

APLISENS

ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННОЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ И
ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИКИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ.APR2000/Y/AL

56607470. 011.5. РЭ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ
(ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ УРОВНЕМЕР)
ДЛЯ ЗАКРЫТЫХ ЕМКОСТЕЙ типа:

APR-2000 / Y / ALW

APR-2000 / Y / ALE

Используемые обозначения

СИМВОЛ	ОПИСАНИЕ
	Предупреждение о безусловной необходимости учитывать данную информацию для обеспечения безопасности и полной функциональной работы устройства..
	Важная информация. Сведения необходимо учитывать при проведении монтажа и эксплуатации устройства.
	Важная информация. Сведения необходимо учитывать при проведении монтажа и эксплуатации устройства в исполнении «Ex»

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**



- Производитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный неправильным монтажом, не соблюдением правил эксплуатации или использования оборудования не в соответствии с его назначением.

- Монтаж должен быть произведён квалифицированным персоналом, прошедшими аттестацию и имеющим допуск к работе с оборудованием в области КИП и А, с соблюдением всех требований к монтажу электрических устройств, предназначенных для измерения давления. На лице, проводящим монтаж, лежит ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, а так же со всеми предписаниями и нормами, касающихся безопасности и электромагнитной совместимости.

- Необходимо правильно сконфигурировать устройство в соответствии с поставленными задачами. Неправильная конфигурация устройства может привести к ошибочной работе, повреждению устройства или к несчастному случаю.

- В системах работающих под давлением, в случае не герметичности и утечки, существует угроза опасности для персонала, как со стороны среды измерения, так и со стороны системы.

- В случае возникновения неисправности необходимо снять или отсечь давление в системе, отключить питание устройства, демонтировать и передать в ремонт производителю или его уполномоченному представителю.

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

- наличие механических ударов, чрезмерных колебаний или вибраций в месте монтажа,
- проведение сварочных работ,
- эксплуатация устройств при превышении максимально допустимого давления,
- чрезмерных колебаний температуры, превышения температурного режима эксплуатации устройств, непосредственного 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 измениться.



Производитель оставляет за собой право внесения изменений (не приводящих к ухудшению эксплуатационных и метрологических параметров изделий) без одновременного изменения содержания руководства по эксплуатации. Откорректированное руководство по эксплуатации и сертификационные документы доступны на сайте www.aplisens.ru, либо в представительстве.

Адрес местонахождения:
142450, МО, Ногинский район,
г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34

СОДЕРЖАНИЕ

Информационная карта	2
1. Введение	4
2. Комплектность	4
3. Назначение и характерные особенности	4
4. Маркировка	5
5. Принцип измерения. Устройство	7
5.1. Принцип измерения	7
5.2. Конструкция первичного измерительного элемента	7
5.3. Конструкция корпуса	10
6. Технические характеристики	10
7. Эксплуатация по назначению	13
7.1. Общие рекомендации	13
7.2. Меры безопасности	13
7.3. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации преобразователей в исполнении OExia IICT 4 X	13
8. Подготовка к работе и монтаж	14
9. Электрическое подключения	15
10. Настройки и конфигурация	16
10.1. Определения	16
10.2. Конфигурирование и калибровка	17
10.2.1. Назначение	17
10.2.2. Обнуление давлением	17
10.2.3. Конфигурация и калибровка	17
10.2.4. Локальное конфигурировании	17
10.2.5. Структура меню	19
10.2.6. Структура меню сообщений об ошибках	23
10.2.7. Дистанционное конфигурирование	24
11. Техническое обслуживание	25
11.1. Регламентное обслуживание. Порядок	25
11.2. Вне регламентное обслуживание	25
11.3. Очистка разделительной мембраны. Повреждения от перегрузок	26
11.4. Замена частей	26
12. Поверка	26
13. Ремонт	26
14. Упаковка, хранение и транспортировка	26
15. Гарантии	26
Приложение № 1	27
Приложение № 2	30
Приложение № 3	35
Приложение № 4	36
Приложение № 5	37

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации РЭ.APR2000Y/AL предназначено для пользователей эксплуатирующих интеллектуальные гидростатические уровнемеры для закрытых емкостей APR – 2000/Y (далее по тексту - уровнемер) в исполнении корпуса электрического присоединения ALW и ALE, включая взрывобезопасное исполнение. РЭ APR2000Y/AL содержит информацию необходимую для ознакомления с принципом действия, обслуживания, описание технических данных и характеристик, а так же приведены рекомендации по монтажу, порядок действий при возникновении неисправностей.

РЭ APR2000Y/AL необходимо использовать совместно с соответствующими руководствами по эксплуатации (паспортами, формулярами или другими эксплуатационными документами) на измерительные преобразователи, устройства индикации (если требуется по техпроцессу).

Перед установкой и запуском в эксплуатацию необходимо внимательно изучить настоящее руководство и обратить внимание на следующие моменты:

- Максимальный диапазон измерений (верхний предел измерений), длину капилляра, длину монтажной защитной трубы, тип процессного присоединительного (размер фланца) и электрического устройства должны соответствовать спецификации заказа. Максимальное рабочее статическое давление.
- При монтаже уровнемера необходимо обеспечить свободный доступ для монтажа и обслуживания.
- Предусмотреть способы снижения температуры среды измерения (в месте соприкосновения со средой измерения) до допустимой температуры эксплуатации.
- Монтаж электрических цепей следует производить в строгом соответствии со схемой электрических соединений.
- После монтажа и проверки работоспособности измерительный комплекс должен быть опломбирован.

Технические характеристики, указанные в РЭ APR2000Y/AL, относятся к стандартному типу уровнемеров определённой модели и не относятся к уровнемерам, изготовленным на заказ. На такие приборы приведены отдельные ссылки.

Дополнительные данные, касающиеся уровнемеров APR2000Y/AL во взрывозащищенном исполнении, указаны в приложении к сертификату № РОСС PL.ГБ05.В02192. При монтаже и эксплуатации уровнемеров во взрывозащищенном исполнении необходимо использовать данное руководство вместе с приложением к вышеуказанному сертификату.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Пользователь получает уровнемер в индивидуальной и/или в групповой упаковке. Вместе с уровнемером заказанного конструктивного исполнения поставляется:

- паспорт на изделие,
- Копия сертификата соответствия (по запросу),
- Копия сертификата утверждения типа средства измерений (по запросу),
- Руководство по эксплуатации (РЭ APR2000Y/AL). 1 на 10 комплектов.

3. НАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Интеллектуальные гидростатические уровнемеры типа APR-2000Y/AL предназначены для непрерывного преобразования гидростатического давления жидкостей (жидкая фаза) с учетом плотности газовой (паровой) фазы, с применением мембранного разделителя сред, с точками отбора давлений, отдалённых друг от друга на несколько метров в унифицированный сигнал (4 ÷ 20, 0 ÷ 5, 0 ÷ 20) мА + Hart протокол по двух- или трех- проводным линиям. Типичным применением являются: Гидростатические измерения уровня в закрытых резервуарах. Применение разделителя даёт возможность произвести измерения более высокотемпературных сред, гигиенические требования сред измерения, что в свою очередь гарантирует точность измерений, продолжительность срока службы.

Уровнемеры предназначены для работы с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, работающими с унифицированным входным сигналом 4 ... 20 мА, 0...5 мА, 0...20 мА. Применяются в системах учета энергоресурсов, расхода жидкостей, уровня жидкостей в закрытых емкостях функционально связанных с давлением во всех областях промышленности, энергетики и коммунального хозяйства, системах автоматического контроля, управления и регулирования технологическими процессами.

Уровнемеры APR-2000Y/ ALW / Ex имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь **ia** с уровнем **особая взрывозащита – 0**, с маркировкой **0 Exi_aIICT 4X**», где «X» означает – применение уровнемера в комплекте с барьерами искрозащиты с маркировкой **Exi_aIICT** (взрывоопасные смеси группы IIC) с параметрами $U_{xx} \leq 28$ В, $I_{к.з.} \leq 93$ мА, соответствует ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98)

Уровнемеры в исполнении «Ex» предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и установок согласно ПУЭ глава 7.3 и нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Внимание: Эксплуатация уровнемеров в исполнении «Ex» допустима только в комплекте с барьерами искрозащиты (рекомендуем барьеры производства фирмы «Европрибор»), либо с блоками питания в исполнении «Ex», установленными вне взрывоопасной зоны, имеющими сертификат соответствия системы сертификации ГОСТ Р и разрешение Ростехнадзора РФ на применение во взрывоопасных производствах, относящихся к категории IIC.



Уровнемеры относятся к многопредельным перенастраиваемым, т.е. пользователь имеет возможность дистанционно управлять работой и контролировать параметры прибора. Благодаря использованию «интеллектуальной» электроники имеется возможность установки начала и конца измерительного диапазона, времени демпфирования, квадратичной характеристики преобразования и др. функций. Эти настройки реализуются при помощи клавиш на корпусе индикатора, коммуникатора типа KAP (APLISENS), некоторых других „HART” коммуникаторов или компьютера с конвертером „HART/RS232” и программы „RAPORT-01”.

4. МАРКИРОВКА

Каждый гидростатический уровнемер имеет этикетку серого цвета, расположенной в верхней части корпуса и несет следующую информацию шрифтом черного цвета см. рис.№1:

1. Эмблема (логотип) фирмы-изготовителя.
2. Адрес завода-изготовителя (может быть указан адрес представительства на территории РФ).
3. Название фирмы и правовая форма фирмы представителя.
4. Тип преобразователя и 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 питание в допустимом диапазоне.
10. Максимальное допустимое статическое давление.
11. Назначение клавиш функционального блока управления, расположенного на лицевой панели платы индикатора.
12. Расшифровка и указание места расположения функциональных клавиш.



На этикетке преобразователя во взрывозащищенном исполнении нанесена маркировка 0 Exi_aIICT 4X

13. Дополнительно отдельно нанесена маркировка учетного номера измерительной головки, лазерным методом на корпусе измерительной головки. См. рис. № 2

14. На корпусе уровнемера, при помощи наклейки, указан установленный диапазон измерений.

