

APLISENS

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

56607470.001.2014.РЭ




**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
APC-2000ALW/ALE**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
APR-2000ALW/ALE, APR-2200ALW/ALE, APR-2000GALW/ALE**


**ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ УРОВНЕМЕР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
APR-2000YALW**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
APC-2000ALW-L**

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 конфигурация 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"> • наличие механических ударов, чрезмерных колебаний или вибраций в месте монтажа; • проведение сварочных работ; • эксплуатация устройств при превышении максимально допустимого давления; • чрезмерных колебаний температуры, превышения температурного режима эксплуатации устройств, непосредственного солнечного нагрева; • конденсации водяных паров, запыления, обледенения.
	- 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.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. КОМПЛЕКТНОСТЬ	5
3. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	5
4. МАРКИРОВКА	5
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	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>	7
5.1.3. <i>Материалы конструкции</i>	7
5.1.4. <i>Степени защиты корпуса</i>	7
5.1.5. <i>Время отклика на скачок давления</i>	7
5.2. APC... Диапазоны измерений и метрологические характеристики	8
5.2.1. APC... <i>Диапазоны измерений</i>	8
5.2.2. APC... <i>Метрологические характеристики</i>	8
5.2.3. APC... <i>Типы присоединений к объекту измерений</i>	8
5.3. APR-2000, APR-2200. Диапазоны измерений и метрологические характеристики ..	9
5.3.1. APR-2000. <i>Диапазоны измерений</i>	9
5.3.2. APR-2200. <i>Диапазоны измерений</i>	9
5.3.3. APR-2000, APR-2200. <i>Метрологические характеристики</i>	9
5.3.4. APR-2000. <i>Типы присоединений к объекту измерений</i>	9
5.3.5. APR-2200. <i>Типы присоединений к объекту измерений</i>	9
5.4. APR–2000G. Диапазоны измерений и метрологические характеристики	10
5.4.1 APR–2000G. <i>Диапазоны измерений</i>	10
5.4.2. APR–2000G. <i>Метрологические характеристики</i>	10
5.4.3. APR–2000G. <i>Материалы конструкции</i>	10
5.4.4. APR–2000G. <i>Типы присоединений к объекту измерений</i>	10
5.5. APR–2000Y. Диапазоны измерений и метрологические характеристики.....	10
5.5.1. APR–2000Y. <i>Диапазоны измерений</i>	10
5.5.2. APR–2000Y. <i>Метрологические характеристики</i>	10
5.6. APC–2000ALW-L. Диапазоны измерений и метрологические характеристики	11
5.6.1. APC–2000ALW-L. <i>Диапазоны измерений</i>	11
5.6.2. APC–2000ALW-L. <i>Метрологические характеристики</i>	11
5.6.3. APC–2000ALW-L. <i>Типы присоединений к объекту измерений</i>	11
6. КОНСТРУКЦИЯ	11
6.1. Принцип измерений. Конструкция электронной системы.....	11
6.2. Корпус преобразователя.....	11
6.3. Плата электроники с дисплеем	11
6.4. Измерительная головка	12
6.5. Соединительная плата.....	12
6.6. Разделители	12
7. МЕСТО УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	12
7.1. Общие рекомендации	12
7.2. Низкие температуры среды измерения	13
7.3. Высокие температуры среды измерения.....	13
7.4. Вибрации, удары. Коррозионные среды.....	13
8. МОНТАЖ. МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	13
8.1. APC... Монтаж и подключение	13
8.2. APR... Монтаж и подключение	14
8.3. APR-2000G. Монтаж и подключение	14
8.4. APR-2000Y. Монтаж и подключение	14

8.5. APC-2000ALW-L. Монтаж и подключение	14
9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	15
9.1. Общие рекомендации	15
9.2. Подключение преобразователей	15
9.3. Защита от перенапряжения	15
9.4. Заземление	16
10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ	16
10.1. Основной и установленный диапазоны. Определения	16
10.2. Конфигурация и калибровка	16
10.2.1. Общие сведения	16
10.2.2. Настройка преобразователя с помощью кнопок и локального меню	17
10.2.3. Сообщения об ошибках	23
10.2.4. Дистанционное конфигурирование преобразователя	23
10.2.5. Конфигурирование преобразователя APR-2200 для измерения уровня, плотности жидкостей и границы раздела фаз.....	23
10.2.6. Конфигурация APR-2000Y.....	25
10.3. Сигналы тревоги	26
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
11.1. Периодическое обслуживание.....	26
11.2 Другие виды обслуживания	26
11.3. Очистка разделительной мембраны. Повреждения от перегрузок.	26
11.4. Замена частей.	27
12. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....	27
13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	27
14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	27
15. РИСУНКИ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Exd	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Exi	47

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Данное руководство предназначено для пользователей, эксплуатирующих преобразователи давления интеллектуальные **APC-2000AL**, преобразователи разности давления интеллектуальные **APR-2000AL**, **APR-2200AL**, **APR-2000GAL**, датчики уровня интеллектуальные **APR-2000YAL** и преобразователи уровня интеллектуальные **APC-2000AL/L** 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** и **Приложении Exd**. При монтаже и эксплуатации преобразователей в **Exi** и **Exd** версиях настоящее Руководство необходимо использовать совместно с указанными Приложениями.

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.

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). 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).



3.2. 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.

3.3. Электронная часть преобразователей производится в двух конструктивных вариантах обозначенных в наименовании прибора маркировкой **ALW** и **ALE**. Информация, приведенная в данном руководстве, распространяется на оба конструктивных исполнения преобразователей. Информация, которая распространяется только на одно из конструктивных исполнений, приводится с указанием этого исполнения.

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

Преобразователи **APC...ALE**, **APR...ALE** преобразуют значение измеряемого параметра в унифицированные сигналы по выбору пользователя: 0-5 мА; 0-20 мА – трехпроводная линия или 4-20 мА – двухпроводная линия и коммуникационный сигнал HART протокола.

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.).

3.5. 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 ALE	12 *) ÷ 36 В DC,	
Стандартное исполнение ALW	12 *) ÷ 55 В DC,	
Exi исполнение	13,5*) ÷ 28 В DC	см. Приложение Exi
Exd исполнение	12 *) ÷ 45 В DC	см. Приложение Exd

*) Для всех версий включение подсветки ЖКИ увеличивает минимальное напряжение питания на 3 В. Значение минимального напряжения питания зависит от сопротивления нагрузки Rн.

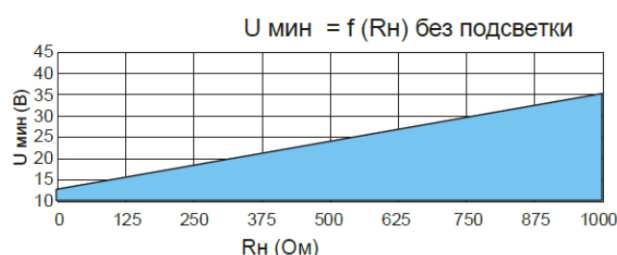
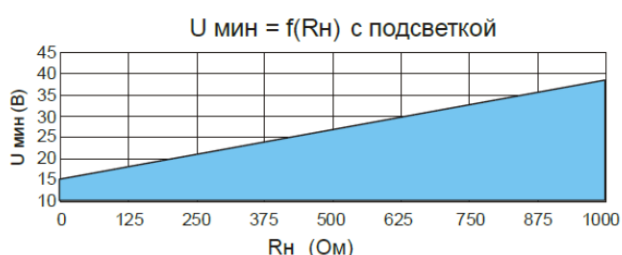
Выходной сигнал:

Стандартное исполнение ALE	0÷5 мА, 0÷20 мА, 4÷20 мА + HART rev.5.1
Стандартное исполнение ALW	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 коммуникатор **КАР-03** или модемы **SH02...SH05** (производства APLISENS S.A.) или **HART** модемы других производителей и ваш ПК с программой **REPORT-02**.

Сопротивление линии связи коммуникации HART	240 ... 1000 Ом
Максимальное сопротивление нагрузки	$R_n [\text{Ом}] = (U_n [\text{В}] - 12 *) / 0,0225$
Минимальное напряжение питания	$U_{\text{п мин}} [\text{В}] = 12^* + 0,0225 \times R_n [\text{Ом}]$
	*) 15 для преобразователей с подсветкой дисплея

Максимальная длина линии связи	1500 м
Период обновления выходного сигнала	0,5 с
Дополнительное электронное демпфирование	0...60 с



Зависимость напряжения питания преобразователя от сопротивления нагрузки.
Рабочие значения напряжений выше заштрихованной зоны.

5.1.2. Рабочие условия внешней среды

Рабочий диапазон температур $-40\text{ °C} \div 85\text{ °C}$



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

Диапазон температур среды измерения	$-40\text{ °C} \div 120\text{ °C}$ – для непосредственного присоединения Выше 120 °C необходимо использовать импульсную трубку или мембранный разделитель, при этом для искробезопасных версий необходимо учитывать рекомендации, изложенные в Приложении Exi и Приложении Exd.
Диапазон термокомпенсации	$-25\text{ °C} \div 80\text{ °C}$
Относительная влажность	$-40\text{ °C} \div 80\text{ °C}$ (для специальных версий APC...) макс. 98 %

5.1.3. Материалы конструкции

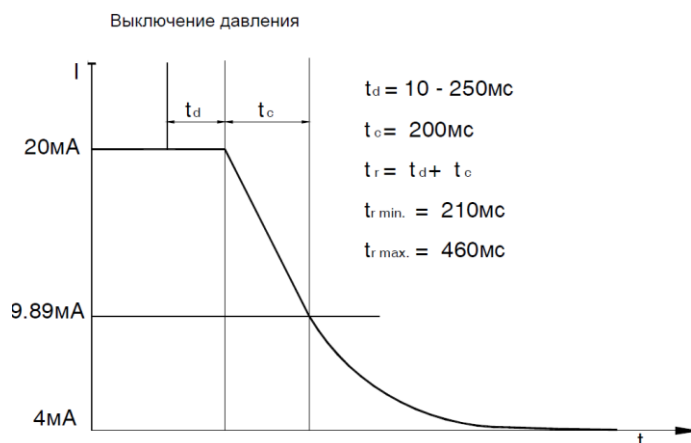
Разделительная диафрагма для APC...	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2) или Hastelloy C276.
Разделительная диафрагма для APR...	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2) или Hastelloy C276.
Корпус чувствительного элемента	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2).
Жидкость для заполнения измерительной головки	Силиконовое масло.
Штуцер для APC...	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2) или Hastelloy C276 только для присоединений типа P, GP, CM30x2.
Присоединения для APR...	Нержавеющая сталь 316Lss (00H17N14M2).
Корпус для электроники	Литой корпус из алюминиевого сплава, окрашенный для защиты от окисления химически устойчивой эмалью желтого цвета (RAL 1003) или из нержавеющей стали 316Lss.

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

5.1.4. Степени защиты корпуса

IP 66, IP 67 в соответствии по ГОСТ 14254-96.

5.1.5. Время отклика на скачок давления.



Время реакции преобразователей APC..., APR... с выходным сигналом 4...20 мА на скачок давления с циклом измерения 0,5 с, демпфированием 0.

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...700 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.	0...2500 Па**	100 Па	0...2400 Па	100 кПа
16.	-250...250 Па**	20 Па	-250...230 Па	35 кПа
17.	-700...700 Па**	100 Па	-700...600 Па	35 кПа
18.	-2500...2500 Па**	500 Па	-2500...2000 Па	100 кПа
19.	-10...10 кПа**	2 кПа	-10...8 кПа	100 кПа
20.	0...130 кПа (абс. давл.)	10 кПа	0...120 кПа (абс. давл.)	200 кПа
21.	0...700 кПа (абс. давл.)	10 кПа	0...690 кПа(абс. давл.)	1,4 МПа
22.	0...2,5 МПа (абс. давл.)	25 кПа	0...2,475 МПа(абс. давл.)	5 МПа
23.	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 **PGP

5.2.2. APC... Метрологические характеристики

Основная погрешность

макс. $\pm 0,075$ % (FSO).

Дополнительная погрешность, вызванная изменением окружающей среды

макс. $\pm 0,08$ % (FSO) / 10 °С,
макс. $\pm 0,1$ % FSO / 10 °С для диапазонов № 13,14.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением окружающей среды во всём диапазоне температурной компенсации

макс. $\pm 0,25$ % (FSO),
макс. $\pm 0,4$ % FSO для диапазонов № 13, 14.

Метрологические характеристики преобразователей **APC...** для диапазонов № 15 ÷ 19 (с присоединением **PGP**) см. в разделе 5.4.

5.2.3. APC... Типы присоединений к объекту измерений

- присоединение манометрическое типа „М” с резьбой M20x1,5, рис. 3а;
- присоединение типа „Р” с отверстием $\varnothing 12$ 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 $\varnothing 4$, рис. 6а;
- присоединение типа „GP” с резьбой G1/2” и отверстием $\varnothing 12$;
- присоединение типа „PGP” с резьбой M20x1,5 или G1/2;
- присоединение типа „CG 1/2” с резьбой G1/2” и лицевой мембраной, рис. 7а;
- присоединение типа „CG1” с резьбой G1” и лицевой мембраной, рис. 8а;
- присоединение типа „RM” с резьбой M20x1,5 и отверстием $\varnothing 4$ с радиатором;
- присоединение типа „RP” с резьбой M20x1,5 и отверстием $\varnothing 12$ с радиатором;
- присоединение типа „G 1/4” с резьбой G1/4” и отверстием $\varnothing 4$;
- присоединение типа „1/2”NPT” с внешней резьбой 1/2”NPT;
- присоединение типа „R 1/2” с резьбой R1/2” с отверстием $\varnothing 4$;
- присоединение типа „CG 1/2” с резьбой G1/2” и лицевой мембраной;
- другие типы присоединений по запросу.

5.3. APR-2000, APR-2200. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

5.3.1. APR-2000. Диапазоны измерений.

№ пп	Основной диапазон (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Возможность перенастройки начала диапазона измерений	Допускаемая перегрузка	Допустимое статическое давление
1	0...7 МПа	400 кПа	0...6.6 МПа	25, 40 МПа (4МПа для присоединения типа 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	-10...10 кПа	0,4 кПа	-10...9,6 кПа		
7	-0,5...7 кПа	0,4 кПа	-0,5...6,6 кПа		
8	-2...2 кПа	0,2 кПа	-2...1,8 кПа	2 МПа	
9	-50...+50 кПа*	10 кПа	-50...+40 кПа	4 МПа	

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

5.3.2. APR-2200. Диапазоны измерений.

Основной диапазон (FSO)	Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	Расстояние между разделителями по вертикали ΔH	Максимально возможный устанавливаемый диапазон измерений с учётом расположения разделителей по вертикали (м)	Доп. статическое давление
-16...16 кПа	0,1 мН ₂ О	$\leq 1,7$ м	$[1,6+(\Delta H \times 0,94)]$ м Н ₂ О	4 МПа
-50...50 кПа	0.5 мН ₂ О	≤ 6 м	$[5+(\Delta H \times 1,04)]$ м Н ₂ О	4 МПа
-160...200 кПа	1,5 мН ₂ О	≤ 15 м	$[20+(\Delta H \times 1,04)]$ м Н ₂ О	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.

i

5.3.3. APR-2000, APR-2200. Метрологические характеристики

Основная погрешность макс. $\pm 0,075$ % (FSO) для APR2000,
макс. $\pm 0,1$ % (FSO) для APR2000 (для диапазона 8),
макс. $\pm 0,1$ % (FSO) для APR2200

Дополнительная погрешность, вызванная изменением окружающей среды макс. $\pm 0,08$ % (FSO) / 10 °С.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением окружающей среды во всём диапазоне температурной компенсации макс. $\pm 0,3$ % (FSO).

Уход "нуля" от воздействия статического давления* макс. $\pm 0,1$ % (FSO) /1 МПа.

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.

5.3.4. APR-2000. Типы присоединений к объекту измерений

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

5.3.5. APR-2200. Типы присоединений к объекту измерений

- использование преобразователей с разделителями приведено в «МЕМБРАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛИ. Руководство по эксплуатации».

- примеры исполнения преобразователей с дистанционными и непосредственными разделителями – см. рисунок 11.

5.4. APR–2000G. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

5.4.1 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

5.4.2. APR–2000G. Метрологические характеристики

Основной диапазон (FSO)	0...2500 Па	-250...250 Па	-700...700 Па	-2500...2500 Па	-10...10 кПа
Основная погрешность	$\leq \pm 0,075 \%$	$\leq \pm 0,16 \%$	$\leq \pm 0,1 \%$	$\leq \pm 0,1 \%$	$\leq \pm 0,075 \%$
Установлен. диапазон	0...250 Па	-50...50 Па	-50...50 Па	-250...250 Па	-1...1кПа
Основная погрешность	$\leq \pm 0,4 \%$	$\leq \pm 1 \%$	$\leq \pm 1,6 \%$	$\leq \pm 0,4 \%$	$\leq \pm 0,4 \%$
Дополнительная погрешность, вызванная изменением окружающей среды	$\pm 0,1 \%$ (FSO)/ 10 °С, max $\pm 0,4 \%$ (FSO) во всём диап. темп. компенсации				

5.4.3. APR–2000G. Материалы конструкции

Адаптер М20х1,5/Ø6х1 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....

5.4.4. APR–2000G. Типы присоединений к объекту измерений

- присоединение типа **PCV** с ниппелями для присоединения пластиковой трубки $\varnothing 6 \times 1$;
 - присоединение типа **С** - адаптер к вентильному блоку или импульсным трубкам – смотри как в п. 8.3 (другие присоединения по запросу);
 - примеры исполнения преобразователя – см. рис. 12.

