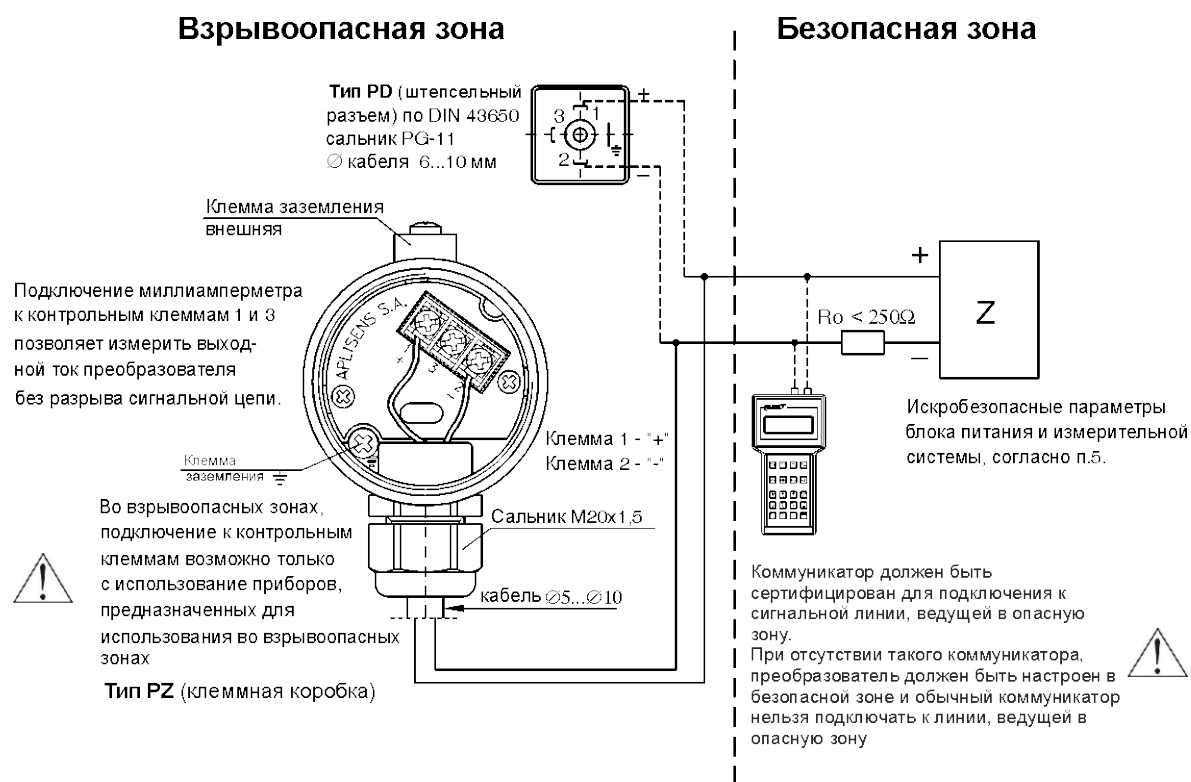
Рисунок 1. Эквивалентная схема питания преобразователя

## 6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В Ex ИСПОЛНЕНИИ.

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



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



## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Питание преобразователей с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga X, 0Ex ia IIB T4/T5/T6 Ga X, 1Ex ia IIC T4/T5/T6 Gb X, Ga/Gb Ex ia IIC T4/T5/T6 X, Ga/Gb Ex ia IIB T4/T5/T6 X, Ga/Gb Ex ia IIC T4/T5 X, Ga/Gb Ex ia IIB T4/T5 X, Ga/Gb Ex ia IIC T5/T6 X, PO Ex ia I Ma X должно осуществляться через барьеры искрозащиты с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь /» уровня «ia» с соответствующей областью применения, имеющие сертификат соответствия TP TC.

Индуктивность и емкость искробезопасных цепей, в том числе присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений, указанных на барьере искрозащиты со стороны взрывоопасной зоны.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**



**ООО «АПЛИСЕНС»**

142450, Московская обл., Ногинский р-н.,  
г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д.34  
тел.: +7 (495) 989-2276, 726-3461, факс: +7 (495) 989-2276 доб.2  
**e-mail: [info@aplisens.ru](mailto:info@aplisens.ru), web: [www.aplisens.ru](http://www.aplisens.ru)**