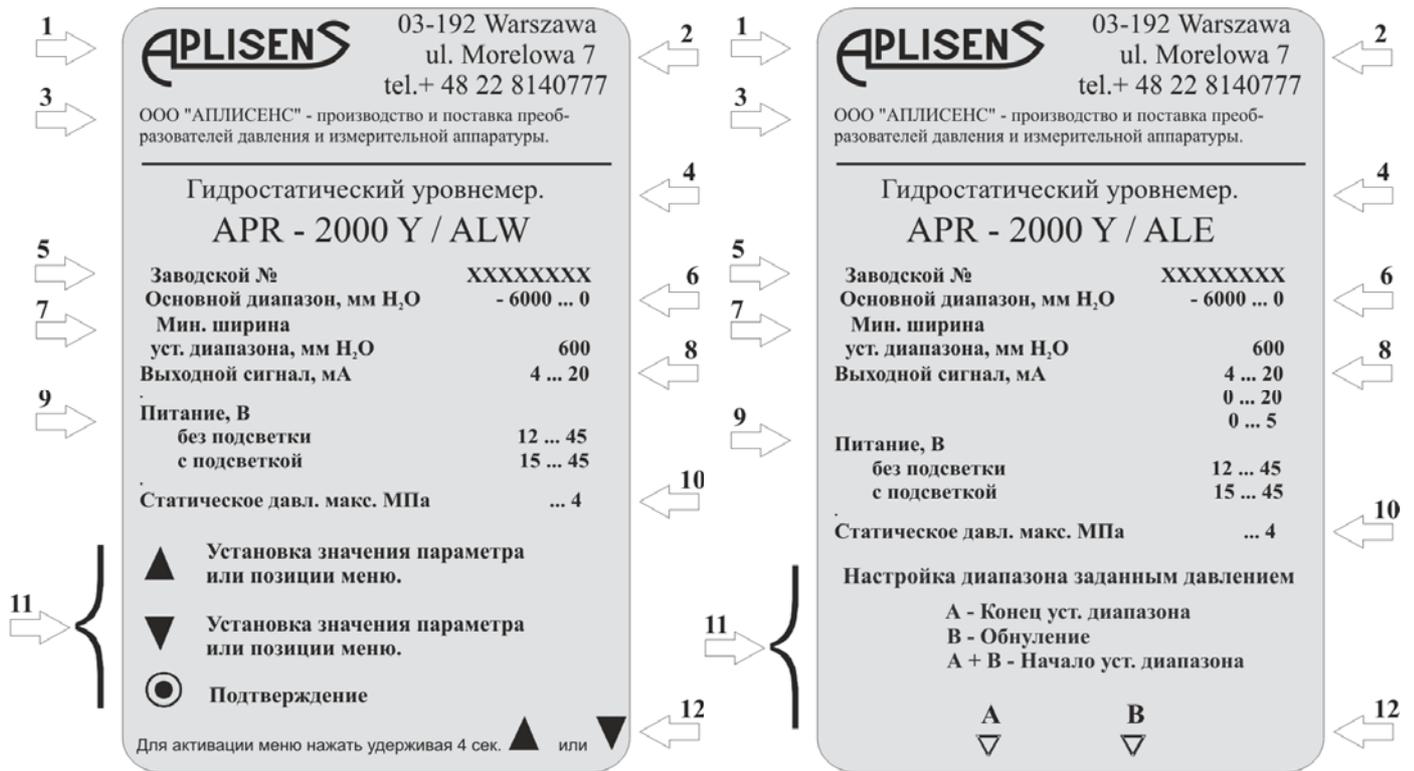


Рис. № 1. Маркировка

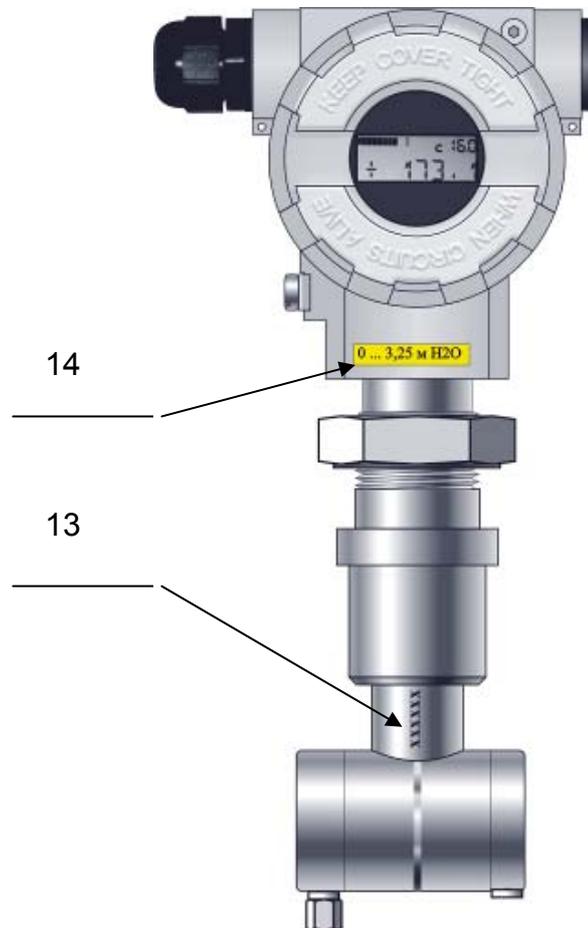


Рис. № 2

5. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ. УСТРОЙСТВО.

5.1. Принцип измерения.

Электрический сигнал с измерительной головки, пропорциональный значению измеряемого гидростатического давления с поправками на температурный режим работы, 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 4...20 [мА] в зависимости от установленной конфигурации. Встроенный модем BELL202 и интегрированный коммуникационный шлюз HART rev5, обеспечивает обмен с преобразователем при помощи конвертера подключенного к компьютеру класса PC с соответствующим программным обеспечением или при помощи коммуникатора. На выходе преобразователя установлен помехоподавляющий фильтр и элементы защиты от перенапряжения. Блок-схема преобразователя представлена на Рис.3

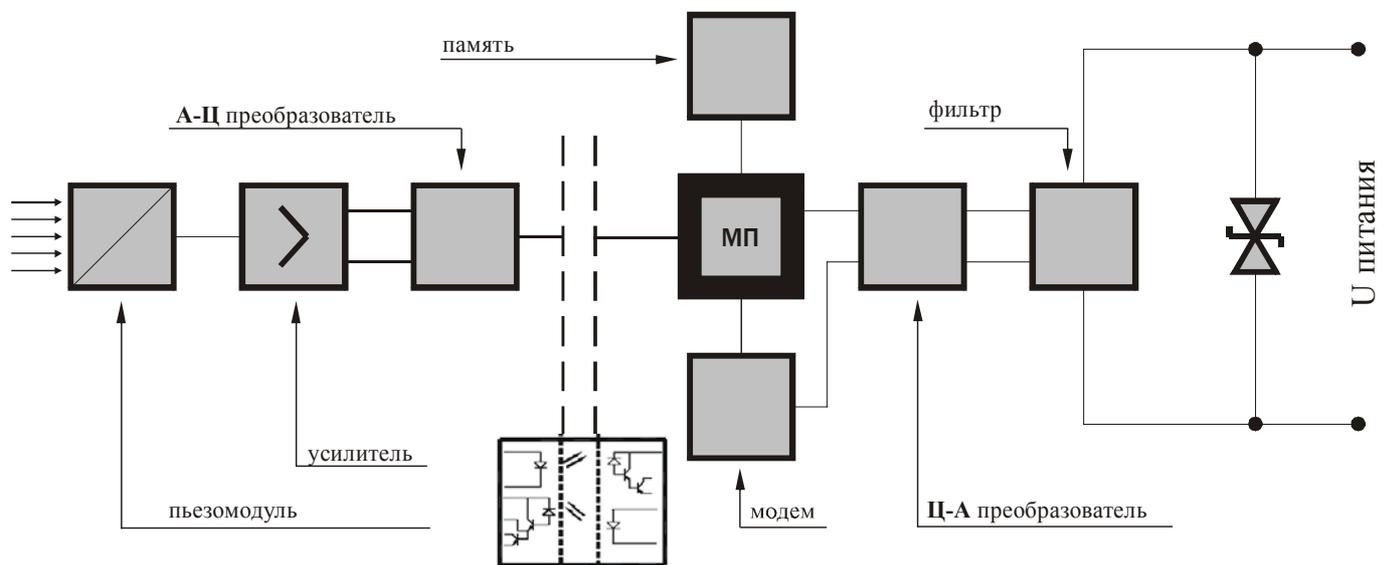


Рис. № 3

5.2. Конструкция первичного измерительного элемента

Первичным измерительным преобразователем является пьезорезистивная монокристаллическая кремниевая структура (пластина монокристаллического кремния с диффундированными пьезорезисторами, соединёнными по мостовой схеме) см. рис. № 4, отделённая от измеряемой среды разделительной мембраной и манометрической жидкостью.

Применяется гофрированная мембрана с краевым гофром, что значительно увеличивает прогиб, чувствительность и снижает нелинейность характеристики, по сравнению с плоской мембраной. Деформирование кремниевой мембраны вызывает изменение активного сопротивления ветви моста. Состояние равновесия моста несёт информацию о величине давления, а падение напряжения на мосту - информацию о температуре структуры, которая используется далее при компенсации дополнительных погрешностей. По отношению к кремниевой мембране измерительный мост создаёт полупроводниковое соединение PN - переход, а электрическая изоляция перехода создаётся при возникающей соответствующей поляризации напряжения между мостиком и мембраной. Основным преимуществом применяемой структуры является обеспечение изоляции измерительного моста при сохранении механической монолитности кристалла. Конструкция пьезорезистивной крем-

ниевой структуры гарантирует устойчивость преобразователя к ударным воздействиям измеряемого давления и от перегрузки по давлению.

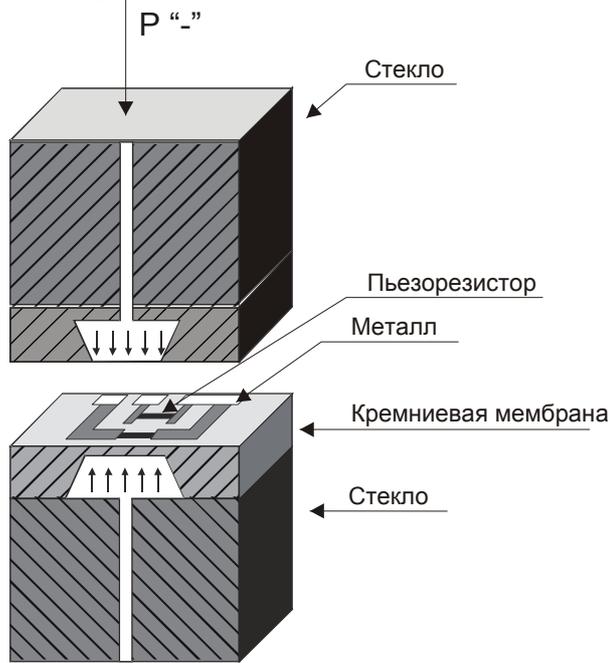


Рис. № 4

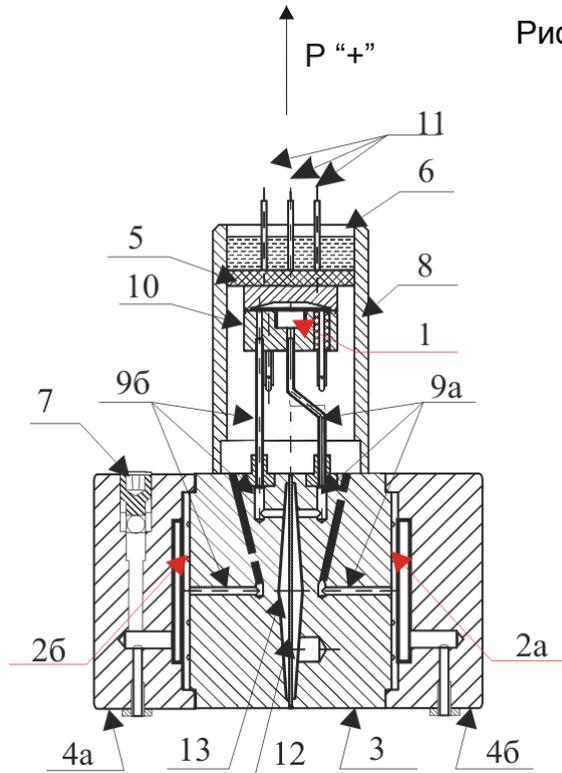


Рис. № 5

Измерительный блок гидростатического уровнемера состоит из боковых фланцевых присоединений 4а и 4б, монтажного корпуса 3, по сторонам которого расположены (сварены) разделительные мембраны 2а и 2б. В верхней части монтажного корпуса встроен модуль измерительного блока, состоящий из подложки 5, корпуса модуля 10 и пьезомодуля 1, расположенного во внутренней части корпуса 10. Электрические провода 11 выведены наружу подложки через герметично изолированные вводы. Связь пьезомодуля с измеряемым давлением осуществляется с помощью манометрической жидкости (силиконовое масло, имеющее очень малое значение коэффициента расширения от влияния температуры) для чего предусмотрены каналы 9а и 9б в компенсационной камере 13, монтажном корпусе 3, крышке 5 и корпусе модуля 10. Канал загерметизирован заглушками 7. Измеряемое давление подаётся на защитные мембраны разделителей сред (положительное давление подаётся на разделитель капиллярного присоединения 4а (+), а отрицательное