5.5. APR–2000Y. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

5.5.1. APR–2000Y. Диапазоны измерений

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

5.5.2. 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 окружающей среды	0,4 % в диапазоне температур –25...+80°С	
Смещение “нуля” от воздействия статического 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 г/см³ – стандартное исполнение,
– выше 1,1 г/см³ – спец. исполнение – по согласованию.

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

Пример исполнения преобразователя – см. рис. 13.

5.6. APC–2000ALW-L. Диапазоны измерений и метрологические характеристики

5.6.1. APC–2000ALW-L. Диапазоны измерений

№ пп	1	2	3
Основной диапазон (FSO)	0...20 м Н ₂ О	0...10 м Н ₂ О	0...2,5 м Н ₂ О
Минимальная устанавливаемая ширина диапазона измерений	2 м Н ₂ О	1 м Н ₂ О	0,5 м Н ₂ О
Возможность перенастройки начала диапазона измерений	0...18 м Н ₂ О	0...9 м Н ₂ О	0...2 м Н ₂ О
Допускаемая перегрузка	0...200 м Н ₂ О	0...100 м Н ₂ О	0...500 м Н ₂ О

5.6.2. APC–2000ALW-L. Метрологические характеристики.

Основная погрешность ± 0,16 % (FSO).

Остальные характеристики аналогичны **APC...**, см п. 5.2.2.

5.6.3. APC–2000ALW-L. Типы присоединений к объекту измерений

В качестве корпуса чувствительного элемента преобразователя **APC-2000ALW-L** могут использоваться корпуса от зондов глубины, следующих типов:

- **SG-25**;
- **SG-25S**;
- **SG-25C**,
- **SG-25S-tytan**;
- **SG-16**.

Примеры исполнения преобразователя – см. рис. 14.

6. КОНСТРУКЦИЯ.

6.1. Принцип измерений. Конструкция электронной системы

Электрический сигнал с измерительной головки, пропорциональный значению измеряемого давления и температуры, поступает на вход аналого-цифрового преобразователя и преобразуется в цифровую форму. В цифровом виде он передаётся через опто-электрическую гальваническую развязку на основную плату. Микропроцессор основной платы считывает измеренные значения и, используя встроенный алгоритм расчёта, вычисляет на их основании значения давления и температуры. Вычисленное значение переменной процесса индицируется на встроенном LCD индикаторе. Цифровое значение измеренного давления преобразуется в аналоговый сигнал в зависимости от установленной конфигурации. Встроенный модем BELL202 и интегрированный коммуникационный шлюз HART rev 5, обеспечивает обмен с преобразователем при помощи конвертера подключенного к компьютеру с соответствующим программным обеспечением или при помощи коммуникатора. На выходе преобразователя установлен помехоподавляющий фильтр и элементы защиты от перенапряжения.

6.2. Корпус преобразователя

Корпус преобразователя изготовлен из литого алюминиевого сплава или нержавеющей стали и состоит из корпуса и двух резьбовых крышек, одна из которых оснащена стеклянным окном. В корпусе предусмотрены два отверстия для кабельных вводов с резьбой M20x1, 5 или ½ NPT (неиспользуемое отверстие закрывается пробкой). Внутреннее пространство корпуса разделено перегородкой на две полости. Корпус оснащен внутренней и внешней клеммами заземления. Основными узлами преобразователя являются: измерительная головка, в которой сигнал давления преобразуется в электрический сигнал, и электронные блоки, преобразующие сигнал от измерительной головки в унифицированный выходной сигнал.

6.3. Плата электроники с дисплеем

Основная электронная плата с дисплеем размещена в кожухе из поликарбоната. Он расположен в большей из двух полостей корпуса и позволяет изменять положение дисплея, поворачивая его с шагом в

15° в требуемое положение (см. рис. 15). Во второй полости корпуса размещается соединительная плата с помехоподавляющим фильтром и элементами защиты от перенапряжения.

6.4. Измерительная головка

Измерительная головка представляет собой измерительный блок с кремниевым чувствительным элементом и мембраной. Чувствительный элемент размещен в закрытом пространстве, заполненном силиконовым маслом, на одной стороне которого расположен электрический ввод, а на другой стороне разделительная мембрана, которая отделяет датчик от среды измерений (преобразователи **APR...** имеют две отдельные мембраны). Измерительные головки оснащены технологическими присоединениями как на рис. 3а, 4а, 5а или другие. В преобразователях **APR...** измерительная головка имеет или два разъема для присоединения типа **P** или присоединение типа **C** (рис. 9) для монтажа на коллекторе. Преобразователь **APR-2000G** предназначен для измерений низкого избыточного давления газов до 100 (или 35) кПа. Этот преобразователь в стандартном исполнении (экономическое) оборудован технологическим присоединением с ниппелями для эластичных трубок Ø6x1, а в промышленном исполнении с адаптерами, согласно рис.12.

Для преобразователей **APC...**, **APR...** имеющих в маркировке букву **Q** проводится дополнительный отбор чувствительных элементов по стабильности выходного сигнала.

6.5. Соединительная плата

На соединительной плате преобразователя в исполнении **ALW** на соединительной плате располагаются помехоподавляющий фильтр и элементы защиты от перенапряжения.

На соединительной плате преобразователя в исполнении **ALE** выведены клеммы выходных сигналов двух источников тока, один изменяющийся в зависимости от измеряемой величины $I_p = (4-9, 4-20$ или $4-24$ мА), а другой постоянной величины $I_o = 4$ мА. В зависимости от потребностей пользователя, можно переключать тип выходного сигнала преобразователя:

- в режиме двухпроводной линии (4-20 мА) подключение к двум клеммам на левой стороне (обозначены как «4-24 мА LOOP»);
- в режиме трехпроводной линии (0 ... 5 мА или 0 ... 20 мА) необходимо объединить перемычкой две средние клеммы. Напряжение питания необходимо подать на крайние клеммы платы. Выходной сигнал ($I = I_p - I_o$) снимается со средней клеммы.

6.6. Разделители

Для измерения давления агрессивны, вязких, химически активных или горячих сред, преобразователь может быть дополнительно оснащен различными типами разделителей. Мембрана разделителя передает измеряемое давление через жидкость, заполняющую пространство между мембраной разделителя и мембраной преобразователя. При использовании дистанционного деления, давление между мембраной разделителя и преобразователем передается жидкостью через заполненный капилляр. Конструкция разделителя зависит от свойств среды измерений и условий эксплуатации. Преобразователь **APR-2000Y** оборудован разделительной системой и фланцами для крепления к емкости.

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 преобразователя 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 учетом 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 не герметичность, 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 и Приложении Exd.

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,... 6а рекомендуется использовать монтажные кольца согласно рис.3б, ... 6б.

Для работы с присоединениями CG1 и CG1/2 рекомендуются гнёзда, 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 присоединений типа DIN50, (DIN40, DIN25, Clamp2”, Clamp1,5”, Clamp1”).

К каждому преобразователю с присоединениями 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 $\varnothing 35 \dots \varnothing 65$ (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 $\varnothing 25$ » (Рис. 17) к трубе $\varnothing 25$ 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 пятиходовыми вентиляльными 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. $\varnothing 9$ (Рис. 12). Преобразователь имеет штуцера для подключения гибкой импульсной трубки $\varnothing 6 \times 1$. В случае отбора измеряемого давления через отверстия с резьбой M20x1,5 применяются переходники с резьбы M20 x 1,5 на штуцер $\varnothing 6 \times 1$.

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- вентиляльный блок. APLISENS S.A. может поставить преобразователи уже с установленными вентиляльными 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.

8.5. APC-2000ALW-L. Монтаж и подключение

Преобразователи **APC-2000ALW-L** применяются для измерения уровня жидкости в открытых резервуарах: в скважинах, цистернах, резервуарах и т.д.

Датчик преобразователя погружают в измеряемую среду. Датчик можно повесить на шнур питания с помощью приспособления для крепления кабеля, но в случае длинных кабелей, рекомендуется датчик подвешивать на металлическом тросе. Если датчик будет располагаться в потоке жидкости или возможны завихрения среды измерений, необходимо использовать обсадную трубу, например, сделанную из ПВХ.

Снимите защитную пластину с датчиков **SG -25S** до его размещения в среде измерений.

Во время установки необходимо защищать сенсор датчика от механических повреждений.



Датчик с кабелем в дополнительной тефлоновой защите должен быть подвешен на стальном канате или на кабеле (без крепления за тефлоновую изоляцию)

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.

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

i В случае, когда сальниковое уплотнение кабельного ввода негерметично (например, когда используются единичные провода), необходимо использовать герметики для уплотнения сальникового ввода, для обеспечения степени защиты IP66. 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.

9.2. Подключение преобразователей

Подключение преобразователей **APC...**, **APR...** по двухпроводной линии связи (4 ... 20 мА) производится в соответствии с рис. 19, 20.

Электрическое подключение **APC...**, **APR...** по трехпроводной линии (0...5 мА, 0...20 мА) выполняется в соответствии с рис. 21.

При сопротивлении нагрузки в линии связи менее 250 Ом, для связи преобразователей по протоколу **HART** необходимо подключить в линию дополнительный резистор $R_h \geq 240 \Omega$. В преобразователях исполнения **ALW** резистор 240 Ом уже установлен последовательно в линию связи преобразователя и соединен перемычками на клеммных контактах преобразователя. Для использования этого резистора необходимо удалить перемычку.

Использование **HART** коммуникации в трехпроводной версии возможно, если устройство связи имеет адекватные алгоритмы коррекции для связи. Для организации связи необходимо подключить преобразователь согласно, рис. 21. Вероятность возникновения ошибок связи в трехпроводной линии может быть больше, чем в двухпроводной. Для связи, вы можете использовать ваш компьютер с преобразователем "**HART/RS232**" и программой "**REPORT-02**", коммуникатор **КАР-03** (APLISENS S.A.) или коммуникаторы **HART** других производителей.

9.3. Защита от перенапряжения

9.3.1. 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).

9.3.2. 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...ALW, APR...ALW	68 V DC 39 V DC (для Ex исполнения)	Газовый разрядник – 230 V DC
APC...ALE, APR...ALE	39 V DC	Газовый разрядник – 230 V DC

9.3.3. 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.

9.4. Заземление

Преобразователи имеют клеммы заземления снаружи и внутри корпуса.

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. Общие сведения

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.

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.

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 обнуление преобразователя называются **«Калибровка»**.

Конфигурация и калибровка преобразователя производится при помощи конфигуратора **KAP-03** или другого **HART** коммуникатора, или ПК с конвертором **HART/RS232** и программным обеспечением **RAPORT-02**. Дополнением к программе **RAPORT-02** является программа „КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ”, позволяющая вводить в преобразователь кусочно-линейную аппроксимацию 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».

Выбор режима работы преобразователя (4÷20 мА, 0÷5 мА, 0÷20 мА)

Преобразователи **APC...ALW**, **APR...ALW** работают только в режиме двухпроводной линии связи (токовая петля 4÷20 мА).

Преобразователи **APC...ALE**, **APR...ALE** могут работать в двух режимах: с двухпроводной линией (токовая петля 4÷20 мА), и с трехпроводной линией связи (0÷5 мА или 0÷20 мА).

Подключение преобразователей при работе в различных режимах работы приведено в разделе 9.2.

Конфигурация преобразователей APC...ALE, APR...ALE для работы в различных режимах работы осуществляется в разделе I_SPAN локального меню преобразователя (см. раздел 10.2.2):

- в двухпроводном режиме 4 ÷ 20 мА выберите опцию [4-20 mA];
- в трехпроводном режиме 0 ÷ 5 мА выберите опцию [4-9 mA];
- в трехпроводном режиме 0 ÷ 20 мА выберите опцию [4-24 mA].

10.2.6 Калибровка тока в трехпроводном режиме

При работе преобразователя в одном из трехпроводных режимов, имеется возможность провести прецизионную калибровку с использованием **HART** коммуникации. Рекомендуется для калибровки токового выхода использовать программу **RAPORT-02** и модем **SH-05**:

- для выходного сигнала 0...5 мА рекомендуется выполнять калибровку в точках 0 мА и 5 мА.
- для выходного сигнала 0...20 мА рекомендуется выполнять калибровку в точках 0 мА и 20 мА.

10.2.2. Настройка преобразователя с помощью кнопок и локального меню

10.2.2.1. Структура локального меню

EXIT →	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	■ [ВВОД]
PVZERO →	[↓][прокрутка вниз] ←BACK PVZERO	[↑][прокрутка вверх] ←BACK PVZERO	→	■ [ВВОД]
SETLRV →	[↓][прокрутка вниз] ←BACK SETLRV	[↑][прокрутка вверх] ←BACK SETLRV	→	■ [ВВОД]
SETURV →	[↓][прокрутка вниз] ←BACK SETURV	[↑][прокрутка вверх] ←BACK SETURV	→	■ [ВВОД]
UNIT →	[↓][прокрутка вниз] ←BACK INH2O INHG FTH2O MMH2O MMHG PSI BAR MBAR GSQCM KGSQCM PA KPA TORR ATM MH2O4 MPA INH2O4 MMH2O4	[↑][прокрутка вверх] ←BACK MMH2O4 INH2O4 MPA MH2O4 ATM TORR KPA PA KGSQCM GSQCM MBAR BAR PSI MMHG MMH2O FTH2O INHG INH2O	→	■ [ВВОД]
DAMPIN → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз] ←BACK 60 [S] 30 [S] 10 [S] 5 [S] 2 [S] 0 [S]	[↑][прокрутка вверх] ←BACK 0 [S] 2 [S] 5 [S] 10 [S] 30 [S] 60 [S]	→	■

TRANSF → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK LINEAR SQRT SPECIA SQUARE	←BACK SQUARE SPECIA SQRT LINEAR		
%SQRT → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK 1.0 % 0.8 % 0.6 % 0.4 % 0.2 % 0.0 %	←BACK 0.0 % 0.2 % 0.4 % 0.6 % 0.8 % 1.0 %		
LCD1VR → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK CURREN PERCEN	←BACK PERCEN CURREN		
LCD2VR → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK PRESS USER SENS_T CPU_T	←BACK CPU_T SENS_T USER PRESS		
LCD2DP → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK XXXXX● XXXX●X XXX●XX XX●XXX X●XXXX	←BACK X●XXXX XX●XXX XXX●XX XXXX●X XXXXX●		
FACTOR → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK RECALL	←BACK RECALL		
RESET → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK RESET	←BACK RESET		
MID_WP → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK ON OFF	←BACK OFF ON		
I_SPAN → [ВВОД]	[↓][прокрутка вниз]	[↑][прокрутка вверх]	→	▣
	←BACK 4-9MA 4-20MA 4-24MA	←BACK 4-24MA 4-20MA 4-9MA		

10.2.2.2. Настройка преобразователя

Если активирована опция локального конфигурирования, оператор для конфигурирования параметров может использовать три кнопки, расположенные под дисплеем. Для доступа к этим кнопкам нужно от- вернуть лицевую крышку.

Кнопки обозначены символами: [↑] [↓] [▣]:

- кнопка [↑] используется для перемещения вверх по структуре **МЕНЮ**
- кнопка [↓] используется для перемещения вниз по структуре **МЕНЮ**

- кнопка [OK] используется для подтверждения выбора, перехода на верхний/нижний уровень структуры **МЕНЮ**.

Для входа в **МЕНЮ** нажмите и удерживайте любую из трех кнопок в течение примерно 4 секунд. Если после нажатия на любую кнопку на дисплее появляется сообщение **ERR_L16**, это значит, что включена блокировка кнопок. Отключение блокировки можно выполнить с помощью коммуникатора или компьютера (см. **HART** команды 132, 133).

После нажатия и удержания любой кнопки более 4 секунд на дисплее **LCD3** появится сообщение **EXIT**. В дальнейшем при работе с опциями и параметрами **МЕНЮ** необходимо нажать и удерживать клавиши не менее 1 секунды.

EXIT	Первое сообщение после активации МЕНЮ. Для выхода из МЕНЮ в режим индикации измерений, нажать [OK]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по МЕНЮ .
PVZERO__	Обнуление давлением Для выбора данной опции нажать [OK]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ .
←BACK PVZERO	Обнуление давлением. Нажать [OK] для подтверждения выбора, на дисплее LCD3 высвечивается „DONE” или код ошибки.
SETLRV__	Выбор нижней границы устанавливаемого диапазона (LRV) – не приводит к смене ширины диапазона. Для выбора данной опции нажать [OK]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ .
←BACK BYPRES	Установка LRV заданным давлением. По завершению этой операции на дисплее LCD3 высвечивается “DONE” или код ошибки.
BYVALU	Установка LRV путем записи значения давления Параметр задается в единицах „UNIT” Для выбора данной опции нажать [OK]. После подтверждения этой команды на дисплее LCD2 высвечивается значение <i>LRV</i> . Нажать [OK] для перехода в режим редактирования Выбор знака вводимого значения) Кнопки [↑] [↓] выбор знака вводимого давления. Нажать [OK] для подтверждения выбора и перехода к редактированию старшего разряда значения давления.
+/-	
00000	Введите последовательно 5 цифр с запятой или без. Кнопки [↑] [↓] выбор вводимого числа в текущем разряде. Нажать [OK] для подтверждения выбора и перехода к следующему разряду. После ввода младшего разряда нажать [OK] для подтверждения выбора, на дисплее LCD3 высвечивается „DONE” или код ошибки.
SETURV__	Выбор верхней границы устанавливаемого диапазона (URV) Для выбора данной опции нажать [OK]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ .
←BACK	
BYPRES	Установка URV заданным давлением. По завершению этой операции на дисплее LCD3 высвечивается “DONE” или код ошибки.
BYVALU	Установка URV путем записи значения давления Параметр задается в единицах „UNIT” Для выбора данной опции нажать [OK]. После подтверждения этой команды на дисплее LCD2 высвечивается значение <i>URV</i> . Нажать [OK] для перехода в режим редактирования. Выбор знака вводимого значения. Кнопки [↑] [↓] выбор знака вводимого давления. Нажать [OK] для подтверждения выбора и перехода к редактированию старшего разряда значения давления.
+/-	
00000	Введите последовательно 5 цифр с запятой или без. Кнопки [↑] [↓] выбор вводимого числа в текущем разряде. Нажать [OK] для подтверждения выбора и перехода к следующему разряду. После ввода младшего разряда нажать [OK] для подтверждения выбора, на дисплее LCD3 высвечивается „DONE” или код ошибки.
UNIT__	Выбор единиц измерения Для выбора данной опции нажать [OK]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ .
←BACK	

IN_H2O
 IN_HG
 FT_H2O
 MM_H2O
 MM_HG
 PSI
 BAR
 MBAR
 G/SQCM
 KG/SQCM
 PA
 KPA
 TORR
 ATM
 M_H2O
 MPA
 INH2O@4
 MMH2O@4

Выберите один из следующих вариантов единиц измерения нажав кнопку [OK] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением "DONE".