на разделитель капиллярного присоединения 4б (-) - в стандартном исполнении). Прогиб мембраны разделителя вызывает давление манометрической жидкости которое по капиллярам передается на мембраны 2а и 2б и вызывая их деформацию (прогиб). Величина прогиба мембран прямопропорциональна передаваемому на них давлению манометрической жидкости. В свою очередь прогиб мембран 2а и 2б создаёт давление манометрической жидкости в соответствующих каналах 9а и 9б, а также в компенсационной камере. Далее давление через манометрическую жидкость передаётся на компенсационную мембрану 12 и кремниевый пьезомодуль. Деформация пьезомодуля, по правилу вычитания меньшего значения давления из большего, приводит к разбалансу мостовой схемы пьезорезистивной кремниевой структуры и сигнал поступает на обработку в электронный блок преобразователя. Таким образом выходной сигнал прямопропорционален измеряемой разности давлений ΔP ($\Delta P = P_{\max} - P_{\min}$).

При измерении давления компенсационная мембрана 12 играет важную роль, уменьшая влияния перегрузок, скачков, импульсов давления опасных для работы пьезомодуля, а также одностороннего воздействия статического давления. Принцип действия основан на снижении (компенсации) влияния предельно допустимого измеряемого давления на измерительный блок путём прогиба компенсационной мембраны, тем самым принимая на себя основную разрушающую нагрузку. Площадь компенсационной мембраны во много раз больше площади кремниевой мембраны.

Принцип действия.

Преобразователь позволяет скомпенсировать статическое давление в емкости.

Преобразуемой величиной остается только гидростатическое давление столба жидкости, измеряемое на уровне мембраны разделителя. Измеряемое давление является суммой гидростатических давлений жидкой и паровой фазы среды измерения. В большинстве случаев плотность паровой фазы очень мала, поэтому измеряемое гидростатическое давление связано только с высотой столба жидкой фазы. Для сред с большой плотностью паровой фазы (например, пропан) уровень, определенный по данной методике, можно считать как теоретический уровень жидкой фазы, который был бы при суммировании действительной жидкой фазы и конденсата паровой фазы (рис.№6).

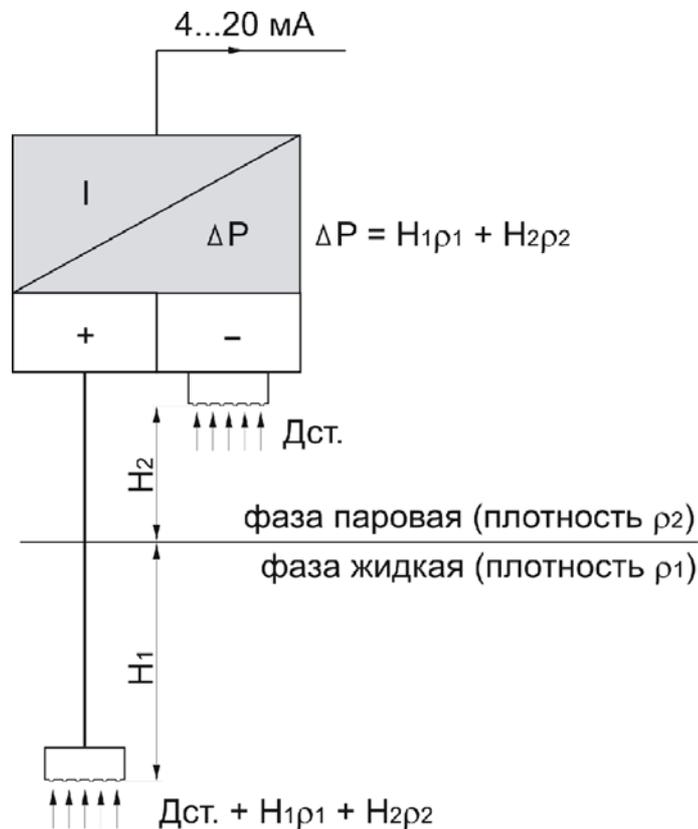


Рис. № 6

5.3. Конструкция корпуса.

5.3.1. Уровнемеры APR-2000Y/ ALW оснащены LCD индикатором с LED подсветкой, обеспечивающим одновременную индикацию двух переменных процесса и их единиц измерения. Электроника основной платы преобразователей размещена в корпусе. Конструкция этого корпуса обеспечивает поворот индикатора на $\pm 180^\circ$ с шагом 90° . Кнопки, расположенные под закручиваемой крышкой индикатора, обеспечивают возможность оператору производить локальные изменения ряда установок уровнемера. Индикатор LCD можно конфигурировать в зависимости от необходимости. Опции индикатора можно изменять в локальном MENU при помощи кнопок, коммуникатора или программного обеспечения на РС. В случае необходимости индикатор можно отключить. Подсветку индикатора можно отключить, соединив перемычкой контакты на плате электроники, доступную после снятия модуля индикатора, как при смене положения индикатора (Приложение №1 Рис. №1б)

Конструкция преобразователей обеспечивает подключение отдельно скомпенсированных измерительных головок, имеющих собственную память параметров, к отдельно скомпенсированным основным платам без ухудшения параметров работы всего преобразователя. Это позволяет унифицировать продукцию и облегчает сервис на объектах. Электроника головки гальванически изолирована от измерительной линии. Благодаря этому уменьшена зависимость измерений от помех и улучшена безопасность работы в искро- и огнеопасных условиях. Память головки содержит 8 банков характеристик по давлению, которые могут (в зависимости от заводских установок) содержать параметры, описывающие применение этой головки для различных диапазонов давлений и/или температур.

Преобразователи контролируют работу своих функциональных элементов и правильность пересчёта и в случае ошибки, информирует, индицируя на экране LED индикатора сообщение, а также устанавливая в токовой петле аварийный ток (в зависимости от установок).

5.3.2. Уровнемеры APR-2000Y/ ALE имеют конструктивное и функциональное отличие и оснащены LCD индикатором с LED подсветкой и индикацией переменных процесса по выбору пользователя. На плате индикатора расположены перемычки, при помощи которых возможно изменить тип унифицированного выходного сигнала, а так же функциональные клавиши с возможностью обнуления и конфигурации диапазона измерений.



Уровнемеры APR-2000Y/ ALE не предназначены для работы во взрывоопасных зонах.

Конструкция корпуса дает возможность поворота корпуса по отношению к приемнику давления в пределах $(0 - 355)^\circ$, а также выбор направления ввода кабеля.

Для электрического подключения уровнемера предусмотрена зажимная колодка, позволяющая добавочно подключить коммуникационное устройство, а также измерять выходной ток, не разрывая цепь.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Метрологические параметры.

Диапазоны измерений

Таблица № 1

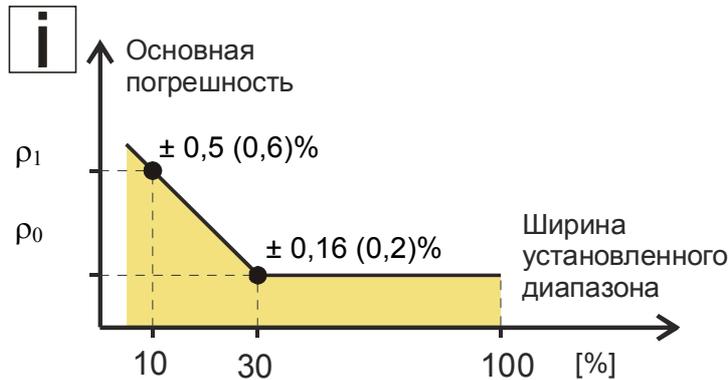
№	Основной диапазон (FSO)	Основная приведенная погрешность для основного диапазона	Минимальная ширина измерительного диапазона.	Основная приведенная погрешность для минимального диапазона
1	0 ... -6000 мм H ₂ O	$\pm 0,16 \%$	600 мм H ₂ O	$\pm 0,5 \%$
2	0 ... -1600 мм H ₂ O	$\pm 0,2 \%$	160 мм H ₂ O	$\pm 0,6 \%$

- **Диапазон плотностей среды измерения:**

до 1,1 г/см³ - Стандартное исполнение

свыше 1,1 г/см³ - специальное исполнение (по согласованию)

- Зависимость основной погрешности от ширины установленного диапазона.



ρ_0 - Погрешность для основного диапазона. Тоже для установленного диапазона 30÷100% FSO

ρ_1 – Погрешность для установленного диапазона 10% от FSO

- Долговременная нестабильность

≤ основная погрешность / 3 года (для FSO)

- Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды

< ± 0,4% для основного диапазона измерений в диапазоне температур - 40 ÷ +80°C

- Уход «нуля» под воздействием статического давления

0,08 % / 1 МПа - для диапазона №1 (см. таблицу 1)

0,1 % / 1 МПа - для диапазона №2 (см. таблицу 1)

Уход «нуля» может быть скорректирован путем «обнуления» преобразователя в условиях статического давления.

- Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания

Макс. ± 0,002% (FSO) / 1 В.

- Время фиксирования выходного сигнала (постоянная времени)

0,5 сек.

- Дополнительное электронное демпфирование

0 ... 60 сек.

- Диапазон рабочих температур окружающей среды

-40 ... + 85 °С, для исполнения Ex -40 ... + 80 °С

- Диапазон температур измеряемой среды

- 50 ... + 120 °С



Внимание. Не допускать замерзания среды измерения вблизи капилляра или разделителя !!!

- Диапазон температурной компенсации

-25 ... +80 °С (стандартно)

- Относительная влажность 0 ... 90%

- Вибрации и удары. Не рекомендуется

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователь соответствует исполнению F3 по ГОСТ 12997-84.