DAMPIN__

Установка времени усреднения

Для выбора данной опции нажать [OK].
 Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции.
 Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ.
 Выберите одно из следующих значений времени усреднения, нажав кнопку [OK] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE“.

←BACK
 0 [S]
 2 [S]
 5 [S]
 10 [S]
 30 [S]
 60 [S]

TRANSF__

Выбор характеристики выходного тока

Для выбора данной опции нажать [OK].
 Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции.
 Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ.
 Выберите одну из следующих характеристик, нажав кнопку [OK] в течение 4 сек, преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE“.
 (Линейная)
 (Квадратный корень).
 (Характеристика пользователя)
 (Квадратичная)

←BACK

 LINEAR
 SQRT
 SPECIA
 SQUARE

% SQRT__

Выбор точки отсечки характеристики квадратного корня в % от диапазона

Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ.
 Выберите один из следующих вариантов, нажав кнопку [OK] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE“.
Внимание: данный параметр применим для преобразователей разности давлений при измерении расхода

←BACK
 0.0 %
 0.2 %
 0.4 %
 0.6 %
 0.8 %
 1.0 %

LCD1VR__

Выбор типа переменной, отображаемой на дисплее LCD1

Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ.
 На дисплее LCD1 отображается значение выходного тока.
 На дисплее LCD1 отображается значение в процентах от диапазона.
 Выберите один из перечисленных вариантов, нажав кнопку [OK] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE“.

←BACK
 CURRENT
 PERCENT

LCD2VR__

Выбор типа переменной, отображаемой на дисплее LCD2

Нажать [OK] для возврата в основное МЕНЮ.
 На дисплее LCD2 отображается значение давления.
 На дисплее LCD2 отображается значение в единицах пользователя.
 На дисплее LCD2 отображается значение температуры чувствительного элемента преобразователя в °C.

←BACK
 PRESSUR
 USER
 SENS_T

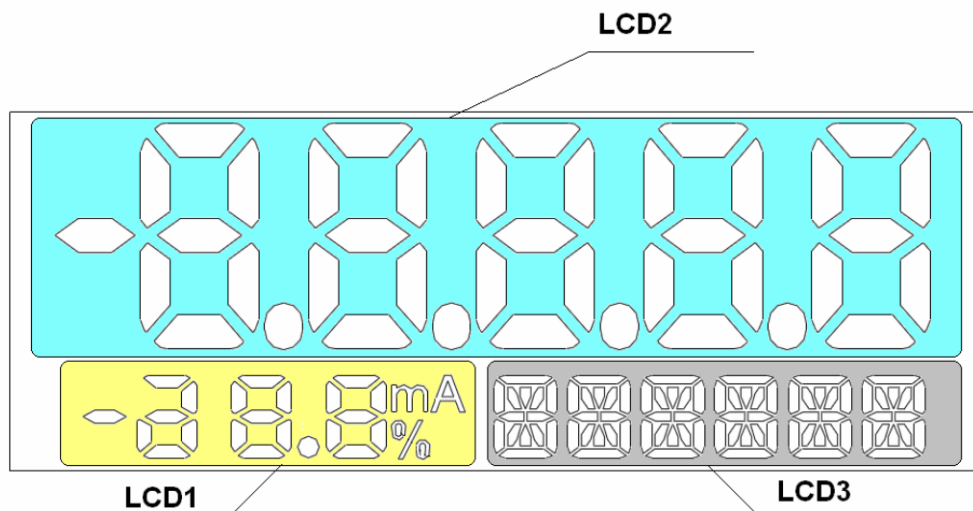
CPU_T	<p>На дисплее LCD2 отображается температура процессорной платы преобразователя в °С.</p> <p>Выберите один из перечисленных вариантов, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.</p>
LCD2DP_ ←BACK XXXXX, XXXX,X XXX,XX XX,XXX X,XXXX	<p>Положение десятичной точки на дисплее LCD2</p> <p>Нажать [↵] для возврата в основное МЕНЮ.</p> <p>Выберите один из перечисленных вариантов, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.</p> <p>В ситуации, когда значение измеряемого давления, не может быть показано на дисплее LCD2 правильно из-за положения десятичной точки, оно отображается четырьмя мигающими точками ●●●●. В этом случае вы должны войти в локальное МЕНЮ и переместить десятичную точку вправо на нужное число позиций.</p>
FACTORY_ ←BACK RECALL	<p>Возврат к заводским настройкам.</p> <p>Нажать [↵] для возврата в основное МЕНЮ.</p> <p>Подтвердите выбранную команду, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает исполнение команды сообщением „DONE”)</p>
RESET_ ←BACK RESET	<p>Перезагрузка процессора преобразователя</p> <p>Нажать [↵] для возврата в основное МЕНЮ.</p> <p>Подтвердите выбранную команду, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает исполнение команды сообщением „DONE”.</p>
MID_WP_ ←BACK ON OFF	<p>Блокировка изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики</p> <p>Нажать [↵] для возврата в основное МЕНЮ.</p> <p>Включение блокировки параметров Отключение блокировки параметров</p> <p>Выберите один из перечисленных вариантов, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.</p>
I_SPAN_ ←BACK 4-9MA 4-20MA 4-24MA	<p>Выбор типа выходного токового сигнала (только для исполнения ALE)</p> <p>Нажать [↵] для возврата в основное МЕНЮ.</p> <p>Выбор диапазона 0-5 mA для трехпроводной линии Выбор диапазона 4-20 mA для двухпроводной линии Выбор диапазона 0-20 mA для трехпроводной линии</p> <p>Выберите один из перечисленных вариантов, нажав кнопку [↵] в течение 4 сек. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.</p>

10.2.2.3. Настройка LCD дисплея преобразователя

Опции дисплея можно выбирать с помощью локального МЕНЮ и кнопок или дистанционно с помощью коммуникатора или компьютера. При необходимости дисплей можно отключить. Эта функция может быть реализована только с помощью коммуникатора или компьютера. Внешний вид LCD дисплея преобразователей показан на следующем рисунке.

На дисплее имеются три поля:

- **LCD1** отображает текущее значение выходного тока или процентное значение от диапазона измерений. В зависимости от выбранной опции дисплей может показывать текущее значение токового сигнала с разрешением 0,1 mA или процентное значение с разрешением 1%.



- **LCD2** отображает числовое значение измеряемого давления, давления в единицах пользователя, а также единицы измерения переменной процесса или единиц пользователя, температуру чувствительного элемента (среды измерения), температуру процессорной платы (температуру окружающей среды), сообщения, меню, а также сообщения об ошибках и другую служебную информацию. В случае отображения числовых значений давления или пересчитанных значений в единицах пользователя, показания могут сопровождаться знаком « - ». Положение десятичной точки может выбираться через локальное МЕНЮ или дистанционно. Преобразователи позволяют отображать давление в единицах пользователя. Для этого используется коммуникатор или компьютер, с помощью которых вводятся значения, соответствующие началу и концу установленного диапазона измерений и наименование единицы пользователя. При активации этого режима значения измеряемой переменной будут отображаться в единицах, заданных пользователем.
- **LCD3** –информационный дисплей. При нормальной работе он отображает базовые единицы измерения или единицы пользователя. В случае нарушений или ошибок в работе преобразователя он показывает код ошибки. В процессе локальной конфигурации преобразователя он отображает опции меню. Также он отображает ошибки, связанные с выполнением команд при работе с меню преобразователя.
- **Подсветка дисплея** – LCD дисплей имеет подсветку, которая при необходимости может быть отключена (см. рис. 15).

Внимание!



При выходе значений измеряемого давления из основного диапазона измерений на 50% вниз или вверх на дисплее LCD2 отображается сообщение „oVer ” или „ undEr ”. Такая ситуация случается часто, для преобразователей разности давлений. Это может быть при высоком статическом давлении, большем, чем диапазон измерений, а также при засоре или течи одного из капилляров.



После завершения конфигурации преобразователь необходимо защитить от несанкционированного доступа, используя команду HART [247]. Это предотвращает случайные или намеренные изменения конфигурации преобразователя. Функция защиты может быть задействована с помощью коммуникатора KAP-03, компьютера с программой „RAPORT-02”.

Пояснения

INH2O	дюймы водяного столба при температуре 68° по Фаренгейту
INHG	дюймы ртутного столба при температуре 68° по Фаренгейту
FTH2O	футы водяного столба при температуре 68° по Фаренгейту
MMH2O	мм водяного столба при температуре 68° по Фаренгейту
MMHG	дюймы ртутного столба при температуре 0°С
PSI	фунт-сила на квадратный дюйм
BAR	бар
MBAR	миллибар
GSQCM	грамм силы на см квадратный
KGSQCM	килограмм силы на см квадратный, техническая атмосфера
PA	Паскаль
KPA	кило Паскаль
TORR	тор
ATM	атмосфера физическая
MH2O4	метр водяного столба при температуре +4°С

MPA	мега Паскаль
INH2O4	дюйм водяного столба при температуре +4°C
MMH2O4	мм водяного столба при температуре +4°C

10.2.3. Сообщения об ошибках

Во время выполнения некоторых процедур в локальном МЕНЮ при конфигурации параметров преобразователя, на дисплее LCD2 могут появляться сообщения об ошибках. Сообщение об ошибке свидетельствует о невыполнении проводимой команды конфигурации.

Ниже приведен список сообщений об ошибках.

ERR_L07 **Ошибка** [in_write_protected_mode]. Предупреждение при попытке изменения параметров в случае блокировки режима конфигурации из локального меню.
Для корректной настройки из локального меню у преобразователя должна быть включена функция обслуживания локального меню и отключена защита от записи. Изменение этих параметров возможны с помощью коммуникатора **КАР-03**, программы **РАPORT-02** или программы, использующей библиотеку EDDL.

Установки по умолчанию:

Сервис локального МЕНЮ	включен
Блокировка записи	выключена

ERR_L09 **Ошибка** [applied_process_too_high]. Предупреждение при установке задаваемого параметра (давления) выше допустимого значения. Необходимо проверить установку нуля или диапазона.

ERR_L10 **Ошибка** [applied_process_too_low]. Предупреждение при установке задаваемого параметра (давления) ниже допустимого значения. Необходимо проверить установку нуля или диапазона.

ERR_L14 **Ошибка** [span_too_small]. Предупреждение при установке диапазона измерений ниже допустимого значения. Необходимо изменить значение ширины установленного диапазона.

ERR_L16 **Ошибка** [acces_restricted]. Предупреждение при попытке войти в локальное МЕНЮ, когда сервис локального МЕНЮ отключен. Необходимо включить сервис локального МЕНЮ при помощи коммуникатора **КАР-03**, программы **РАPORT-02** или программы, использующей библиотеку EDDL.

Внимание: Сообщение об ошибке **EER_L16** появится при попытке «обнуления» преобразователя абсолютного давления (при определённых значениях диапазона измерений)

WNG_L14 **Предупреждение** [new Lower Range Value Pushed]. Появляется в случаях, когда изменение верхней границы (**URV**) диапазона измерений приводит к соответствующему изменению нижней границы (**LRV**) диапазона измерений.

10.2.4. Дистанционное конфигурирование преобразователя

Дистанционное конфигурирование преобразователя можно выполнять с помощью коммуникатора **КАР-03** или с помощью ПК с программой **РАPORT-02** и конвертором **HART/RS232**. В этом случае необходимо использовать схему, показанную на рис. 21, для преобразователей с выходом (0÷5 мА, 0÷20 мА), а для преобразователей с выходом 4÷20 мА – схемы, приведенные на рис. 19 и 20.

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_{ρ} .

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

Поскольку плотность воды при 4°C равна 1 г/см³, коэффициент плотности X_{ρ} численно равен плотности среды измерения, выраженной в г/см³. Для определения гидростатического давления столба жидкости в мм H₂O, достаточно умножить высоту столба в мм на коэффициент плотности жидкости X_{ρ} . Так как удобно выразить гидростатическое давление в мм H₂O и преобразователь можно сконфигурировать в этих единицах, в описании способов измерения, приведенных ниже, мы будем использовать значения давления, выраженные в мм H₂O и коэффициент плотности X_{ρ} .

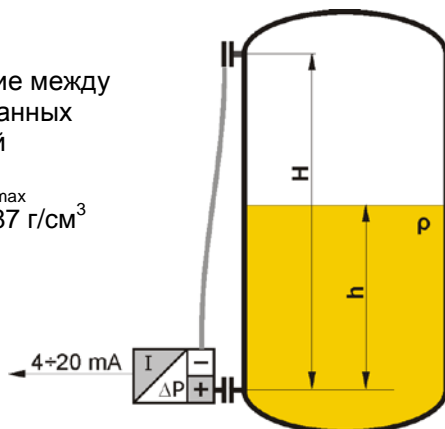
10.2.5.2 Конфигурирование преобразователя APR-2200 для измерения уровня в закрытой емкости

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

H = расстояние между осями мембранных разделителей

$$0 \leq h \text{ [мм]} \leq h_{\max}$$

$$\rho_{\text{среды изм.}} = 0,87 \text{ г/см}^3$$



1. Установить преобразователь в рабочее положение на пустом резервуаре.
2. Подключить электрические цепи преобразователя, обеспечив условия использования HART коммуникатора.
3. Подключить коммуникатор КАР-03 к преобразователю и выбрать функцию «Конфигурация».
4. В меню выбрать «выходные параметры».
5. В меню «выходные параметры»:
 - а) изменить единицы измерения на мм H_2O при 4°C ,
 - б) ввести начальное значение ($X\rho \times h_{\min}$ [мм]) и конечное значение диапазона измерений ($X\rho \times h_{\max}$ [мм]), а именно: 0 и $h_{\max} \times 0,87$ [мм],

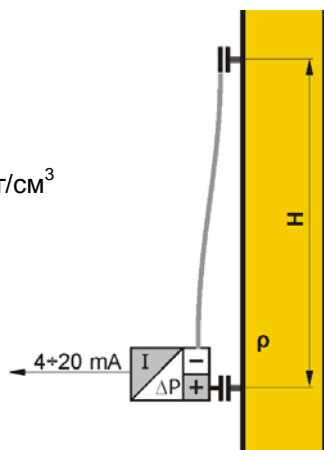
10.2.5.3 Конфигурация преобразователя APR-2200 для измерения плотности жидкости.

Необходимо преобразовать изменение плотности жидкости с плотностью $\rho_{\min} = 0,6 \text{ г/см}^3$ до $\rho_{\max} = 1,2 \text{ г/см}^3$ в выходной сигнал от 4 до 20 мА при вертикальном разnose 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: $P_{\min} = H_{\text{[мм]}} \times (X\rho_{\min} - X\rho_{\text{маном. жидкости.}}) = 3000 \times (0,6 - 1,068) = -1404 \text{ [мм H}_2\text{O]}$

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.

- с) для компенсации гидростатического давления манометрической жидкости в капилляре, начало диапазона измерений должно быть установлено заданным давлением (см. функцию **SET LRV** в разделе 10.2.7.2). 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.

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

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

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

$$\rho_{\text{маном. жидкости}} \text{ типа АК-20 равна } 0,945 \text{ г/см}^3$$

2. Верхняя граница диапазона измерений: $P_{\max} = H_{\text{[мм]}} \times (X\rho_{\max} - X\rho_{\text{маном. жидкости.}}) = 3000 \times (1,2 - 1,068) = 396 \text{ [мм H}_2\text{O]}$
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_2O при 4°C ,
 - 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.

Пример:

необходимо рассчитать значения нижней и верхней границ диапазона измерений для преобразователя APR-2200, сконфигурированного для измерения уровня границы раздела фаз в диапа-

зоне $0 \div 1000$ 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 $H = 1600$ мм.
Плотность манометрической жидкости в разделителях DC-550 равна $1,068 \text{ г/см}^3$.