- Степень защиты электрического присоединения преобразователей от воздействия пыли и воды : IP - 65, (по ГОСТ 14254-80).

- материал корпуса

Алюминиевый, литьё под давлением, окрашенный эпоксидной химостойкой эмалью- цвет желтый.

- материал мембраны разделителя Нержавеющая сталь Lss316,

- материал мембран приёмника давлений Hastelloy (C276),

- материал корпуса приемника давлений

Нержавеющая сталь Lss316

- материал защитной трубы

КО - нержавеющая сталь, **AL** - алюминий.

-Заполняющая жидкость

Силиконовое масло.

- Электрические параметры

- Напряжение питания, В

12*) ... 45 В (пост. тока)

Для преобразователей в исполнении Ex

13,5)** ... 28 В (пост. Тока)

Дополнительное падение напряжение при включенной подсветке 3 В

15*), **18**)** В - для преобразователей с подсветкой индикатора.

- Выходной сигнал

APR – 2000Y/ ALW (ALW / Ex) 4 ... 20 мА (двухпроводная линия)

APR – 2000Y/ ALE 4 ... 20 мА (двухпроводная линия)

0 ... 5 мА, 0 ... 20 мА (трехпроводная линия)

- Коммуникация

Реализована с использованием сигнала 4 ... 20 мА, при помощи коммуникатора KAP-03 или конвертера Hart / RS232.

- Сопротивление

для обмена данными HART 250 ... 1100 Ом,

Нагрузка Максимальное значение сопротивления нагрузки для напряжения питания $U_{пит.}$ (В)

$$R_0 \text{ (Ом)} = \frac{U_{пит.} \text{ [В]} - 12 \text{ В}^*)}{0,0225 \text{ А}}$$

15*) В для преобразователей с подсветкой индикатора.

18)** В для преобразователей в исполнении Ex

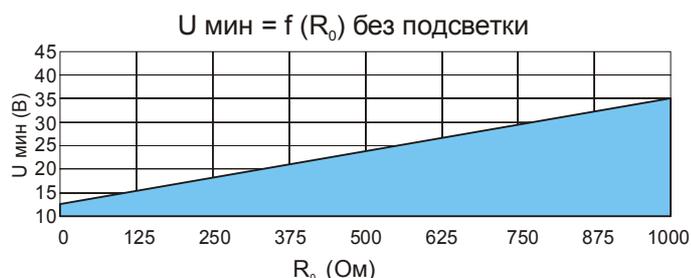
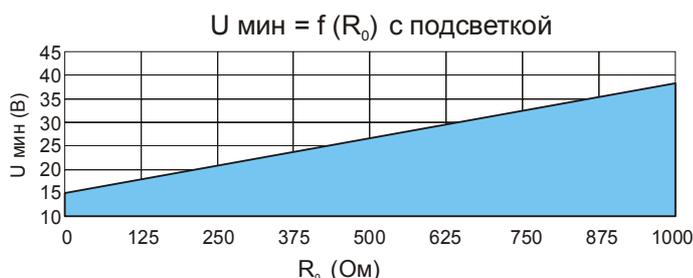


Значение $U_{пит.}$ мин. преобразователя вычисляется из зависимости

$U_{мин.} = 12 + 0,0225 \text{ А} \times R_0$ (В) при работе без подсветки LCD

$U_{мин.} = 15 + 0,0225 \text{ А} \times R_0$ (В) при работе с подсветкой LCD

(или определить по графику)



Рабочая область с сеткой (затененная область критическая)

- Специальные исполнения

• **Ex** – Искробезопасное исполнение **0 Exi_a IIC T 4X**

• **Нестандартный основной диапазон измерений**

- Средний срок службы уровнемеров, кроме уровнемеров, эксплуатируемых при измерении параметров химически агрессивных сред составляет не менее 12 лет.

Средний срок службы уровнемеров, эксплуатируемых при измерении параметров химически агрессивных сред составляет 5...10 лет (зависит от агрессивности среды измерения).

Средняя наработка на отказ с учетом обслуживания, регламентируемого настоящим руководством по эксплуатации составляет 50 000 h.

- Масса гидростатического уровнемера, не более, кг

от 7 до 20

В зависимости от типа применяемого фланцевого присоединения.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1. Общие рекомендации

- При получении коробок с уровнемерами следует удостовериться в целостности и сохранности упаковочной тары. В случае обнаружения повреждений, обратиться с рекламациями к транспортной компании. В зимнее время года распаковка коробок производится в отапливаемом помещении не менее, чем через 2-3 часа, после внесения их в помещение.

- Следует проверить комплектность поставки в соответствии с документацией и паспортом. В паспорте рекомендуется сделать отметку о вводе в эксплуатацию и другие отметки в соответствии с установленными нормами предприятия-потребителя.

7.2. Меры безопасности

- По способу защиты человека от поражения электрическим током уровнемер относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

- Эксплуатация уровнемера разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия – потребителя, и учитывающей специализацию применения уровнемера в конкретном технологическом процессе.

- При монтаже и эксплуатации уровнемеров необходимо руководствоваться следующими документами:

Правила ПУЭ (гл.7.3), и другими документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

- Не допускается эксплуатация уровнемеров в системах, давление в которых может превышать соответствующие предельные значения, указанные в таблице №1 настоящего руководства.

- Не допускается применение уровнемеров для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой, а также в процессах, где по условиям безопасности производства запрещается попадание манометрической жидкости (силиконовое масло) в измеряемую среду.

- Монтаж гидростатического уровнемера на магистралях, подводящих измеряемую среду, должен производиться после закрытия вентиля на линии перед уровнемером.

- Демонтаж уровнемера должен производиться после сброса давления в емкости (на объекте) до атмосферного.

- При монтаже и эксплуатации уровнемера взрывозащищенного исполнения с видом защиты “искробезопасная электрическая цепь”, с уровнем взрывозащиты “особая взрывозащита” необходимо соблюдать следующие требования : Обратить внимание на маркировку взрывозащиты , предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса и измерительного блока, состояние подключаемого кабеля питания, наличие заземляющего зажима.

- По окончании монтажа следует проверить электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом уровнемера (не менее 20 МОм).



7.3. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации преобразователей в исполнении O Exia IIC T 4 X.

Гидростатические уровнемеры в исполнении “искробезопасная электрическая цепь” могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно ПУЭ глава 7.3 и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных условиях. Параметры линии связи между уровнемером и барьером искрозащиты (либо блоком питания) должны соответствовать значениям приведенным в приложении к сертификату № РОСС PL.ГБ05.В02192. Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с сечением провода не менее 0,35 мм² согласно ПУЭ главе 7.3. Присоединение кабеля следует производить при отключенном напряжении питания. По окончании монтажа уровнемера необходимо проверить сопротивление заземления (если требуется заземление). Значение не должно превышать 4 Ом.

В момент монтажа уровнемера, при наличии взрывоопасной среды измерения, не допускается подвергать уровнемер трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

Контрольно-измерительные приборы, подсоединенные к барьеру, не должны генерировать напряжение, превышающее 250 В. Запрещается производить какие-либо изменения в схеме гидростатического уровнемера. Необходимо выполнять инструкции, учитывающие специализацию применения уровнемера в конкретных технологических процессах, определяющих эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования. Необходимо производить систематический внешний и профилактический осмотр, а именно:

- сохранность целостности корпуса (отсутствия вмятин, механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе).
- отсутствие обрыва кабеля питания, заземляющего провода,
- надёжность присоединения кабеля.



Эксплуатация уровнемера с повреждениями категорически запрещается !

При профилактическом осмотре следует выполнять все вышеприведённые работы внешнего осмотра. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже 2х раз в год. При этом дополнительно должны быть выполнены работы:

- Чистка клеммной коробки, корпуса и полости уровнемера от пыли и грязи.
- Проверка сопротивления изоляции электрических цепей уровнемера относительно корпуса производится с помощью мегаомметра с номинальным напряжением 500 В. Величина сопротивления должна быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (25 ± 5) °С и относительной влажности не более 80%.

Примечание: Корректировка “нуля” выходного сигнала уровнемеров в исполнении “искробезопасная электрическая цепь” на месте эксплуатации, требующая применение контрольно-измерительных приборов, возможна при наличии взрывоопасной смеси в момент проведения регулировки, при условии соблюдения требований по параметрам “искробезопасной цепи”.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И МОНТАЖ

Гидростатические уровнемеры APR – 2000Y/ AL, включают в свою комплектацию монтажный фланец (стандартно DN80) и имеют общую массу, которая требует производить монтаж на объекте с помощью фланцевого присоединения. Для того, чтобы обеспечить стабильную и точную работу в течение длительного периода времени при выборе места монтажа уровнемера необходимо учитывать следующее:

- предусмотреть монтажный отвод необходимой длины для обеспечения измерения требуемого уровня и предотвращения попадания среды измерения в корпус приемника давления, в камеру компенсации статического давления (см. приложение № I, рис. № 8).
- места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа,
- температура окружающей среды и среды измерения должна соответствовать значениям, приведённым в п. 6. Не рекомендуется устанавливать уровнемер в местах со значительными колебаниями температуры окружающей среды или подверженных воздействию больших температурных перепадов. Если место монтажа находится под воздействием тепловой радиации от заводского оборудования, необходимо обеспечить теплоизоляцию или вентиляцию.

В процессе монтажа уровнемера следует учесть свойства среды измерения в отношении наличия потоков, течений, завихрений, воздействия направленных струй и т.п. По конструктивному исполнению объекта (емкости), где будет применяться уровнемер, необходимо обратить внимание на наличие мешалок, технологических труб и др., которые могут привести к поломке уровнемера, выходу из строя самого объекта, а также влияние происходящих процессов на работу и показания измерительного комплекта. Для защиты конструкции уровнемера (капилляра, разделителя), уменьшение влияния технологическо-

го процесса на выходной сигнал необходимо использовать защитную трубу (поставляется по заказу).



В процессе эксплуатации не допускается попадание среды измерения в камеру компенсации статического давления.

Если уровнемер установлен вне помещения, то необходимо предусмотреть защиту от влияния атмосферных осадков (короб, крыша и т.п.). Следует выбирать места, минимально подверженные воздействию ударных нагрузок и вибраций.

Запрещается производить газо-электросварочные работы в месте монтажа уровнемера. При малых диапазонах измерений (до 20 кПа), во избежание выхода из строя уровнемера, не рекомендуется допускать механические удары по объекту (вблизи уровнемера) при наличии в месте отбора среды измерения.

При эксплуатации уровнемера в диапазоне минусовых температур окружающей среды необходимо исключить:

- замерзание, кристаллизацию среды измерения или выкристаллизовывание из неё отдельных составляющих компонентов (для жидких сред),
- накопление конденсата, замерзание в рабочих полостях процессных присоединений и внутри импульсных линий (для газообразных сред).

По окончании монтажа уровнемера проверить места соединений с объектом на герметичность. Проверка осуществляется путём контроля за спадом давления при максимальном рабочем. Спад давления за 15-20 минут не должен превышать 5% от максимального рабочего.

9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

При электрическом монтаже следует учитывать электромагнитные помехи от других приборов. Прокладка электропроводки должна осуществляться как можно дальше от источников электрических помех. Для проводки рекомендуется использовать скрученные провода, кабели в поливинилхлоридной изоляции класса. На участках, подверженных воздействию электрических помех следует использовать экранированные провода. В местах с повышенной или низкой температурой окружающей среды следует использовать провода, рассчитанные на работу в таких условиях. В местах с наличием масел, агрессивных сред и т.п. необходимо использовать провода, обладающие устойчивостью к таким средам.

Заливание или запотевание внутри корпуса уровнемера может привести к повреждению. В случае, когда уплотнение сальника негерметично (например, когда используются одиночные провода), необходимо отверстие сальника тщательно уплотнить герметизирующей уплотнительной массой, так, чтобы соблюсти герметичность 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.

Для соединения электрического кабеля с присоединением типа ALE, ALW необходимо: (Приложение I , рис № 10)

- Открутить защитную заднюю крышку 1 корпуса 2;
- Протянуть кабель питания сквозь сальниковый ввод 4 (гайка, сальники);
- присоединить жилы кабеля к контактной колодке 5 согласно схеме внешних электрических соединений (приложение № 2 , рис. № 12, 13, 14, 15, 16);
- завернуть гайку уплотнения кабельного ввода и закрутить защитную заднюю крышку 1;

При исполнении схемы следует учитывать следующее:

- При отсутствии гальванического разделения цепей питания уровнемеров, датчиков, имеющих двухпроводную линию связи и выходной сигнал (4 ... 20) мА, допускается заземление окончания любой нагрузки каждого уровнемера, но только со стороны источника питания;
- При гальваническом разделении каналов питания допускается заземление любого одного окончания нагрузки у каждого уровнемера.

Перед включением цепи питания уровнемера убедитесь в соответствии указаниям мер безопасности и требованиям к монтажу, установке. Подключить питание к уровнемеру. Через 15 минут после подачи напряжения питания проверить и, при необходимости, установить значение выходного сигнала, соответствующего началу измерительного диапазона.



В схеме уровнемера APR – 2000Y/ AL резистор 240 Ом установлен последовательно в токовую петлю и соединен перемычками на клеммных контактах между “SIGNAL–“ и “TEST–“ в соответствии с приложением 2. Для использования этого резистора при Hart коммуникации, например, при низком сопротивлении в токовой петле, необходимо перемычку удалить.

Уровнемеры могут быть подвержены воздействию перенапряжений или перенапряжений, вызванных атмосферными явлениями. Для защиты от перенапряжений между проводами силовой линии установлены диоды (transil) установленные во всех типах корпусов (смотри в таблице № 2 колонку 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 (см. в таблице №2 в колонке 3).

) В случае эксплуатации уровнемера без защиты, можно использовать внешнее защитное устройство, например, устройство UZ-2 производства APLISENS. При длинных силовых линиях полезно использовать одну защиту вблизи уровнемера (или внутри уровнемера), а вторую на входе совместно работающих устройств.)

Защита от перенапряжения:

таблица №2

1	2	3
Тип преобразователя	Защита между проводами диодом transil– допустимое напряжение	Защита между проводами и «землей» и/или корпусом– тип защиты–допустимое напряжение
APR-2000Y/ AL	51 В пост. тока	Газовый разрядник – 100 В пост. тока

При использовании защиты от перенапряжения нельзя превышать допустимых напряжений на элементах защиты выше значений указанных в колонке 2 и 3 таблицы № 2. Такая защита не применяется в преобразователях искробезопасного исполнения.



Напряжения пробоя изоляции 500 В перем. тока или 750 В пост. тока касаются гидростатических уровнемеров без защиты о которых идёт речь в п. *). Такой вид защиты не применяется в исполнениях Ex.

- заземление

Уровнемеры имеют внутреннюю и внешнюю клеммы заземления.

10. НАСТРОЙКИ И КОНФИГУРАЦИЯ

Гидростатические уровнемеры APR – 2000Y/ ALW и APR – 2000Y/ ALE откалиброваны и сконфигурированы при изготовлении на диапазон указанный в заказе или на основной диапазон измерений.

10.1. Определения.

• **«Основной диапазон»** - Максимальный диапазон измерений, на который откалиброван преобразователь разности давлений. Перечень основных диапазонов представлен в таблице №1 раздел № 6.

В памяти каждого уровнемера записана индивидуальная характеристика преобразования, характерная для конкретного измерительного модуля. Эта характеристика используется в процессе настроек, которые влияют на выходной сигнал уровнемера.

- **«Установленный диапазон»** - используется в процессе эксплуатации уровнемера. Это диапазон, началу которого соответствует ток 4 (0) мА, а концу 20 (5) мА (при обратной характеристике соответственно: 20 (5) мА и 4 (0) мА). Установленный диапазон может захватывать весь основной диапазон или только его часть. Характеристика уровнемера может быть установлена на произвольный диапазон в пределах давлений соответствующих основному диапазону, но с учётом ограничений приведенных в таблице № 1.

- **«Ширина установленного диапазона»** – это разница между концом и началом установленного диапазона.

10.2. Конфигурирование и калибровка.

10.2.1. Уровнемер имеет возможности, которые позволяют устанавливать и изменять метрологические и идентификационные параметры. Эти действия носят название «КОНФИГУРИРОВАНИЕ». К метрологическим параметрам, влияющим на выходной сигнал уровнемера, относятся:

- единицы давления, в которых индицируется значение измеренного давления;
- конец установленного диапазона;
- начало установленного диапазона;
- постоянная времени;
- тип характеристики: линейная, обратная, квадратного корня, квадратичная или пользовательская;
- адрес прибора.

К параметрам, имеющим только информационный характер и не подлежащим изменениям относятся:

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

Остальными идентификационными параметрами, не влияющими на выходной сигнал, являются: код типа устройства, заводской идентификационный код, заводской код устройства, число преамбул (3÷20), UCS, TSD, весия ПО, версия электроники, флажки, заводской номер, обозначение-этикетка, обозначение-список, обозначение-дата, коммуникат, регистрационный номер, номер головки (датчика).

10.2.2. «Обнуление давлением» – процедура конфигурирования, которая используется, например, для компенсации отклонения характеристики, вызванного изменением положения при монтаже

Уровнемер можно также **калибровать**, относя их показания к значению входного давления контролируемого образцовым прибором. Обнуление и калибровка носят общее название „КАЛИБРОВКА”.

10.2.3. Конфигурация и калибровка уровнемера производится при помощи коммутатора типа KAP производства APLISENS, некоторых других коммутаторов „HART” или компьютера PC с конвертером HART/RS232 и программным обеспечением RAPORT-01 производства APLISENS.

К конфигурирующей программе „RAPORT-01” дополнением является программа „КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ” позволяющая вводить в характеристику уровнемера 21-ти точечную нелинейную характеристику пользователя. Описание функций коммутатора типа KAP содержатся в его руководстве по эксплуатации, а данные касающиеся конвертера HART/RS232 в информационной карте «КОНВЕРТЕР HART/RS232/01».

10.2.4. Локальное конфигурирование

Если активирована опция локального конфигурирования, то пользователь имеет возможность при помощи функциональных кнопок, расположенных на лицевой части панели индикатора (приложение I, рис. № 10), произвести изменение установок. Доступ к кнопкам возможен после отвинчивания защитной лицевой крышки 3. Приложение I, рис. № 10



Отсутствие реакции уровнемера на удержание кнопки свидетельствует о блокировке возможности проведения локального конфигурирования. В этом случае возможно проведение установок только при помощи коммуникатора или компьютера. В дальнейшем, при помощи этих устройств, возможно восстановить функцию локального конфигурирования

Локальное конфигурирование гидростатического уровнемера APR-2000Y/ ALE.

Конфигурация с помощью функциональных кнопок (см. приложение № 1 рис. № 10) производится заданным давлением непосредственно на объекте либо в лаборатории. Для чего следует:

1) Присоединить уровнемер к измерительной схеме (приложение 2, рис. № 16), открыв заднюю защитную крышку 1 (рис № 10, приложение I). Подать напряжение питания. Дать выдержку по времени в течении 10-15 минут для прогрева электроники.

2) Открутить защитную лицевую крышку 3 (рис. №10, приложение I) уровнемера,

3) Задать значение давления, соответствующее НАЧАЛУ (4 или 0 мА) устанавливаемого диапазона измерений. Выдержать по времени паузу 2-3 минуты, контролируя при этом значение заданного давления. Нажать одновременно кнопки "А" и "В" на передней панели индикатора (время удержания 2-3 сек.), что приведёт к записи и запоминанию в процессоре значения "Начала диапазона измерений". Сбросить давление.

4) Задать значение давления, соответствующее КОНЦУ (20 или 5 мА) устанавливаемого диапазона измерений. Выдержать по времени паузу 2-3 минуты, контролируя при этом значение заданного давления. Нажать кнопку "А" на передней панели индикатора (время удержания 2-3 сек.), что приведёт к записи и запоминанию в процессоре значения "Конца диапазона измерений". Сбросить давление.

5) Проконтролировать значение «Начала диапазона измерений», «Конца диапазона». При необходимости провести процедуру "обнуление", при помощи нажатия кнопки "В". Сбросить давление.

6) Отсоединить уровнемер от измерительной схемы (если необходимо), закрутить защитные крышки.

Калибровка уровнемера при помощи функциональных устройств КАР или Report производится на стенде, посредством сличения эталонных значений "начала" и "конца" диапазона измерений. Последовательность выполнения операций приведена в РЭ на применяемое оборудование.

Локальное конфигурирование гидростатического уровнемера APR-2200 ALW.

Чтобы войти в режим работы «изменение локальных установок», необходимо нажать и удерживать не менее 4 секунд любую из трёх кнопок.

Кнопки обозначены символами: [↑], [↓], [⊙]. После чего на экране индикатора появиться сообщение **EXIT**.



В дальнейшем при работе с опциями и параметрами МЕНЮ, в каждом случае, необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1 сек.

Для выхода из режима конфигурации в режим измерений нажать [⊙]

Для входа в МЕНЮ и переходу по структуре МЕНЮ использовать кнопки [↑], [↓], для подтверждения выбора опции МЕНЮ или выполнение команды - [⊙].