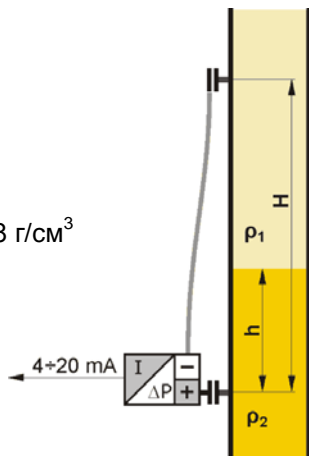
$H = 1600$ мм

$0 \leq h \text{ [мм]} \leq 1000$

$\rho_1 = 0,7 \text{ г/см}^3$

$\rho_2 = 1,0 \text{ г/см}^3$

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



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 образцов жидкостей, граница раздела которых будет измеряться. Наиболее часто это необходимо, когда измерения производятся в сегменте трубо-

провода, где скорость потока среды измерения достигает нескольких метров в секунду. Увеличение вертикального разнота мембранных разделителей расширяет диапазон и зачастую способствует повышению точности измерений. При выборе величины разнота разделителей, убедитесь, что разность давлений на преобразователе лежит в пределах основного диапазона. Максимальный вертикальный разнота мембранных разделителей (H) зависит от основного диапазона преобразователя и предельных значений плотности сред измерения (ρ_{\min} ; ρ_{\max}). Если $\rho_{\min} < \rho_{\text{ман. жидкости}} < \rho_{\max}$, то разнота 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/см³. В разделителях залито силиконовое масло АК-20 с плотностью 0,945 г/см³.

Нижняя граница диапазона измерений -10 кПа = -1020 мм H₂O

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

Верхняя граница диапазона измерений +10 кПа = 1020 мм H₂O

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

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



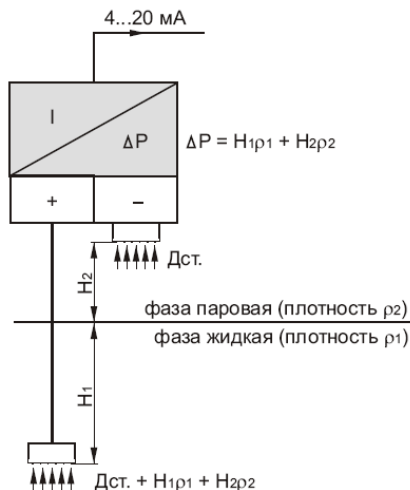
Применение преобразователя разности давлений типа APR-2000Y позволяет компенсировать постоянное давление в баке. На нижнюю мембрану преобразователя воздействует гидростатическое давление среды. Это давление является суммой гидростатических давлений жидкой и паровой фаз среды измерений. В большинстве

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 H₂O (при 14°C): 3200 мм * 0,87 г/см³ = 2784 мм H₂O.
3. С помощью коммуникатора установить в преобразователе единицы измерения в мм H₂O при 4°C.
4. Для определения начала диапазона измерений прочитайте на коммуникаторе значение гидростатического давления создаваемого манометрической жидкостью в капилляре (прочитанное значение например: -4250 мм H₂O).
5. Для определения конца диапазона измерений, необходимо к величине -4250 мм H₂O прибавить значение ширины диапазона -4250 мм H₂O + 2784 мм H₂O = -1466 мм H₂O.
6. С помощью коммуникатора записать полученные значения начала (-4250 мм H₂O) и конца (-1466 мм H₂O) диапазона измерений в преобразователь. После выполнения данных операций преобразователь готов к работе.

10.3. Сигналы тревоги

Преобразователь при выходе параметров за эксплуатационные ограничения или отказе отдельных его компонентов сигнализирует сигналом тревоги. Преобразователь может выдавать следующие сигналы тревоги: ошибка HART-модема, ошибка АЦП (погрешность аналого-цифрового преобразователя), ошибка EEPROM, ошибка генератора, ошибка DS33 (проверьте правильность вычисления с плавающей точкой). Сигнал тревоги осуществляется путем выдачи преобразователем тока в линии: 22 мА (высокий сигнал) или 3,6 мА (низкий сигнал), и выдачей код ошибки на дисплее. Ток сигнала тревоги на выходе преобразователя 3,6 или 22 мА может быть установлен с помощью программы **REPORT-02**. Превышение основного диапазона давления более чем на 50% приводит к установлению преобразователем аварийного тока в измерительной линии и появлением на дисплее кода E0256.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Периодическое обслуживание

Периодические проверки преобразователя должны проводиться с периодичностью, установленной на предприятии пользователя. Во время проверки, должны быть проверены: пневматические и гидравлические 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. Единственным 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 передатчика, которые подвержены износу или повреждению 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 передатчиков в течение 24 месяцев 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 "REPORT-02". Руководство пользователя.
- Программное обеспечение "ИНТЕРВАЛЬНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ". Руководство пользователя.
- HART/USB конвертер. Руководство пользователя.

15. РИСУНКИ.

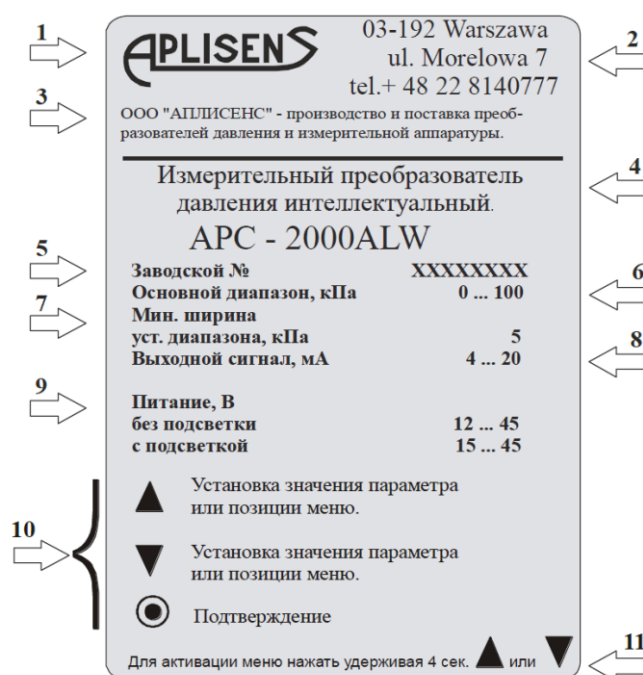


Рисунок 1. Маркировочная этикетка

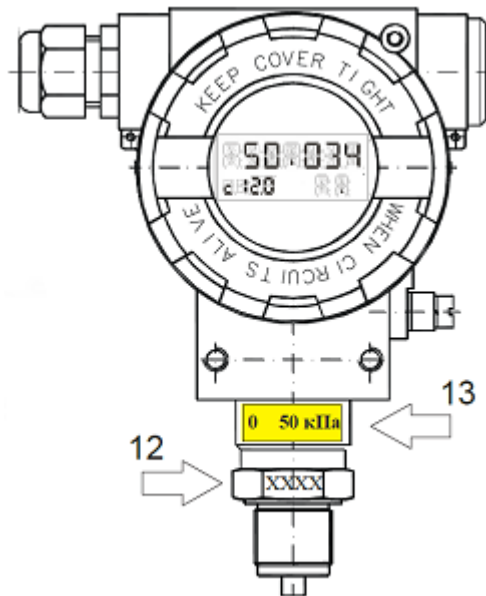


Рисунок 2. Пример маркировки на корпусе преобразователя **APC**....

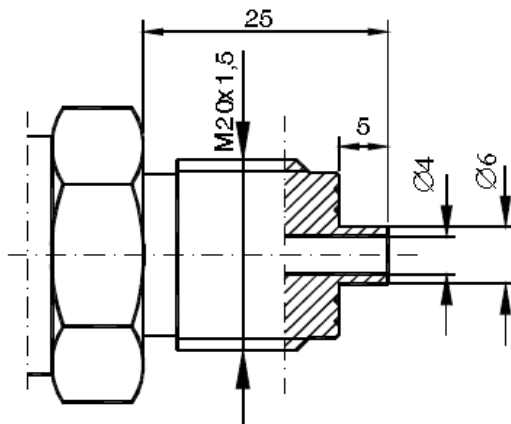


Рисунок 3а.
Присоединение типа «**М**»,
с резьбой M20x1,5

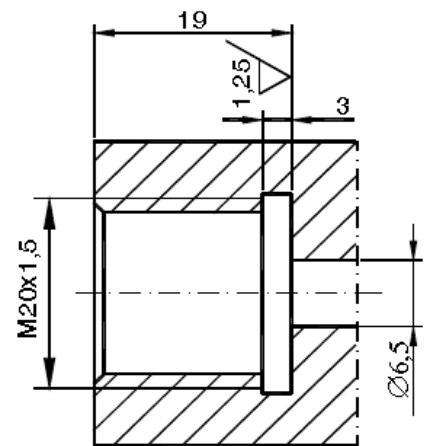


Рисунок 3б.
Гнездо для присоединения
типа «**М**»

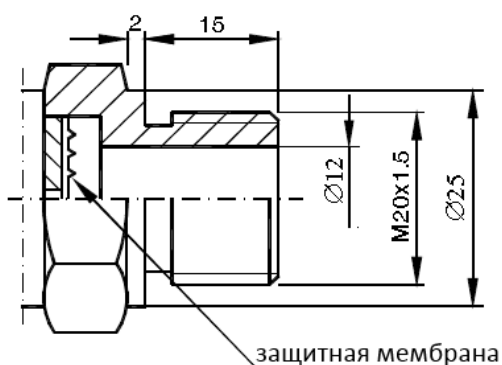


Рисунок 4а.
Присоединение типа «**Р**»,
с резьбой M20x1,5

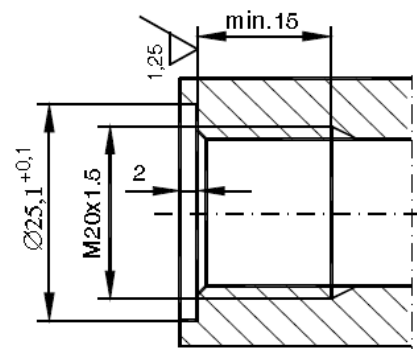


Рисунок 4б.
Гнездо для присоединения
типа «**Р**»

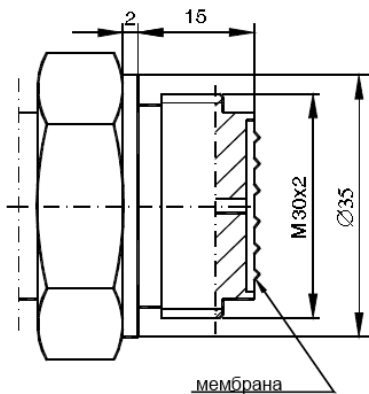


Рисунок 5а.
Присоединение типа «CM30x2» с лицевой мембраной и резьбой M30x2

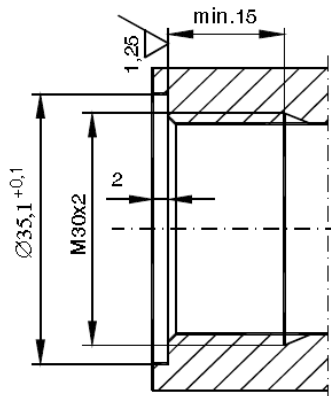


Рисунок 5б.
Гнездо для присоединения типа «CM30x2»

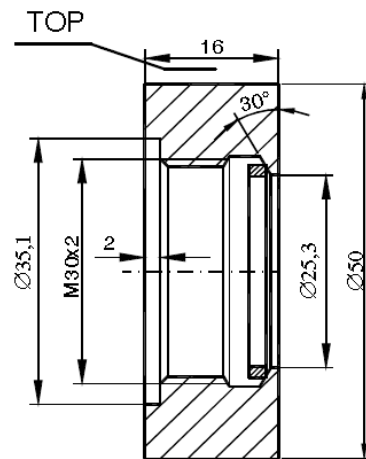


Рисунок 5в.
Кольцо под приварку для присоединения типа «CM30x2» с уплотнительным кольцом из тефлона



Кольцо (рисунок 5в) должно быть приварено словом TOP кверху

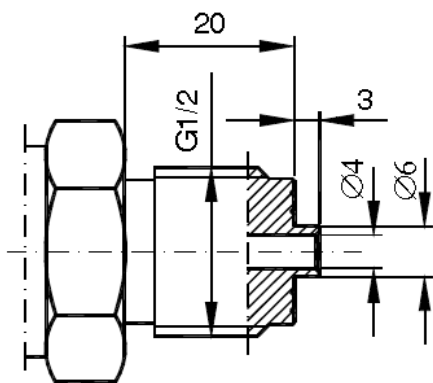


Рисунок 6а.
Присоединение типа «G1/2», с резьбой G1/2"

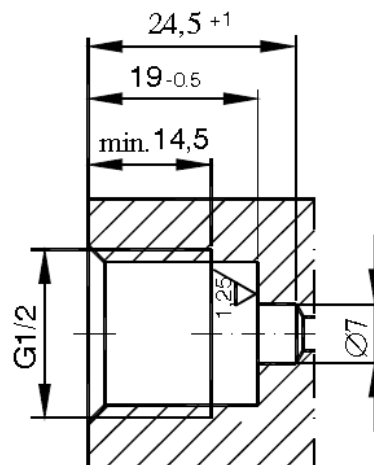


Рисунок 6б.
Гнездо для присоединения типа «G1/2»

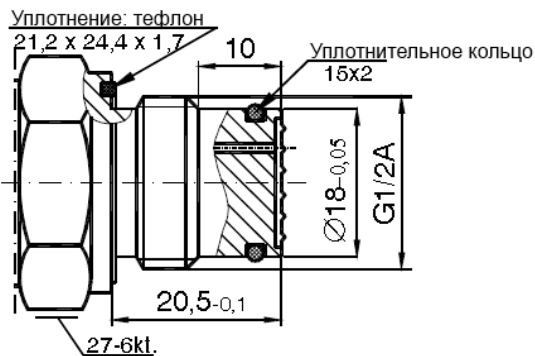


Рисунок 7а.

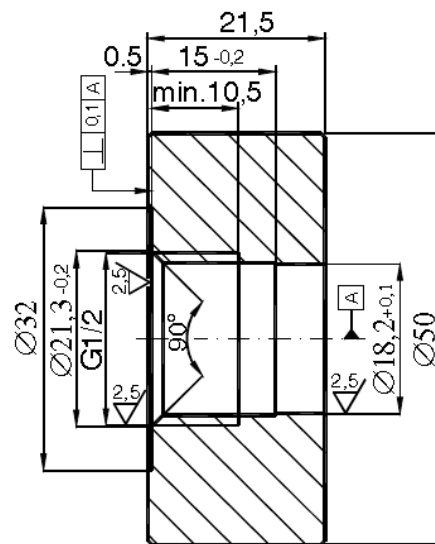


Рисунок 7б.

Присоединение типа «CG $\frac{1}{2}$ »,
с резьбой G $\frac{1}{2}$ ”

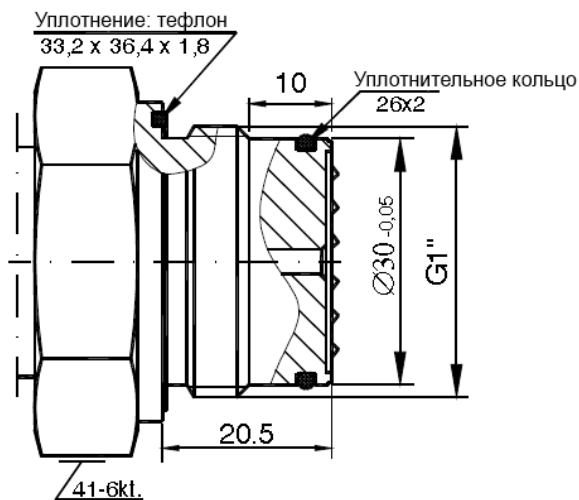


Рисунок 8а.

Присоединение типа «CG1»,
с резьбой G1”

Гнездо для присоединения
типа «CG $\frac{1}{2}$ »

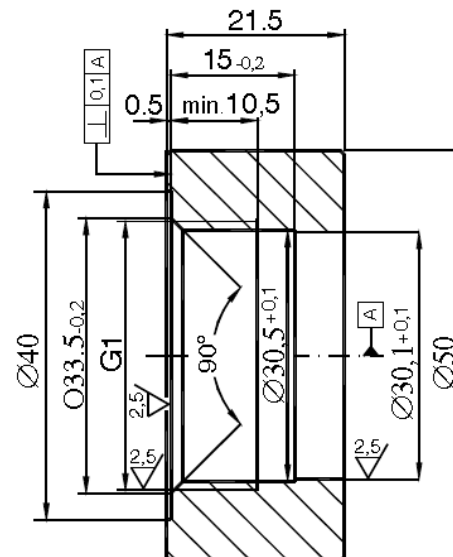


Рисунок 8б.