Нажатие [↑] приведёт к перемещению «вверх» по структуре МЕНЮ,

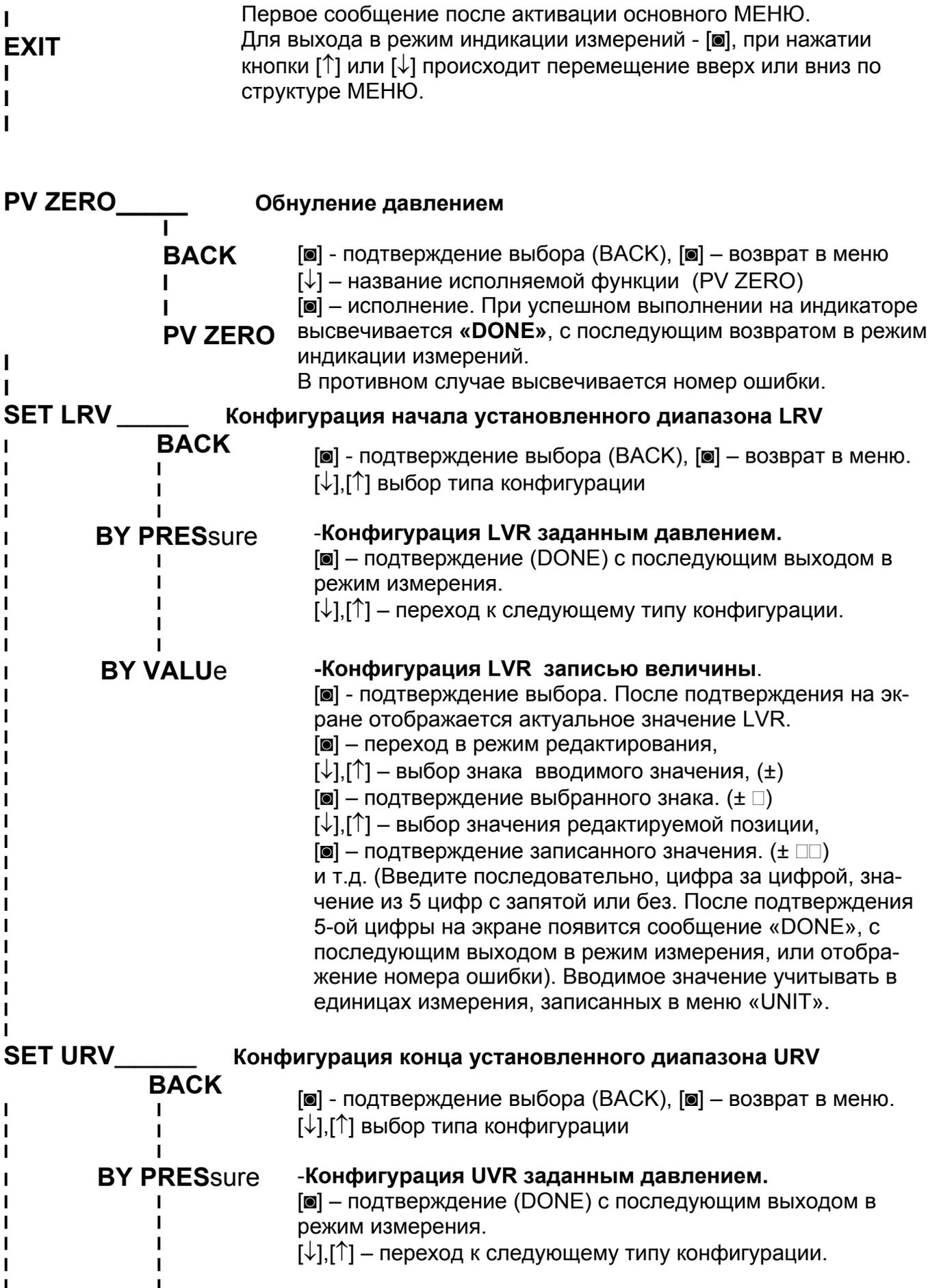
Нажатие [↓] приведёт к перемещению «вниз» по структуре МЕНЮ

Нажатие [⊙] приведёт к подтверждению и выполнению команды, либо к функции возврата в основное меню.



При работе с опциями и параметрами МЕНЮ, в каждом случае, необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1 сек.

10.2.5. Структура МЕНЮ.





При работе с опциями и параметрами МЕНЮ, в каждом случае, необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1 сек.

BY VALUE

-Конфигурация UVR путём записью величины.

[] - подтверждение выбора. После подтверждения на экране отображается актуальное значение UVR.

[] – переход в режим редактирования,

[↓],[↑] – выбор знака вводимого значения, (±)

[] – подтверждение выбранного знака. (±)

[↓],[↑] – выбор значения редактируемой позиции,

[] – подтверждение записанного значения. (±) и т.д. (Введите последовательно, цифра за цифрой, значение из 5 цифр с запятой или без. После подтверждения 5-ой цифры на экране появится сообщение «DONE», с последующим выходом в режим измерения, или отображение номера ошибки). Вводимое значение учитывать в единицах измерения, записанных в меню «UNIT».

UNIT

Единица измерений

BACK

[] - подтверждение выбора (BACK), [] – возврат в меню.

[↓],[↑] выбор единицы измерения

После выбора требуемой единицы измерения кнопкой [] подтвердить выбор (DONE) с последующим выходом в режим измерения. В противном случае высвечивается номер ошибки.

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



При работе с опциями и параметрами МЕНЮ, в каждом случае, необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1 сек.

DAMPING _____

Дополнительное электронное демпфирование

BACK

[>] - подтверждение выбора (BACK), [>] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор значения времени демпфирования

- 0 [S]
- 2 [S]
- 5 [S]
- 10 [S]
- 30 [S]
- 60 [S]

После выбора требуемого значения времени демпфирования, кнопкой [>] подтвердить выбор (DONE) с последующим выходом в режим измерения. В противном случае высвечивается номер ошибки.

TRANSFER _____

Характеристика. Выбор типа характеристики выходного сигнала

BACK

[>] - подтверждение выбора (BACK), [>] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор типа характеристики.

- LINEAR-
- SQRT-
- SPECIAL-
- SQUARE-

- Линейная
- Квадратного корня
- Специальная. Характеристика пользователя.
- Квадратичная

После выбора требуемого значения выбора типа характеристики, кнопкой [>] подтвердить выбор (DONE) с последующим выходом в режим измерения.

% SQRT _____

Отсечка сигнала характеристики квадратного корня. % диапазона

BACK

[>] - подтверждение выбора (BACK), [>] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор значения параметра точка отсечки корневой характеристики. %.

- 0 %
- 1 %
- 2 %
- 3 %
- 4 %
- 5 %

После выбора требуемого значения параметра точка отсечки корневой характеристики. %, кнопкой [>] подтвердить выбор (DONE) с последующим выходом в режим измерения.

Внимание: данный параметр применим для преобразователей разности давлений при измерении расхода.

LCD1VARiable__

Тип переменной процесса индицируемой на LCD1

BACK

[>] - подтверждение выбора (BACK), [>] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор типа отображаемой переменной процесса.

CURRENT

- **Отображение на LCD1 значение тока выходного сигнала.**
[>] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается«DONE», с последующим возвратом в режим



При работе с опциями и параметрами МЕНЮ, в каждом случае, необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1 сек.

индикации измерений.

[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

PERCENT - Отображение на LCD1 значение процента диапазона выходного сигнала.

[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

LCD2VARiable__ Тип переменной процесса индицируемой на LCD2

BACK [OK] - подтверждение выбора (BACK), [OK] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор типа отображаемой переменной процесса.

PRESSURe

- Отображение на LCD2 значения измеряемого давления.
[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

USER -

- Отображение на LCD2 значения в единицах пользователя.
[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

UNIT -

- Отображение на LCD2 значения единицы текущего значения или значения пользователя попеременно с индикацией процессной переменной.
[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

NO UNIT -

- Блокировка отображения на LCD2 значения единицы текущего значения или значения пользователя попеременно с индикацией процессной переменной.
Отображение на LCD2 значение в единицах пользователя.
[OK] – исполнение. При успешном выполнении на индикаторе высвечивается «DONE», с последующим возвратом в режим индикации измерений.

LCD2 DP_____ Положение десятичной точки при отображении значения на LCD2

BACK [OK] - подтверждение выбора (BACK), [OK] – возврат в меню.
[↓],[↑] выбор положения десятичной точки.

XXXXX•
XXXX•X
XXX•XX
После выбора требуемой позиции кнопкой [OK] подтвердить выбор (DONE) с последующим выходом в режим измерения.

меню конфигурации уровнемера при заблокированной функции обслуживания при помощи локального меню. Необходимо включить функцию обслуживания локального меню при помощи коммуникатора KAP или программы Report.



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

WNG_L14 Предупреждение (WARNING! New lower range value Pushed !)
Появляется в случаях, когда изменение конца (URV) измерительного диапазона приводит к соответствующему изменению начала (LRV) измерительного диапазона.

10.2.7. Дистанционное конфигурирование

Дистанционное конфигурирование уровнемеров можно производить при помощи коммуникатора KAP или программного обеспечения RAPORT-01. Для этого необходимо подключение согласно схеме приложения № 2 рис. № 12, 13, 14, 15, 16

LCD Индикатор. Уровнемер в исполнении ALW.

LCD индикатор можно сконфигурировать под требования и задачи пользователя. Опции индикатора можно изменять в локальном MENU при помощи кнопок, коммуникатора KAP или программного обеспечения на компьютере.

При необходимости индикатор можно выключить. см. Приложение №1 рис. № 116

Внешний вид индикатора ALW представлен на рисунке № 6

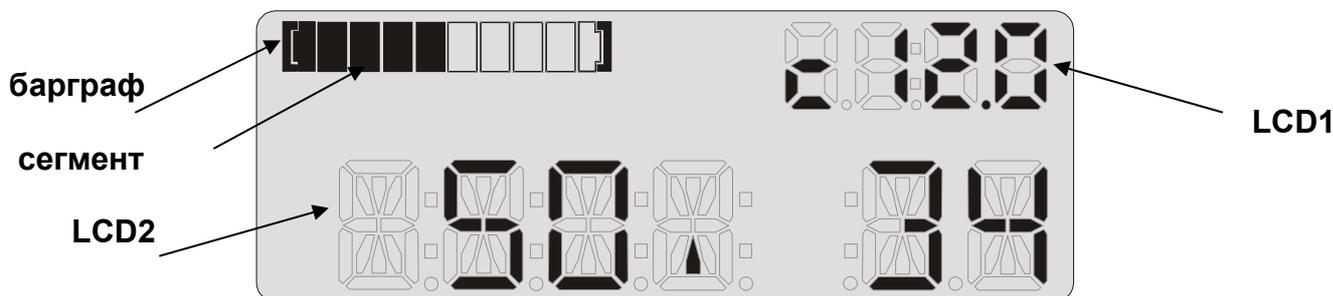


Рис. № 6

На индикаторе можно выделить три основных поля:

- - **Барграф** – отображается уровень токового выхода выходного сигнала. При 0% уровне токового выхода сегменты линейного барграфа не затемнены. При приближении значения к 100% уровню токового выхода сегменты активируются (затемняются). Один сегмент соответствует 10% уровня выходного сигнала. При 100 % уровне все сегменты линейного барграфа будут затемнены.
- - **LCD1** – поле отображения аналогового значения тока выходного сигнала либо процента от установленного диапазона либо текущую переменную процесса. Тип отображаемого значения зависит от выбранной конфигурации. При отображении значения тока (4...20 мА) перед цифровым значением индицируется символ «С»
- - **LCD2** – поле отображения цифрового значения давления измеренного уровнемером, значения пересчитанного в единицы пользователя, а также единицы переменной процесса или единицы выбранной пользователем. Для контроля аварийных и информационных сообщений MENU при конфигурации отображаются номер ошибки или предупреждения, а также выбранная позиция MENU и команды подтверждения выполнения задач при конфигурации.

В случаях отображения цифровых значений давления или пересчитанных значений в единицы пользователя, показания могут сопровождаться знаком «-»

Положение десятичной точки можно установить как в локальном меню, так и дистанционно. В случае переполнения численного значения индикатора (отображаемое значение превышает показание «99999») на LCD2 появится предупредительная надпись «**COMMA**». В случае превышения допустимой границы значения давления, на LCD2 появится предупреждение «**UNDER**» (нижняя граница) или «**OVER**» (верхняя граница). Единицы измеряемого давления или единицы пользователя могут отображаться попеременно с цифровым значением показаний, с циклом 10 сек. – значение и 1 сек. – единица измерений. При необходимости функцию индикации единицы измерений можно отключить в локальном меню или при помощи коммуникатора КАР либо программного обеспечения.

LCD Индикатор. Уровнемер в исполнении ALE.

LCD индикатор можно сконфигурировать под требования и задачи пользователя. Опции индикатора можно изменять только при помощи коммуникатора КАР или программного обеспечения на компьютере. Внешний вид индикатора ALE представлен на рисунке № 7

В поле отображается цифровое значение давления измеренного уровнемером, значения пересчитанного в единицы пользователя, а также единицы токового выходного сигнала. В случаях отображения цифровых значений давления или пересчитанных значений в единицы пользователя, показания могут сопровождаться знаком «-».

При необходимости индикатор можно отключить при помощи КАР или Report 01

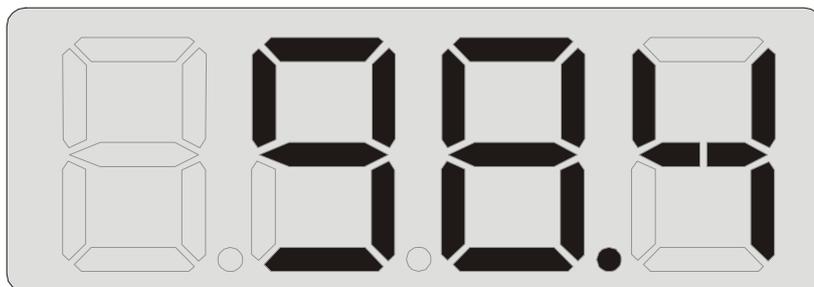


Рис. № 7

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Регламентное обслуживание. Порядок

Техническое обслуживание уровнемера заключается в профилактических осмотрах, периодической поверке и, по необходимости, корректировке “нуля” и диапазона измерений, состоянии процессного присоединения давления и электрических присоединений (проверка правильности подключений, состояния уплотнений, гермовводов), состоянии разделительной мембраны (налёт, коррозия). К обслуживанию уровнемера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

При эксплуатации уровнемера необходимо руководствоваться данным руководством по эксплуатации, местными инструкциями, правилами и другими нормативно техническими документами, применяемыми на данном предприятии.

11.2. Вне регламентное обслуживание.

Если уровнемер в месте установки может быть подвержен механическим повреждениям, перегрузкам по давлению, гидравлическим ударам, электрическим перенапряжениям или на мембране появляется налёт, кристаллизация, коррозия или подтвердится неправильная работа уровнемера – необходимо производить обслуживание по мере необходимости. Проконтролировать состояние мембраны, очистить её, проверить состояние защитных диодов (отсутствие проводимости), проверить характеристику преобразования. В случае обнаружения отсутствия сигнала в измерительной линии или 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 уровнемера, повреждение линии обозначается сообщением «Отсутствие ответа» или «Проверьте подключение». Если линия исправна, необходимо проверить функционирование уровнемера.

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 и уровнемер. Единственно допустимым способом является растворение отложений. Причиной неисправности уровнемера могут быть повреждения, обусловленные перегрузками, вызванными например:

- подачей повышенного давления,
- замерзанием или затвердением среды,
-  - повреждение или деформация мембраны твёрдым предметом, например, отвёрткой.

Проявления 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 уровнемера, вышедшие из строя и подлежащие замене пользователем: прокладка, сальниковый ввод, платы индикаторов.

 **Остальные части, в случае устройств взрывобезопасного исполнения, может заменять только производитель или лицо им уполномоченное.**

12. ПОВЕРКА

Периодическая поверка гидростатических уровнемеров производится не реже 1 раза в 2 года, а также после его ремонта.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки МИ 1997 89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

13. РЕМОНТ.

Ремонт преобразователей производится на предприятии-изготовителе:
Sp.zo.o. «APLISENS» 03-192, Polska, Warszawa,
ul. Morelowa 7 tel. 814-07-77

14. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.

Гидростатические уровнемеры должны быть упакованы в индивидуальную и/или групповую упаковку так, чтобы избежать повреждений при транспортировке. Хранить в упаковке, в помещениях защищённых от паров агрессивных сред при температуре от +5 °С до +40 °С и влажности не превышающей 85%.

Транспортировку необходимо производить в упаковках предотвращающих перемещение преобразователей. Средства транспорта могут быть: автомобильный, морской или авиа, при условии отсутствия воздействия внешней атмосферной среды.

15. ГАРАНТИИ.

Изготовитель гарантирует соответствие уровнемера требованиям технической документации фирмы и ГОСТ 22520-85, подтверждён сертификатом об утверждении типа средств измерений, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 21025-06, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и при сохранении пломб фирмы-изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца, с даты продажи уровнемера.
Для специальных исполнений гарантийный срок согласовывается между производителем и заказчиком, но составляет не менее 12 месяцев.

Типы исполнения корпусов AL с индикаторами ALW, ALE.



Исполнение ALW



Исполнение ALE

Рис. № 9

- Выходной сигнал $4 \div 20$ мА + Hart.
 - Конфигурируемый ЖК индикатор с подсветкой (диапазон рабочих температур $-40 \div +80$ °С),
 - Кнопки на лицевой панели позволяют:
 - установить начало и конец диапазона измерений путем записи величины или заданным давлением
 - обнулить преобразователь
 - изменить единицы измерения
 - изменить характеристики преобразования
 - изменить коэффициент демпфирования
 - Конфигурация режима работы индикатора:
 - отображение значения давления действующего на измерительный элемент
 - отображение значения выходного тока в мА или в процентах от диапазона
 - отображение шкалы пользователя
- Искробезопасное исполнение 0ExialICT4 X

- Выходной сигнал $4...20, 0...20, 0...5$ мА + HART устанавливается пользователем
- Возможность обнуления, а также настройки начала и конца диапазона заданным давлением с помощью кнопок на панели индикатора
- Конфигурируемый жидкокристаллический индикатор $3 \frac{1}{2}$ цифры с подсветкой (диапазон рабочих темп. $-40...+80$ °С)

ВНИМАНИЕ:

Описание способа выбора типа выходного сигнала ($4 \div 20, 0 \div 5, 0 \div 20$) мА в исполнении корпуса ALE приведено в приложении № 2.

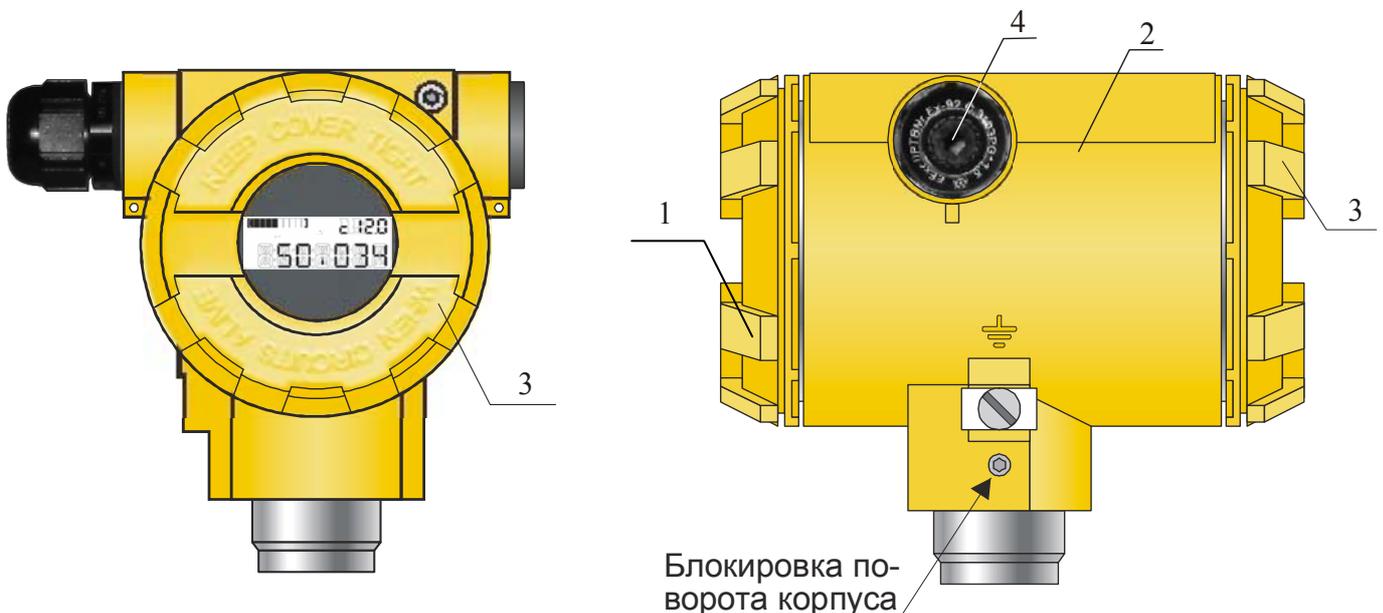


Рис. № 10 а

Внешний вид плат индикаторов. Функциональное назначение клавиш управления.

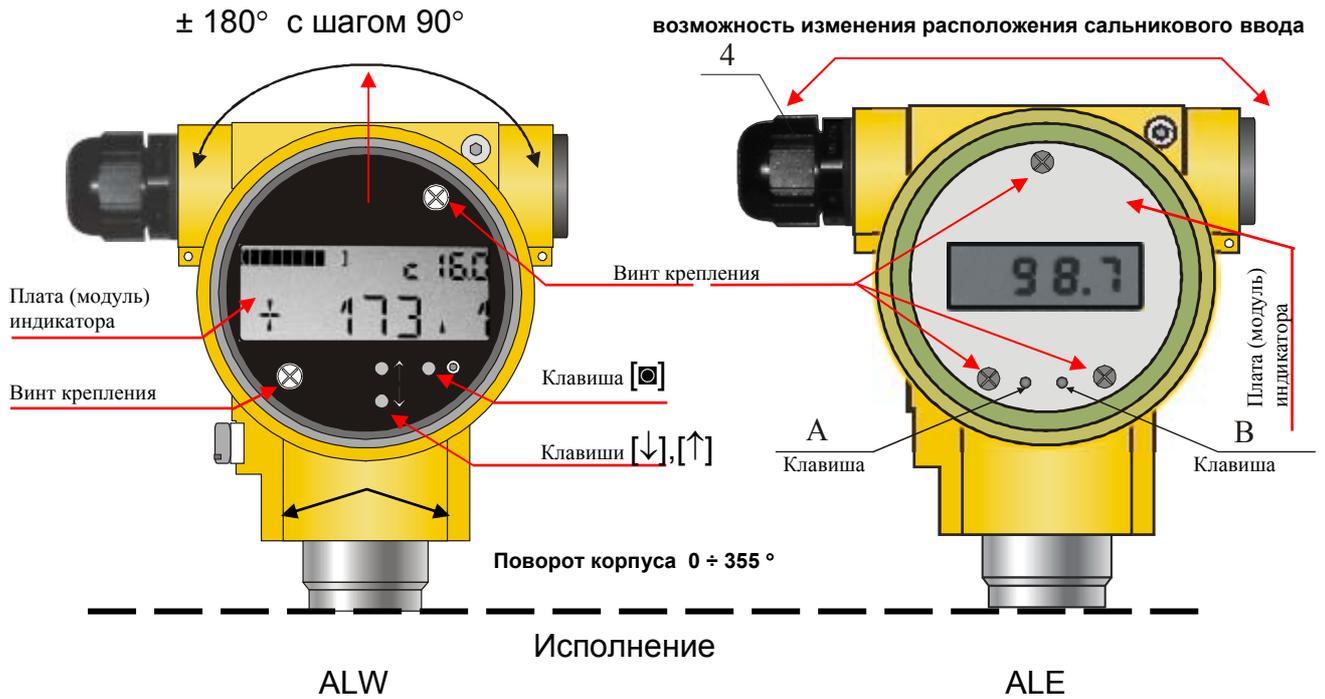


Рис. № 10 б

Изменение положения индикатора ALW. Подсветка.