Гнездо для присоединения
типа «CG1»

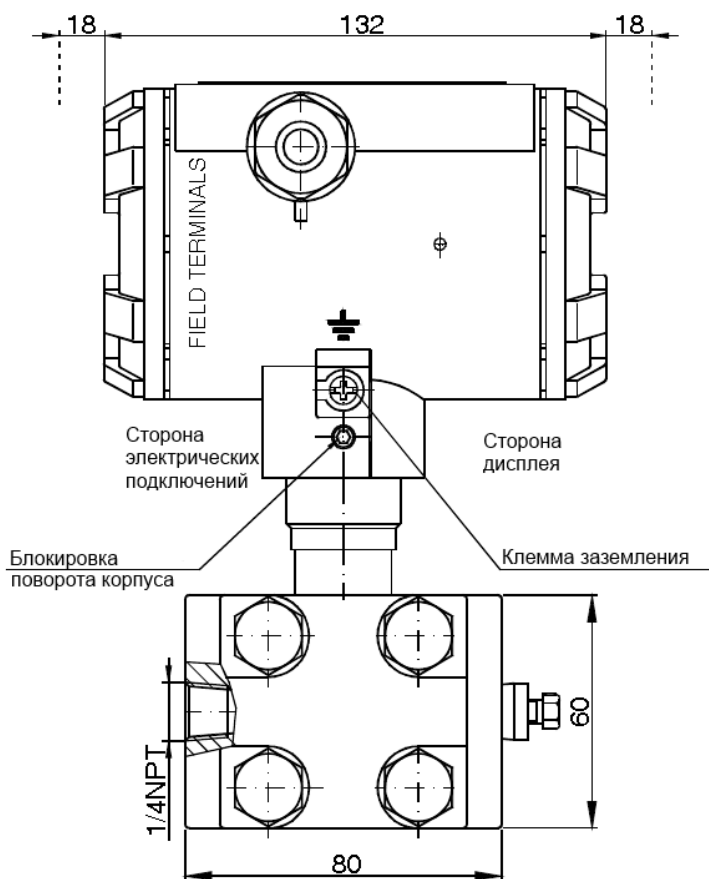
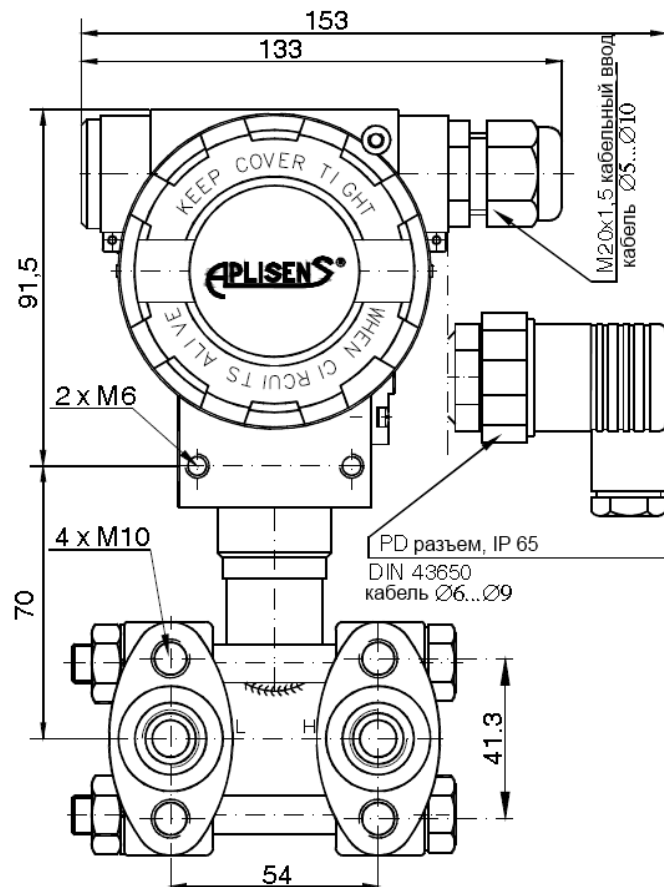


Рисунок 9. Преобразователь разности давлений **APR-2000ALW** с
присоединением типа **C**



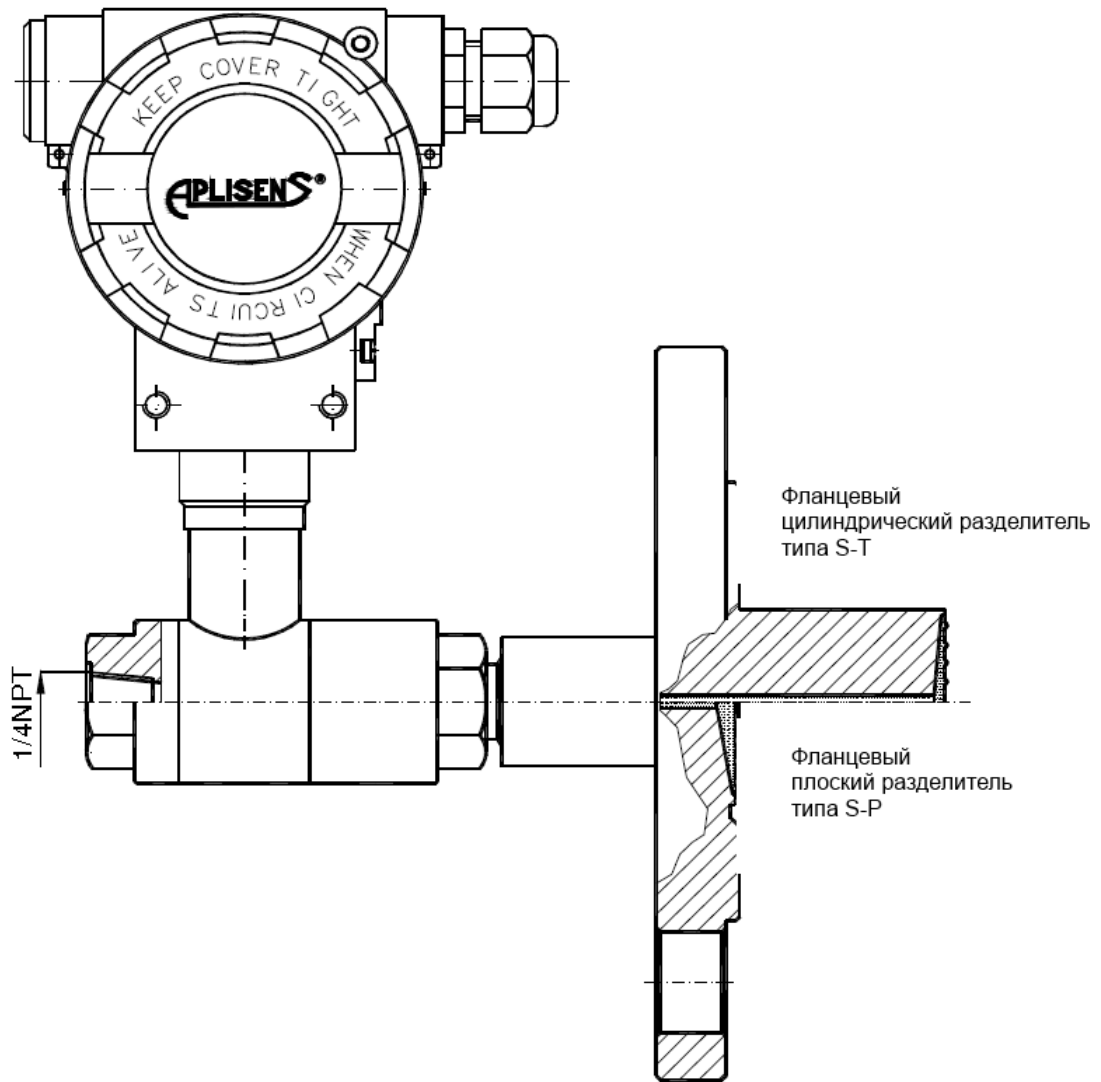


Рисунок 10. Преобразователь разности давлений **APR-2000ALW** с одним непосредственным разделителем

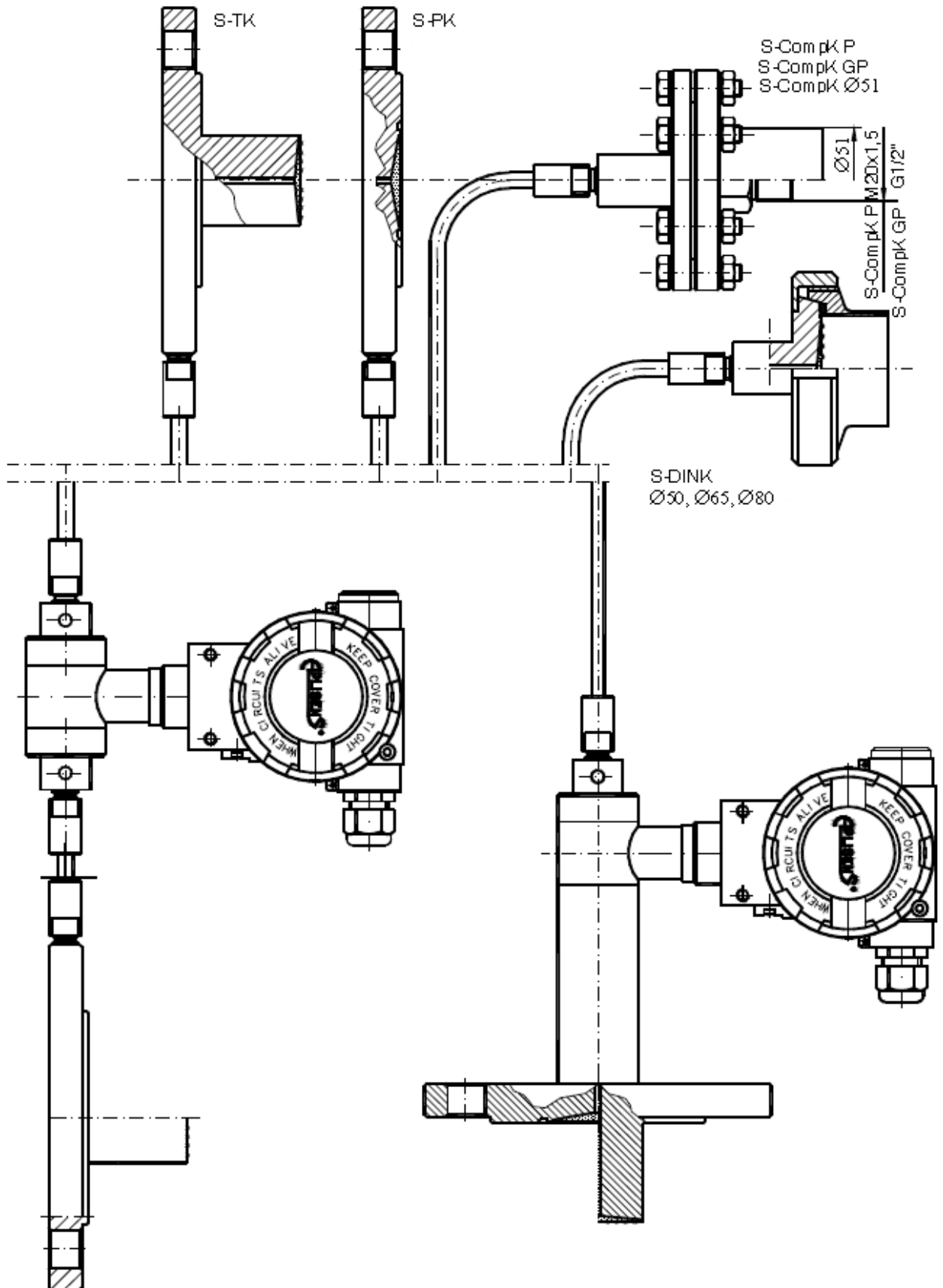


Рисунок 11. Преобразователь APR-2200ALW

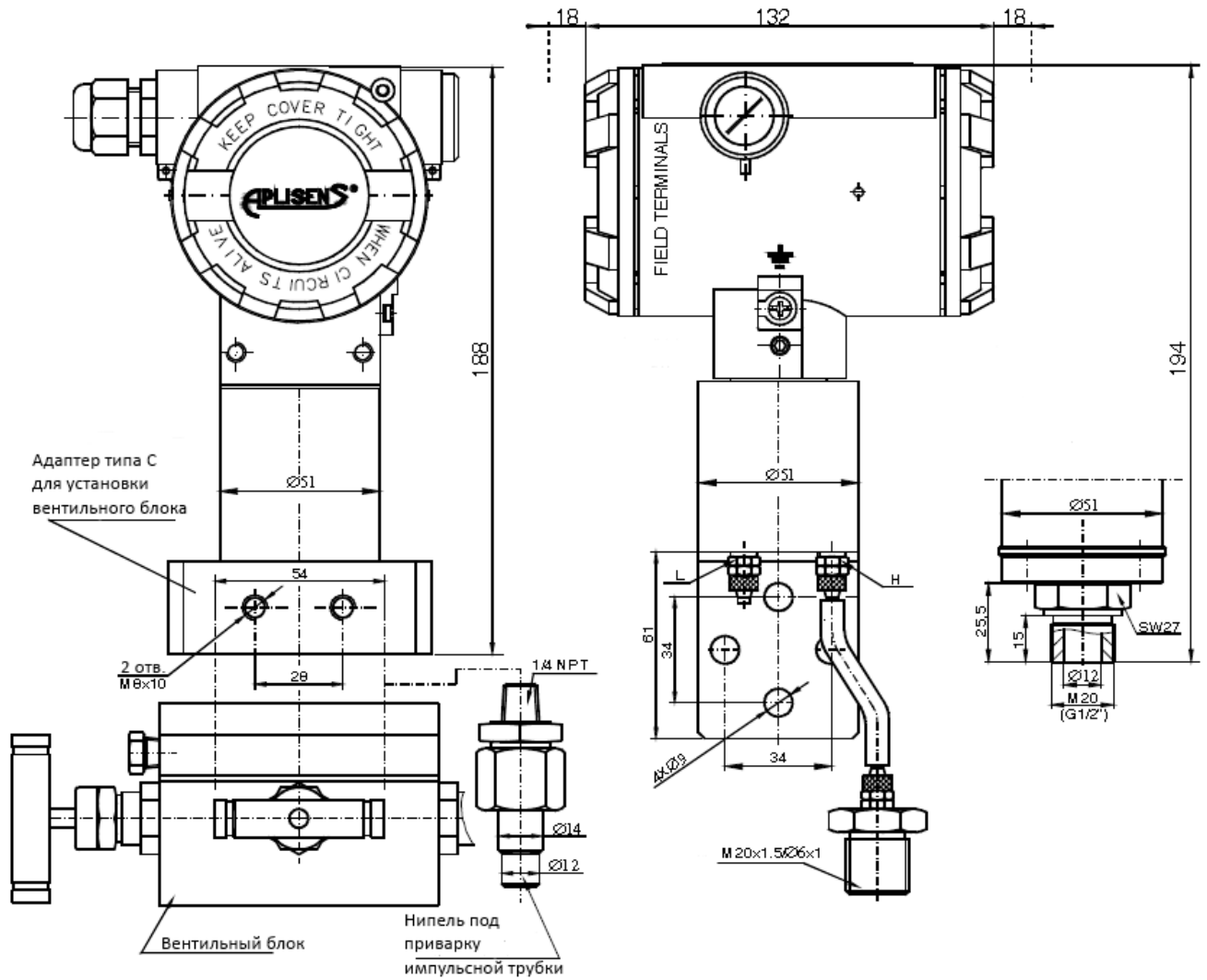


Рисунок 12. Преобразователь разности давлений газов **APR-2000G**:

- 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.).

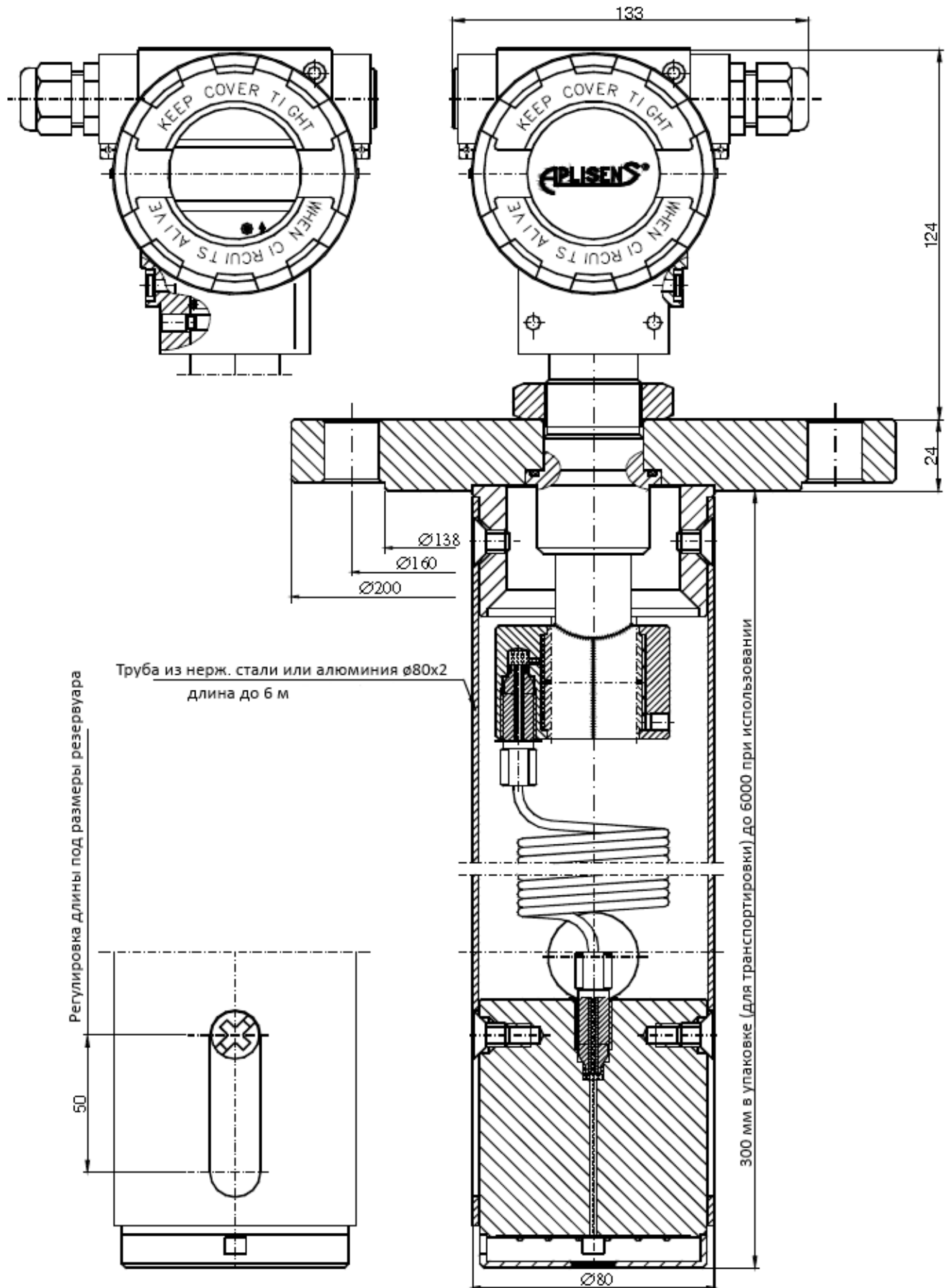


Рисунок 13. Гидростатический уровнемер APR-2000Y.

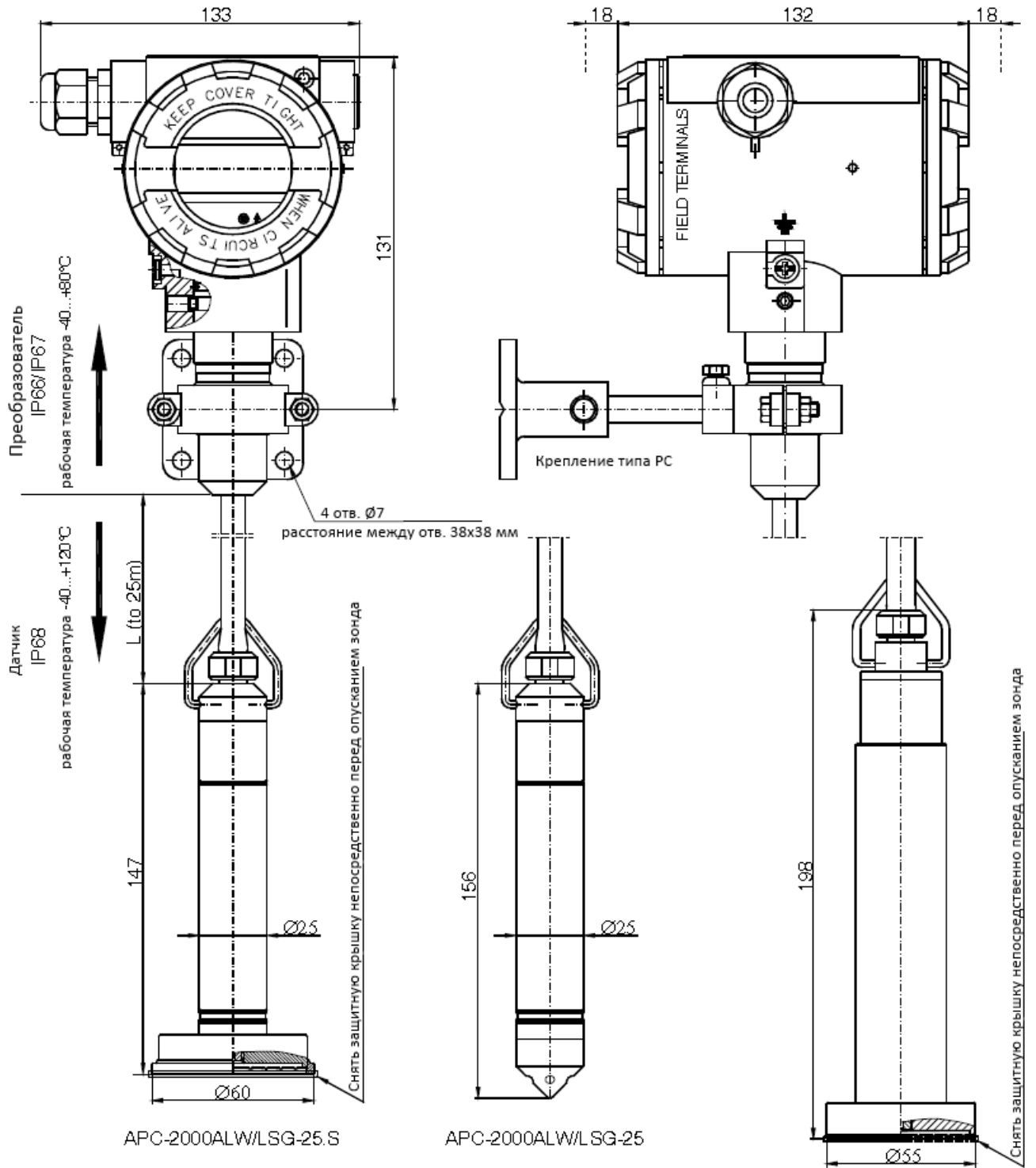


Рисунок 14а. Преобразователи уровня **APR-2000ALW-L** с различными типами сенсора.

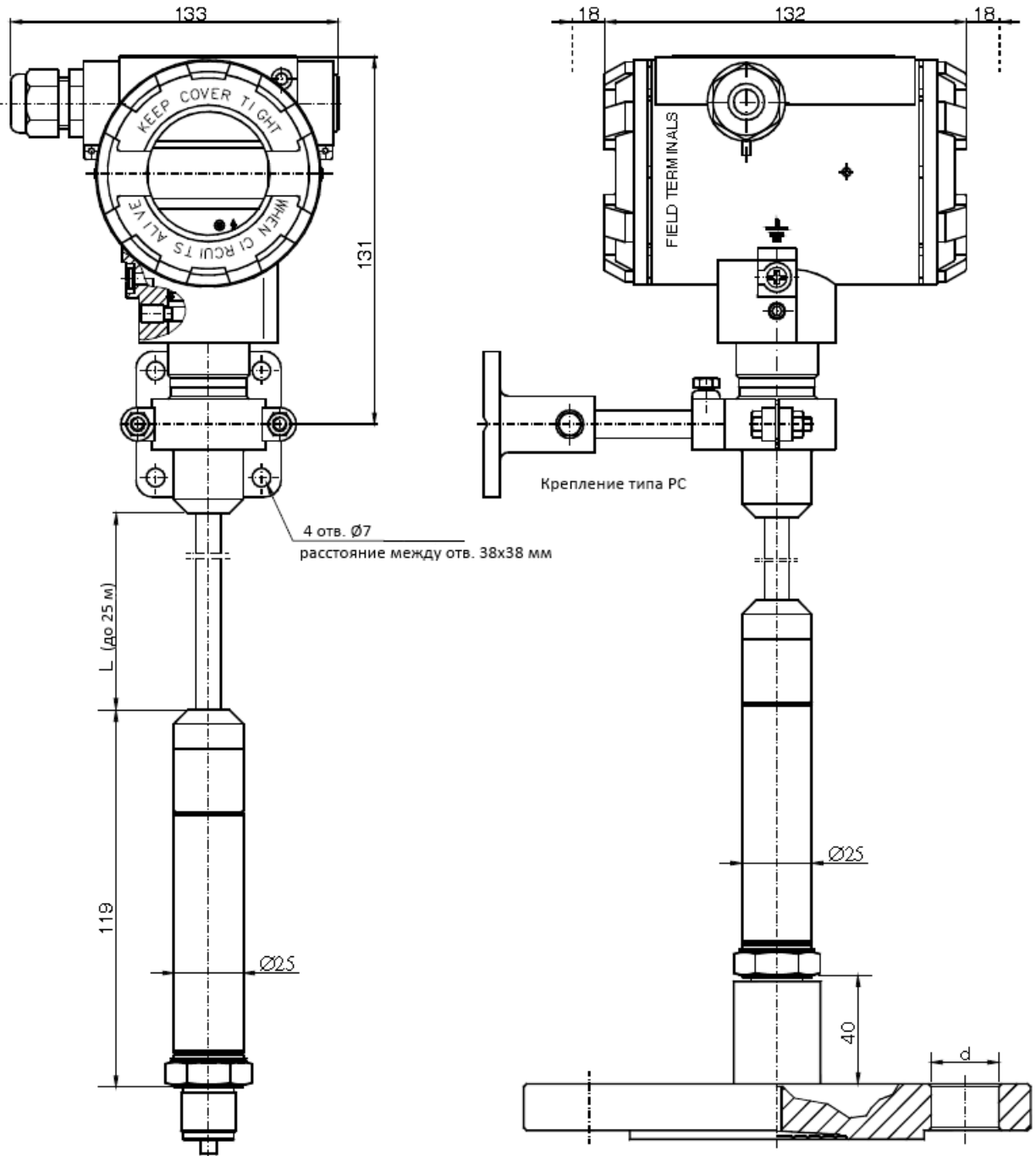
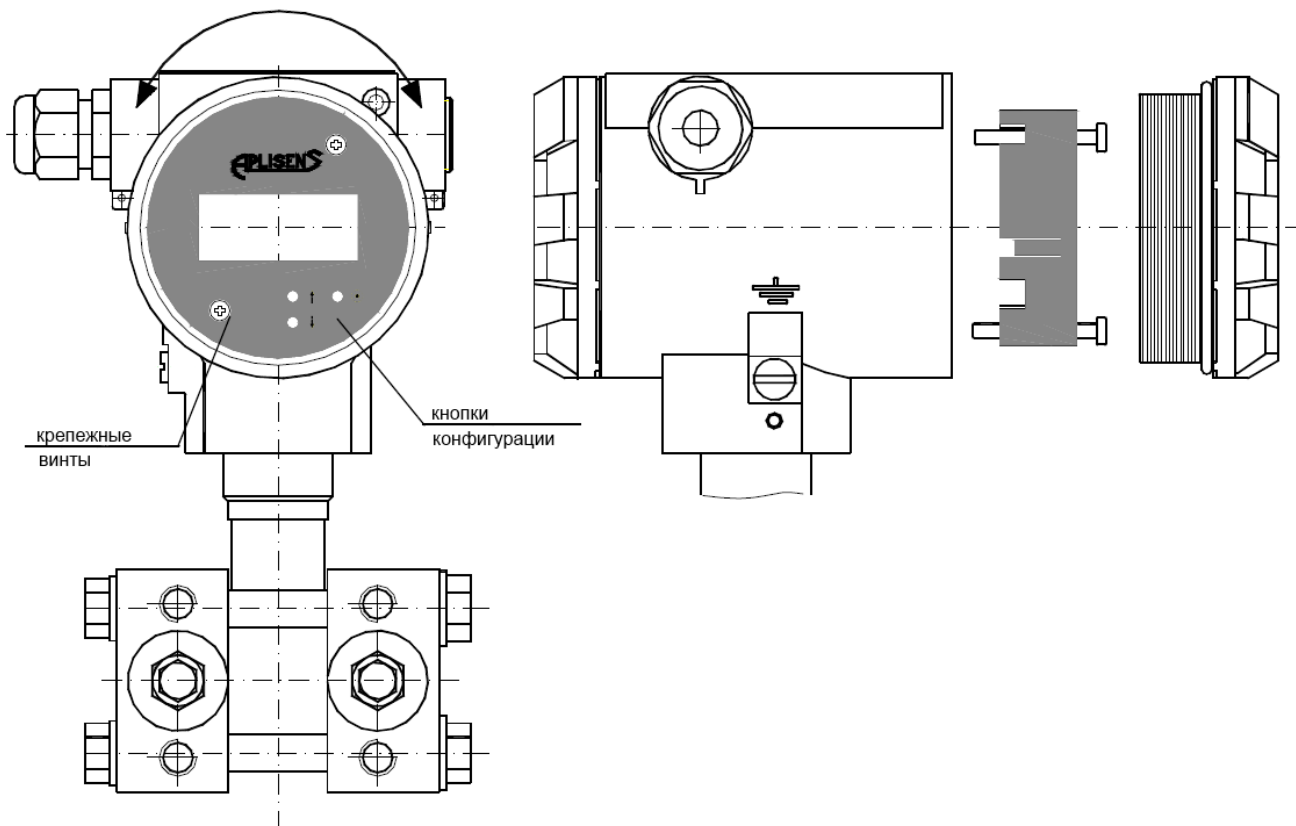


Рисунок 146. Преобразователь уровня **APR-2000ALW-LM** и **APR-2000ALW-LSP**.



Для изменения положения индикатора относительно корпуса или включения/отключения подсветки индикатора необходимо открутить лицевую защитную крышку, открутить винты крепления индикатора. Извлечь модуль индикатора, держа его за винты крепления. Повернуть модуль индикатора влево или вправо, в требуемое положение с шагом 15° (возможность поворота до 345°) и закрепить винтами. Закрутить защитную лицевую крышку.



Если перемычка установлена радиально (как на фото) то подсветка дисплея выключена, если перемычка установлена по касательной к окружности корпуса то подсветка дисплея включена

Для отключения подсветки индикации необходимо при помощи перемычки, замкнуть контакты штыревой колодки, расположенные на тыльной части модуля платы.

Рисунок 15. Изменение положения индикатора. Включение подсветки.

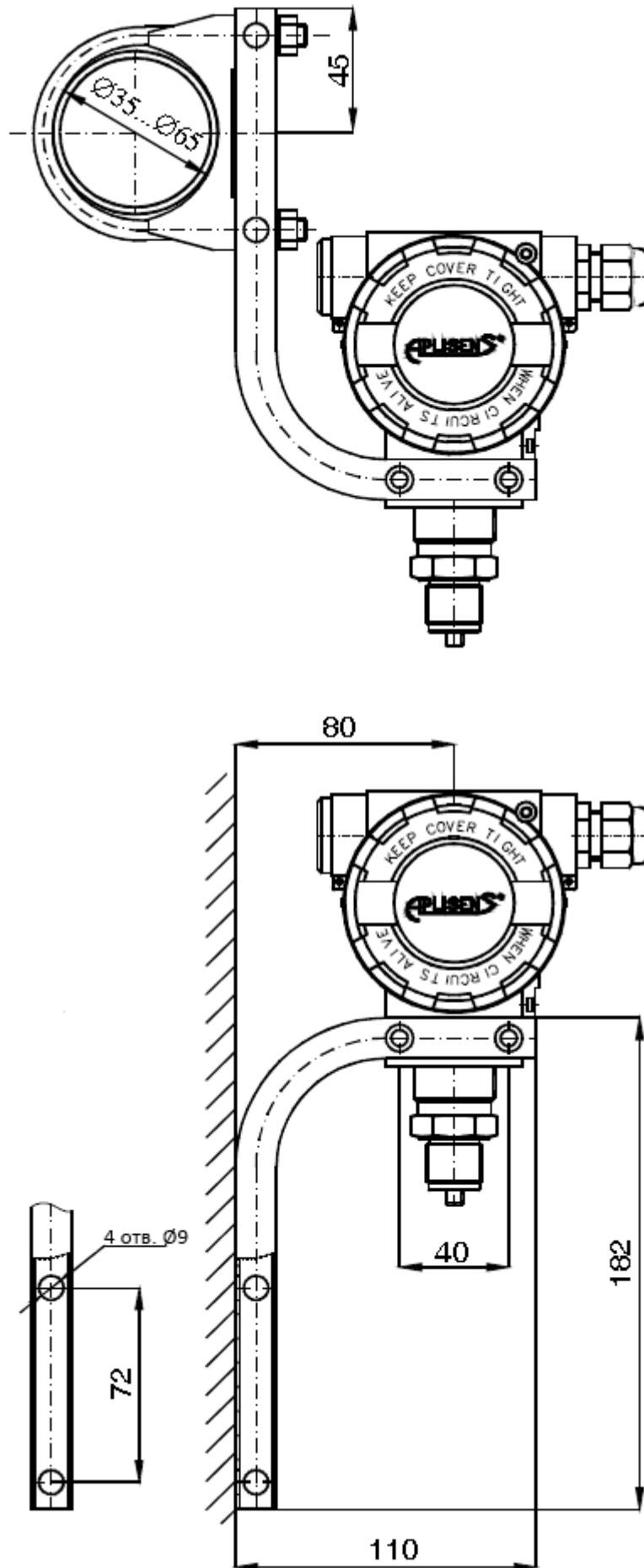


Рисунок 16. Пример монтажа преобразователя APC...

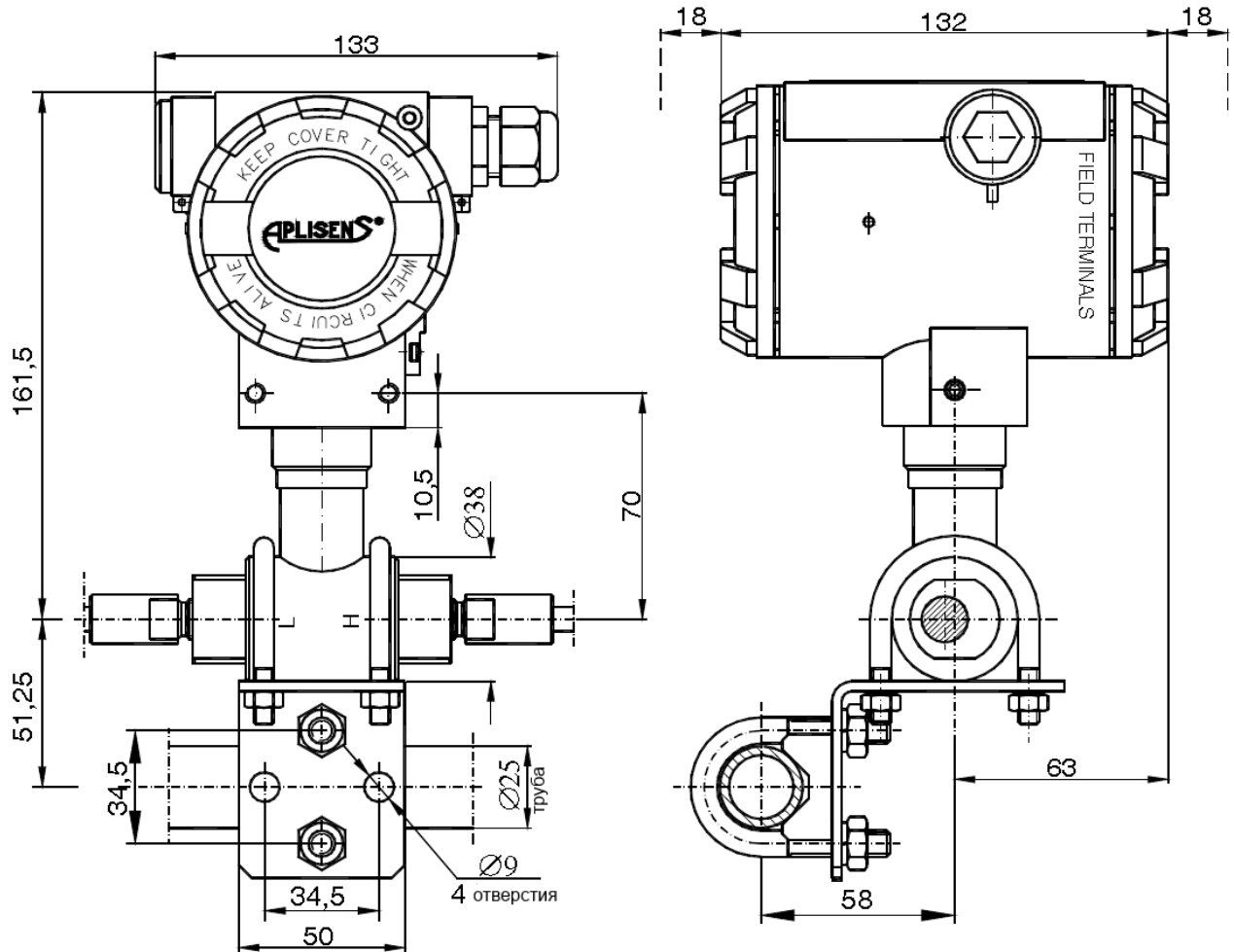


Рисунок 17. Пример: установки преобразователя **APR-2000ALW**. Монтажный комплект ("Крепление $\varnothing 25$ ", APLISENS S.A.) для установки преобразователей дифференциального давления с присоединением типа **P** на трубы $\varnothing 25$.

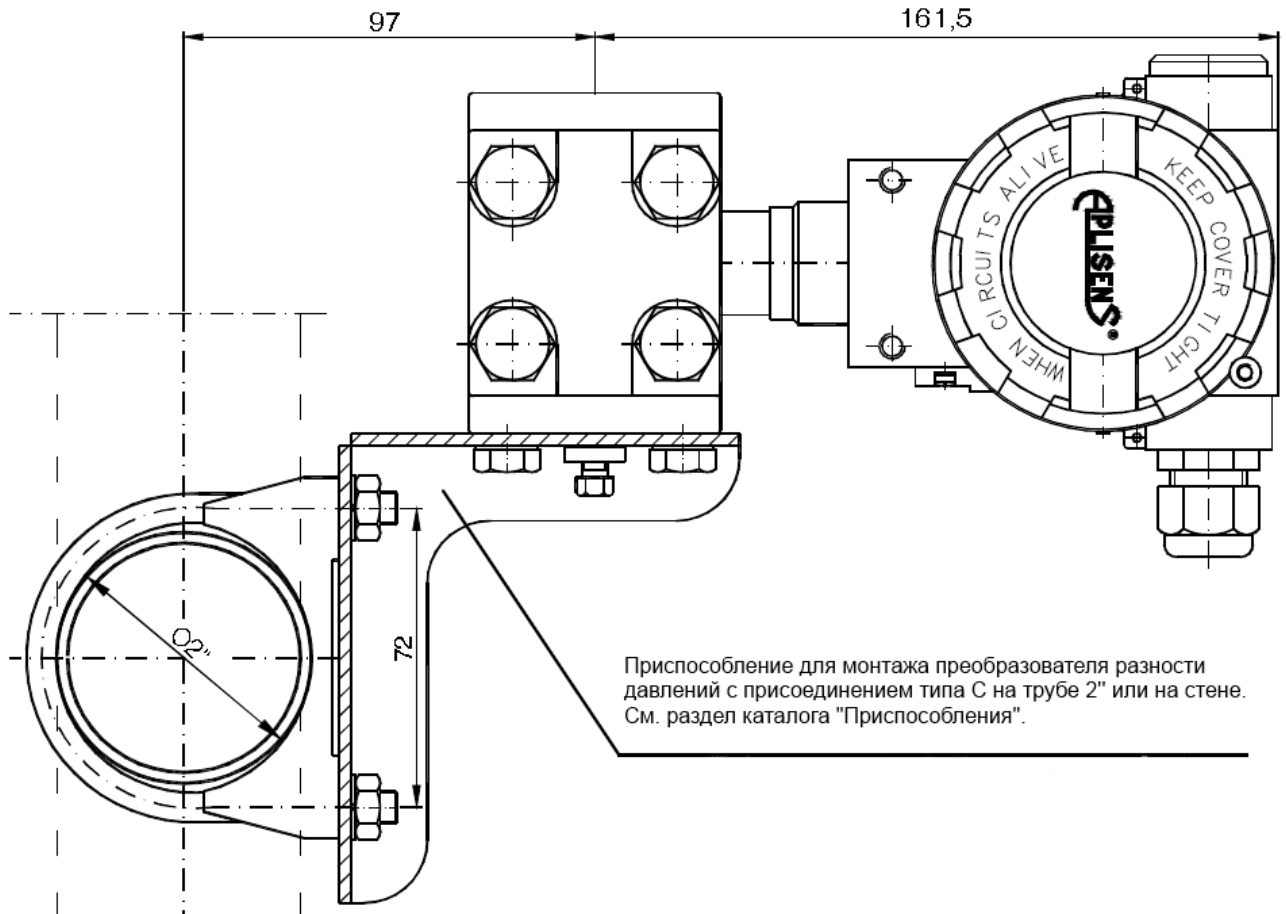


Рисунок 18. Пример установки преобразователя **APR-2000ALW**.

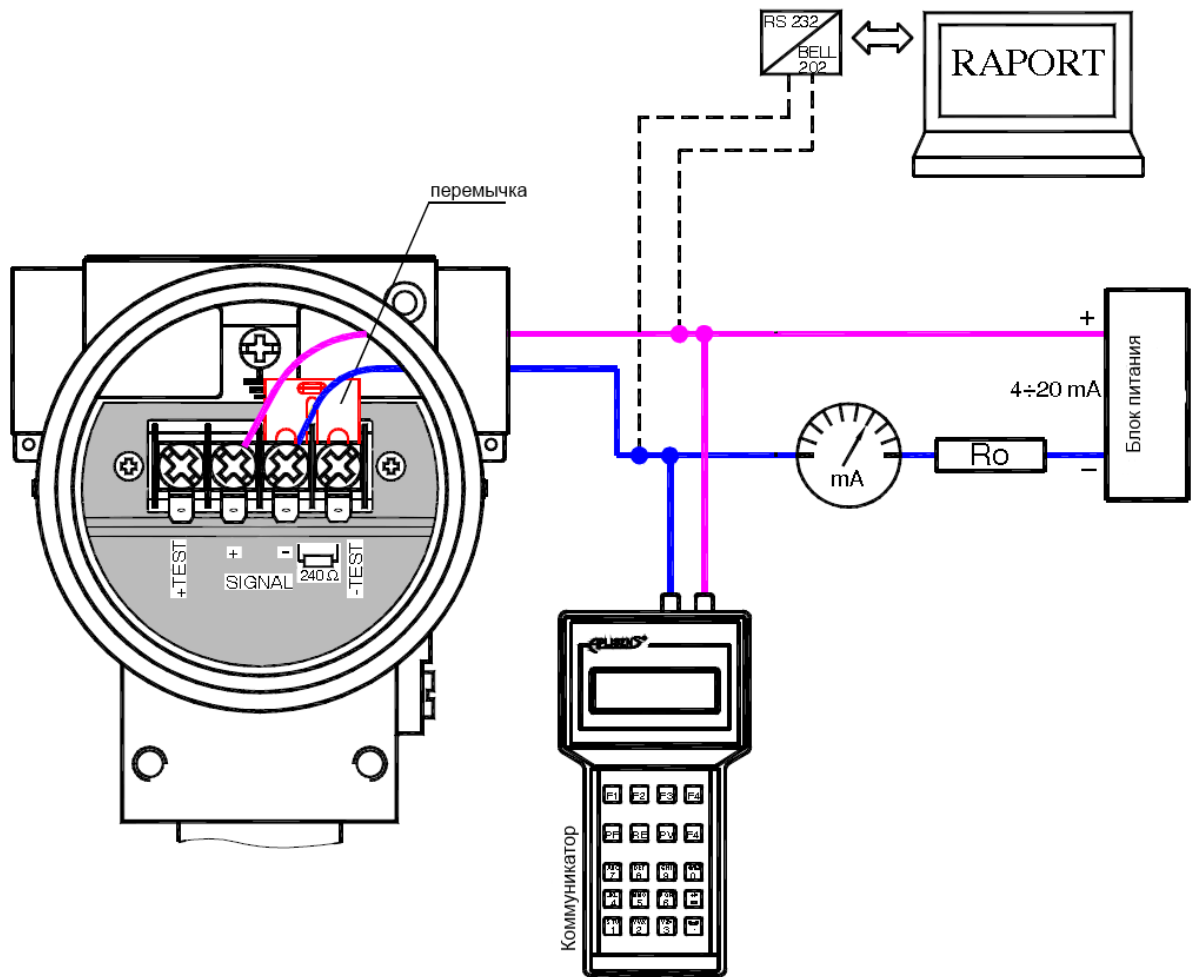


Рисунок 19а. Подключение преобразователей APC...ALW, APR... ALW, коммуникатора и модема при сопротивлении нагрузки в двухпроводной линии связи (4 ... 20 мА) более 250 Ом.

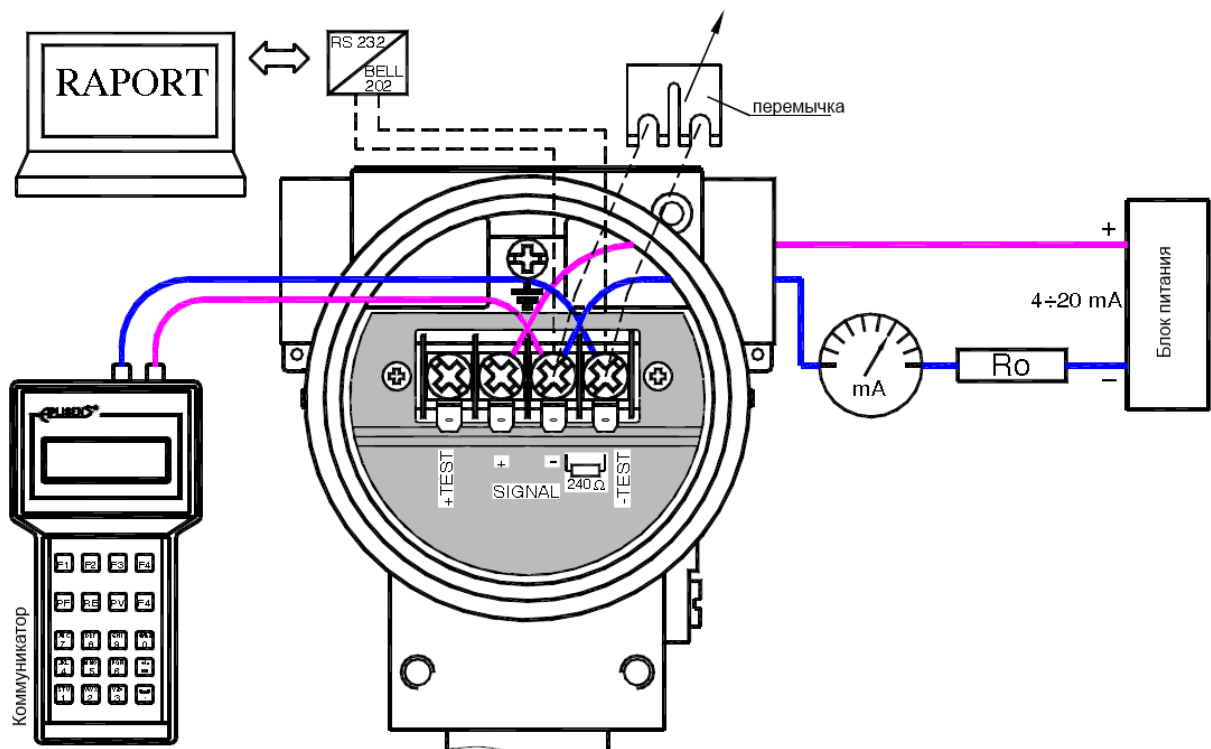
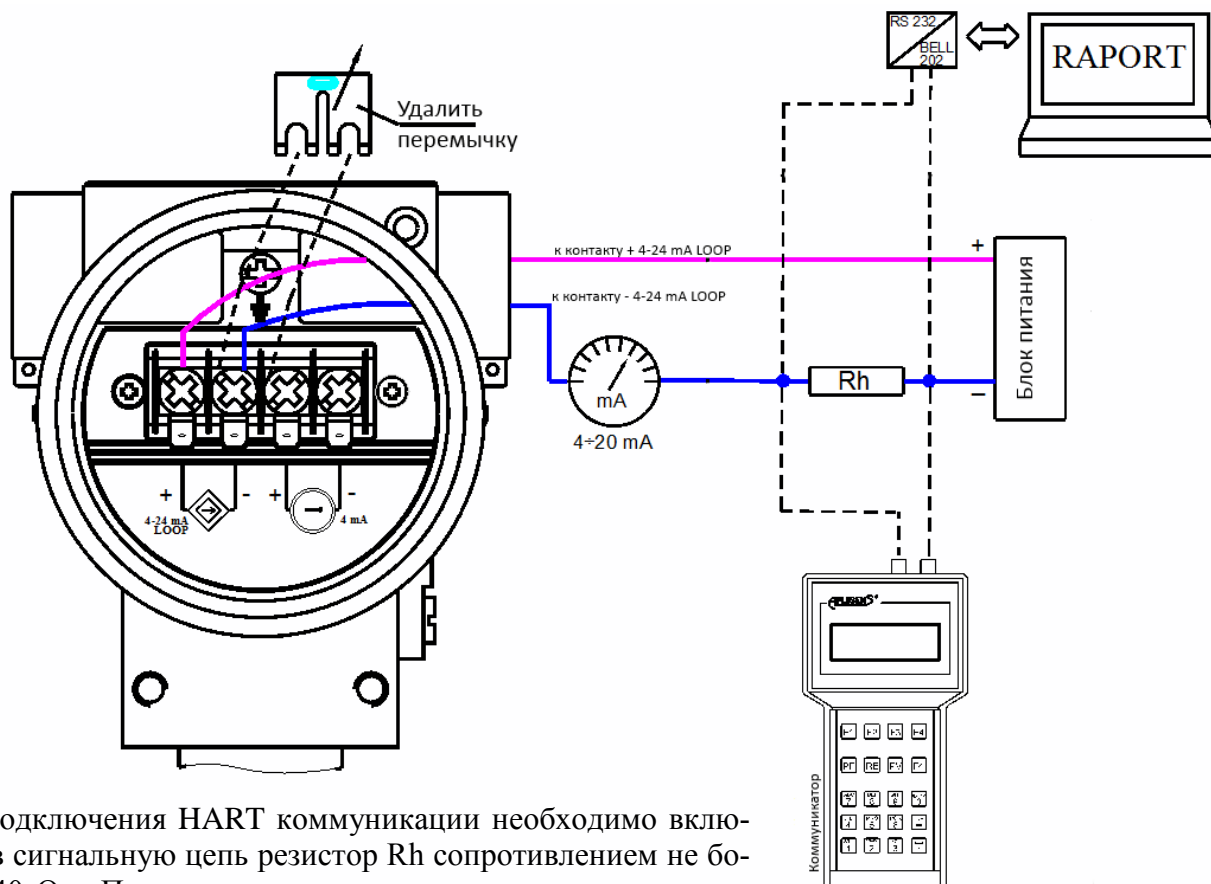
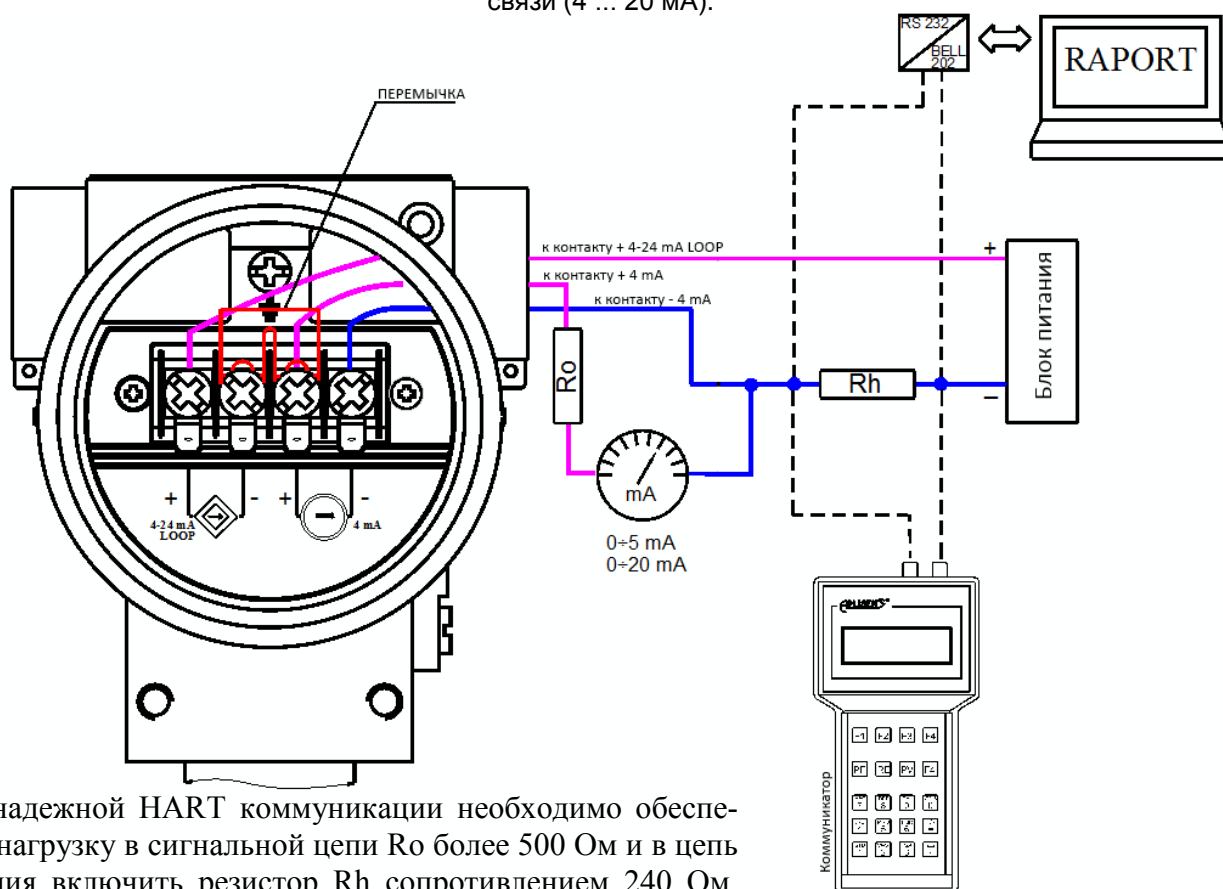


Рисунок 19б. Подключение преобразователей APC...ALW, APR... ALW, коммуникатора и модема при сопротивлении нагрузки в двухпроводной линии связи (4 ... 20 мА) менее 250 Ом



Для подключения HART коммуникации необходимо включить в сигнальную цепь резистор R_h сопротивлением не более 240 Ом. Подключить коммуникатор или модем параллельно резистору R_h .

Рисунок 20. Подключение преобразователей APC...ALE, APR...ALE по двухпроводной линии связи (4 ... 20 mA).



Для надежной HART коммуникации необходимо обеспечить нагрузку в сигнальной цепи R_o более 500 Ом и в цепь питания включить резистор R_h сопротивлением 240 Ом. Подключить коммуникатор или модем параллельно резистору R_h . Коэффициент ошибок коммуникационных.

Рисунок 21. Подключение APC...ALE, APR...ALE по трехпроводной линии (0...5 mA, 0...20 mA).

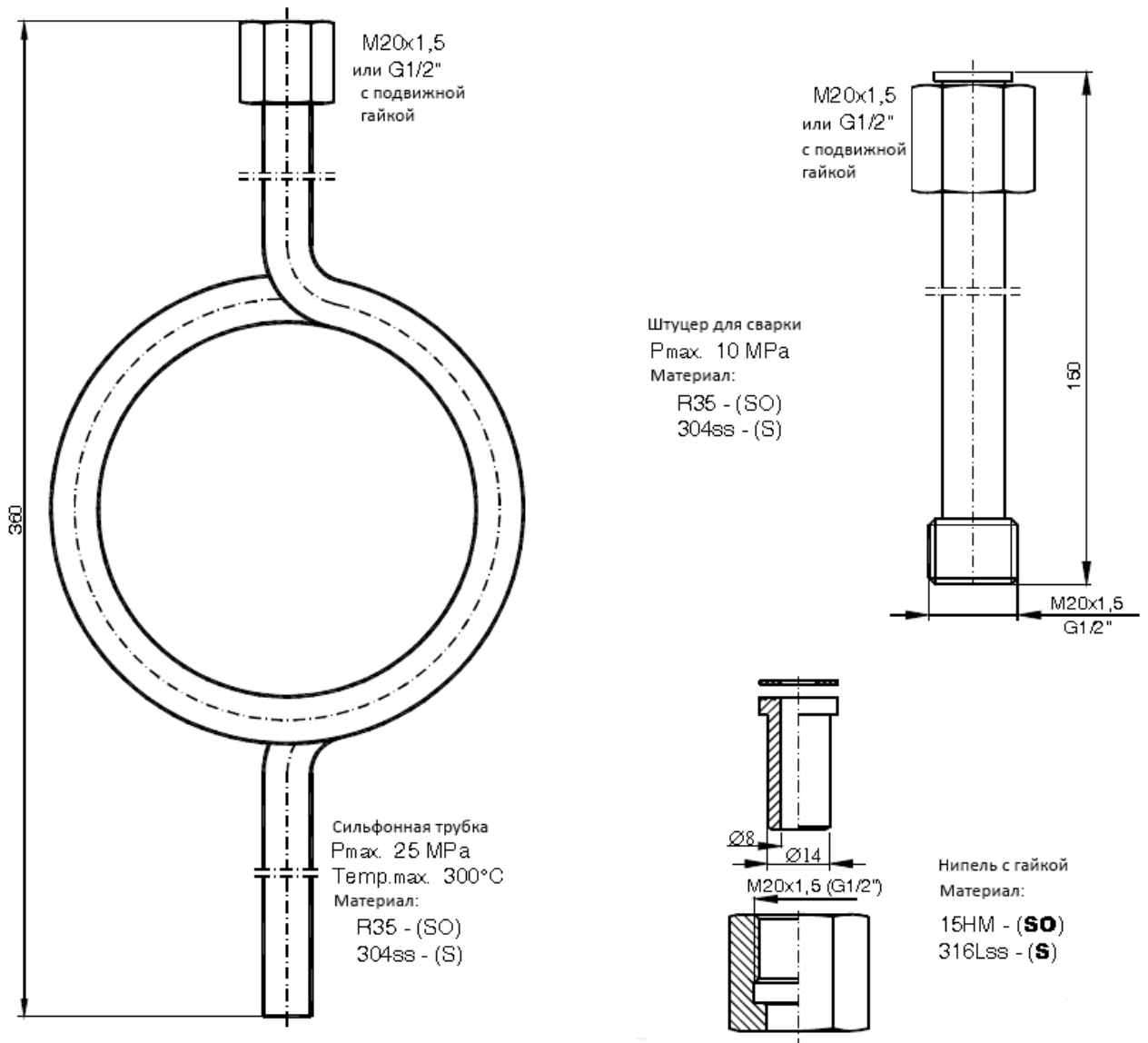


Рисунок 22. Дополнительное оборудование для монтажа преобразователей.

ПРИЛОЖЕНИЕ Exd

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное приложение относится только к преобразователям **APC-2000ALW, APR-2000ALW, APR-2200ALW** и **APR-2000YALW** в исполнении Exd, 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

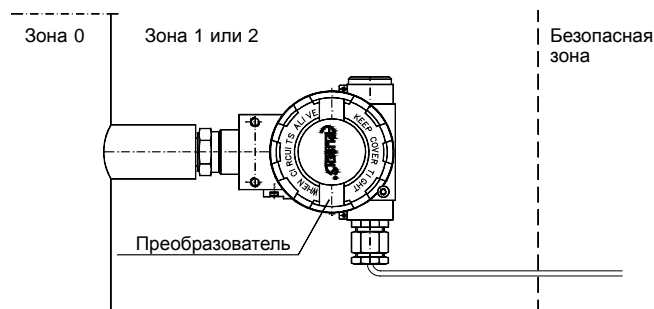
Ex ia IIIC T110°C Da

PO Ex ia I Ma X

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

Категория преобразователей и опасная зона

Обозначение Ga/Gb в маркировке означает, что преобразователь может быть установлен в зонах 1 или 2. Через технологическое присоединение (штуцер) преобразователь может быть подключен к зоне 0 (пример на рисунке ниже). Преобразователи в шахтном исполнении категории I Mb должны быть отключены, если существует риск взрыва.



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.

5. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

6.1. Подключение и эксплуатацию преобразователя следует проводить с учетом содержания данного руководства. Подключение преобразователей должно осуществляться в соответствии со схемой подключения, приведенной в разделе 6 настоящего приложения. Электрические соединения преобразователя во взрывоопасных зонах должны выполняться только лицами, обладающими необходимыми знаниями и опытом в этой области. Преобразователь должен быть заземлен. Если преобразователь имеет надежный контакт с металлическими частями оборудования или трубопровода то заземление не требуется.

6.2. Преобразователи должны быть подключены к трансформаторным источникам питания до 45 В постоянного напряжения (номинальное напряжение 24 В) или другим источникам питания, имеющим по меньшей мере усиленную изоляцию между вторичными и первичными цепями, в которых есть напряжение не более 250 В. Обязанность выполнения данного требования возлагается на Пользователя.

6.3. Передатчики могут работать при температуре окружающей среды в диапазоне $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ в классе Т5 и от $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ в классе Т6.

6.4. Преобразователи с разделительной мембраной толщиной менее 0,2 мм имеют в маркировке знак Х. Мембрана во время установки и эксплуатации преобразователя не должна подвергаться механическим воздействиям. Мембрана изготовлена из нержавеющей стали или Hastelloy и не должна контактировать со средами, которые могут привести к её разрушению.

6.5. В связи с характеристиками материала корпуса (легкий сплав с высоким содержанием алюминия), Пользователь обязан убедиться, что в месте установки преобразователя отсутствует вероятность падения на корпус различных предметов, что может привести к повреждению корпуса.

6.6. Корпус преобразователя имеет два отверстия для крепления кабельных вводов с резьбой M20x1,5 или 1 / 2NPT.

6.7. Стандартные преобразователи поставляются без установленного кабельного ввода. Применяемые пользователем кабельные вводы и заглушки должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации преобразователя и сертификату соответствия. Пользователь может приобрести у производителя преобразователь с уже установленным кабельным вводом или приобрести его самостоятельно. В этом случае, пользователь несет ответственность за совместимость кабельного ввода и преобразователя. Электрическое присоединение преобразователя показано на рисунке 6.1. При подключении следует обратить внимание на тип и диаметр используемого кабеля и его соответствие кабельному вводу.

6.8. Можно использовать экранированный кабель или без экрана, небронированный, круглого сечения в оболочке из эластичной изоляции. При необходимости использовать кабель другого сечения необходимо обратиться к производителю для подбора соответствующего кабельного ввода. Кабель должен быть защищен от повреждения, например, металлическим лотком, прокладкой в трубе и т.п.

6.9. Общие принципы подключения и эксплуатации преобразователя в исполнении Exd должны соответствовать принципам и стандартам на устройства с взрывонепроницаемой оболочкой, перечисленным в п.2.1, в том числе:

- ГОСТ IEC 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
- ГОСТ IEC 60079-17-2011 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок

6.10. При проведении периодического обслуживания следует проверить затяжку сальника кабельного ввода, кабельного ввода и крепления кабеля. Необходимо проводить осмотр корпуса и кабеля на наличие любых механических повреждений, а также визуальный осмотр таблички и её читаемость. Необходимо периодически проверять состояние мембраны, которая не должна иметь повреждений. Во время консервации преобразователя рекомендуется смазывать резьбовые соединения бескислотным вазелином.

В связи с возможностью повреждения не допускать нагрев преобразователя выше $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также не использовать преобразователь в местах возможного возникновения взрыва

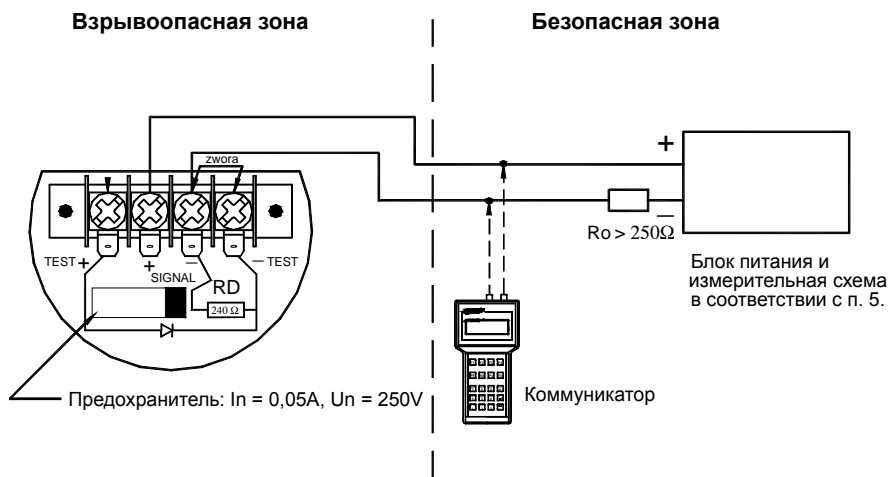


Рисунок 6.1. Схема подключения преобразователя



В опасной зоне не снимайте крышку преобразователя и не подключайтесь к его клеммам, а также не меняйте положение дисплея и переключателя его подсветки.

В случае калибровки или проверки преобразователя вне опасной зоны можно подключить коммуникатор к клеммам: <SIGNAL +>, <TEST +>.

Преобразователь оснащен коммуникационным резистором $R_D = 240\Omega$, установленным на заводе между клеммами < SIGNAL -> и < TEST ->. Данный резистор используется, когда необходимо подключиться непосредственно к клеммам преобразователя или когда $R_o < 250 \Omega$. Тогда клеммы < SIGNAL -> и < TEST -> должны быть свободны.



Запрещается ремонтировать или иным образом вмешиваться в конструкцию и электрическую систему преобразователя. Ремонт преобразователя может быть выполнен только производителем или уполномоченной им организацией.

6. 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.

Индуктивность и емкость искробезопасных цепей, в том числе присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений, указанных на барьере искрозащиты со стороны взрывоопасной зоны. При ремонте корпуса преобразователей с маркировкой Ca/Cb Ex ia/d IIC T6/T5 X. PB Ex d ia I Mb X необходимо использовать запасные части предприятия изготовителя, указанные «Руководстве по эксплуатации».

Подсоединение преобразователей с маркировкой Ca/Cb Ex ia/d IIC T6/T5 X. PB Ex d ia I Mb X должно осуществляться через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия TP TC на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси IIC.

ПРИЛОЖЕНИЕ Exi

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное приложение относится только к преобразователям **APC-2000ALW, APR-2000ALW, APR-2200ALW и APR-2000YALW** в исполнении Exi, имеющим соответствующую маркировку на табличке согласно п. 2.2 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 Exi.

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), ГОСТ Р МЭК 60079-31-2010.

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 X

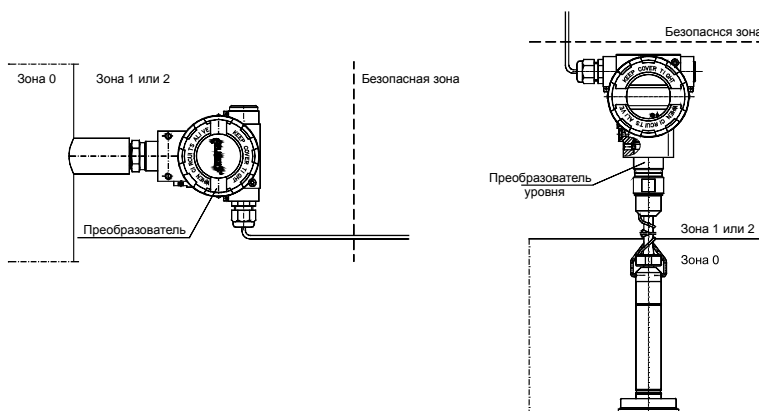
Ga/Gb Ex ia IIB T4/T5 X (версия с кабелем во фторопластовой оболочке)

Ex ia IIIC T105°C Da

PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали)

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

Обозначение **Ga/Gb** в маркировке означает, что преобразователь может быть установлен в зонах 1 или 2. Через технологическое присоединение (штуцер) преобразователь может быть подключен к зоне 0 (пример на рисунке ниже).



3. МАРКИРОВКА.

На преобразователи в исполнении Exi 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.

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 5.1.

Таблица 5.1. Входные искробезопасные параметры преобразователей

Температурный класс, °С	U_i , * В	I_i , * А	P_i , * Вт	C_i , нФ	L_i , мГн
T5(70)	28	0.1	0.7	20	1,1
T5(80)	24	0.05	0.7	20	1,1
T5(80)	24	0.025	0,62	20	1,1
T4(80)	24	0,05	1,2	20	1,1

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

Пример практической реализации питания преобразователя

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

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

Эквивалентная схема питания преобразователя приведена на рисунке 5.1.

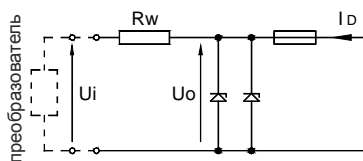


Рисунок 5.1. Эквивалентная схема питания преобразователя

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.



Рисунок 6.1. Схема подключения преобразователя



В опасной зоне не снимайте крышку преобразователя и не подключайтесь к его клеммам, а также не меняйте положение дисплея и переключателя его подсветки.

В случае калибровки или поверки преобразователя вне опасной зоны можно подключить коммуникатор к клеммам: <SIGNAL +>, <TEST +>.

Преобразователь оснащен коммуникационным резистором $R_D = 240 \Omega$, установленным на заводе между клеммами < SIGNAL -> и < TEST ->. Данный резистор используется, когда необходимо подключится непосредственно к клеммам преобразователя или когда $R_0 < 250 \Omega$. Тогда клеммы < SIGNAL -> и < TEST -> должны быть свободны.



Запрещается ремонтировать или иным образом вмешиваться в конструкцию и электрическую систему преобразователя. Ремонт преобразователя может быть выполнен только производителем или уполномоченной им организацией.

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 ТР ТС.

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

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, web: www.aplisens.ru