Для изменения положения индикатора относительно корпуса или отключения подсветки индикатора необходимо открутить лицевую защитную крышку 3, открутить винты крепления (рис. № 10, 11). Извлечь модуль индикатора, держась за винты крепления. Повернуть модуль индикатора влево или вправо, в требуемое положение (возможность поворота 180 ° с шагом 90°), и закрепить винтами. Закрыть защитную лицевую крышку 3.

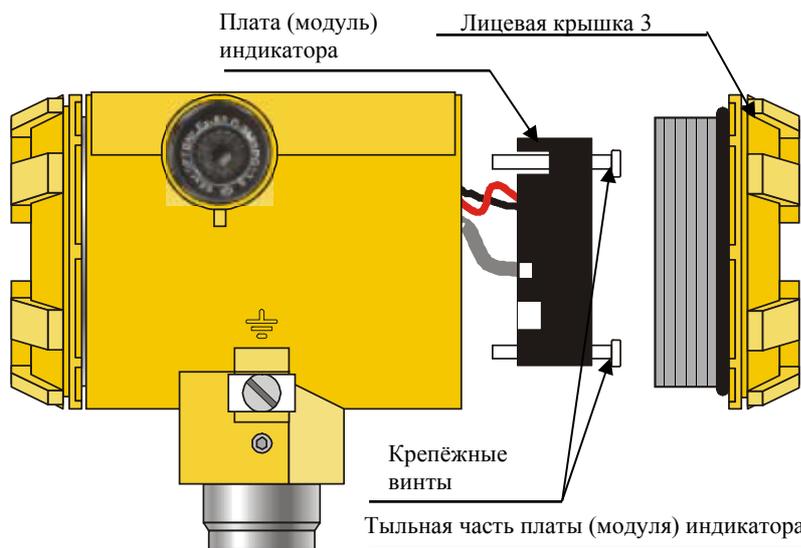


Рис. № 11а

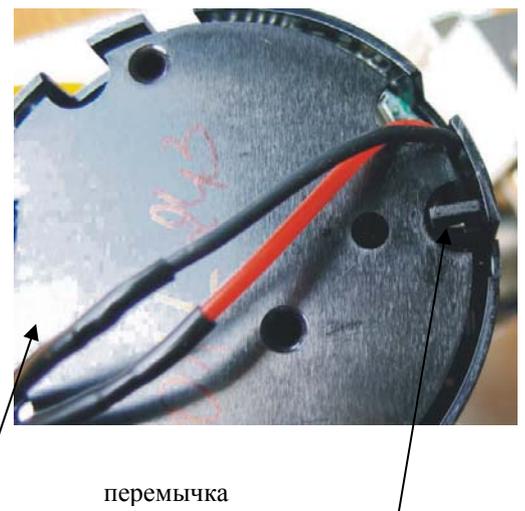


Рис. № 11б

Для отключения подсветки индикации необходимо при помощи перемычки (см. рис 11б), замкнуть контакты штыревой колодки, расположенной на тыльной части модуля платы.

Схемы электрических подключений

Схемы электрических подключений преобразователя в корпусе ALW

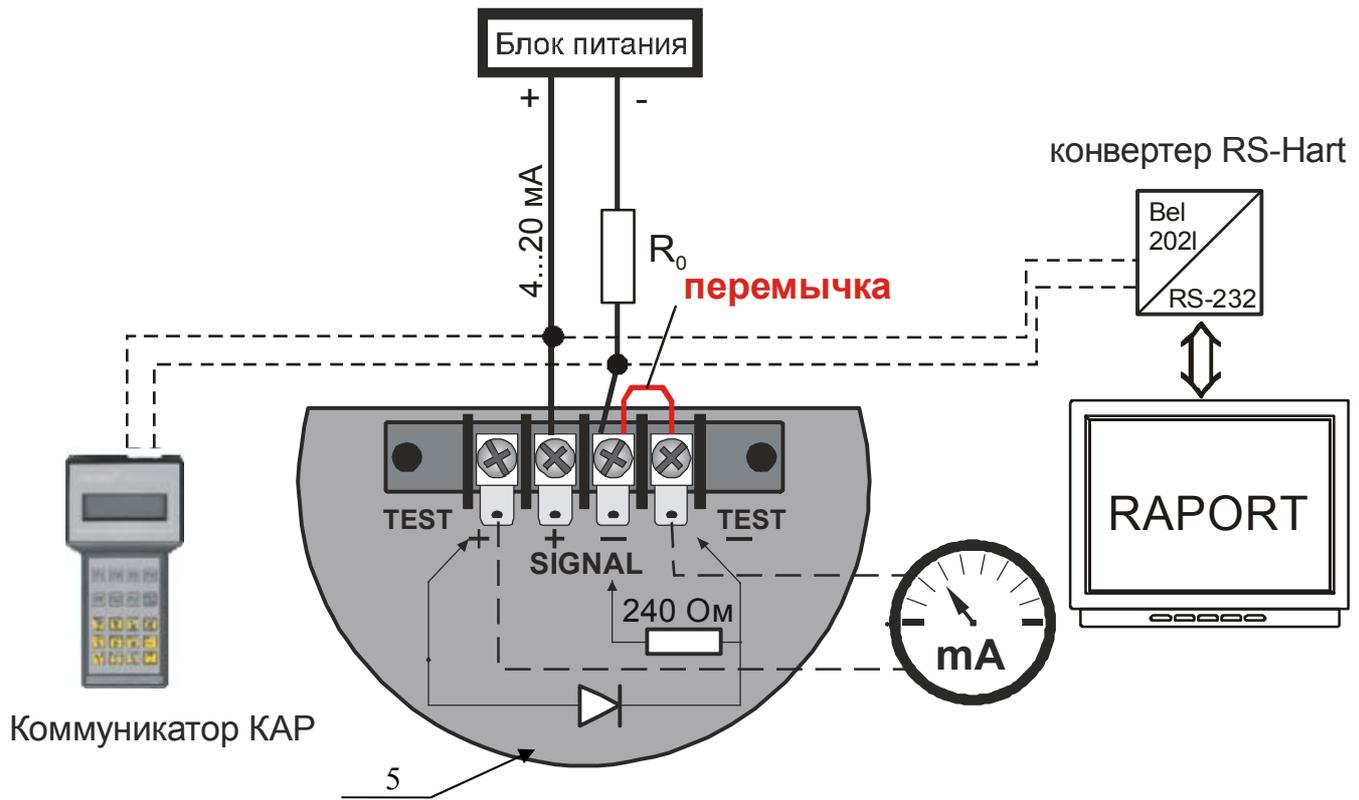


Рис. № 12

Электрическая схема зажимной колодки преобразователя в корпусе ALW.

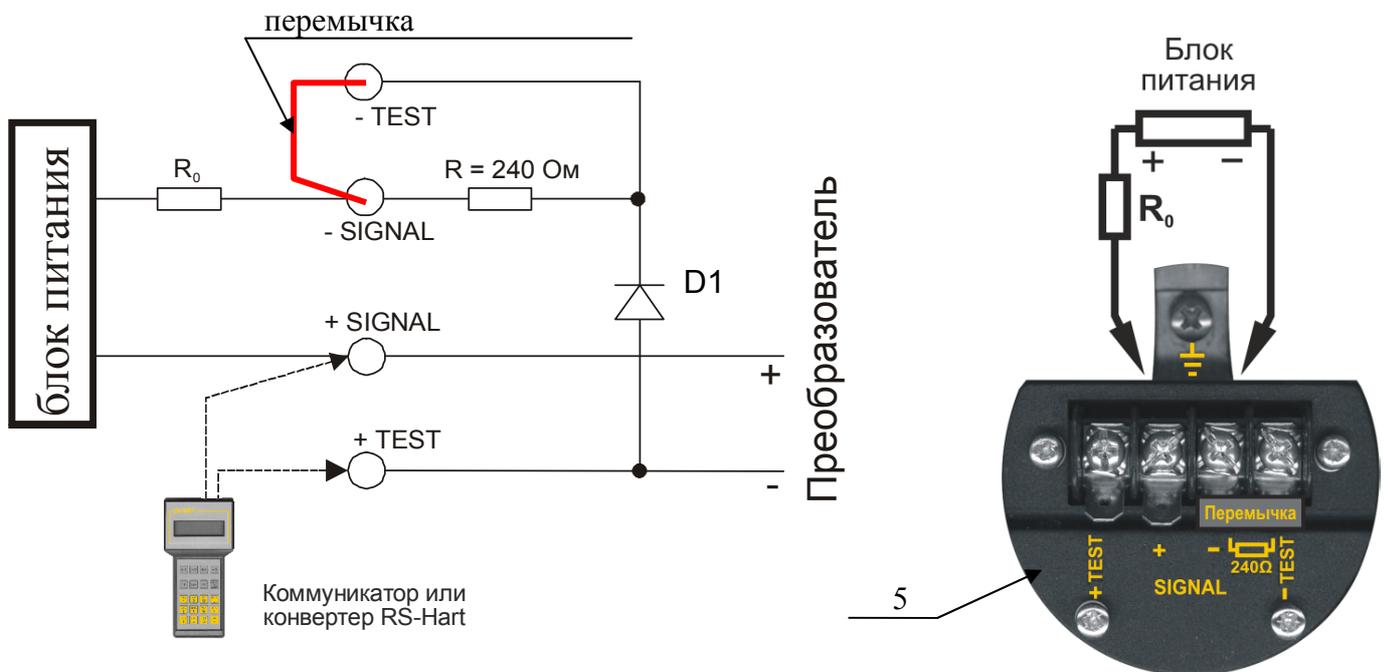


Рис. № 13

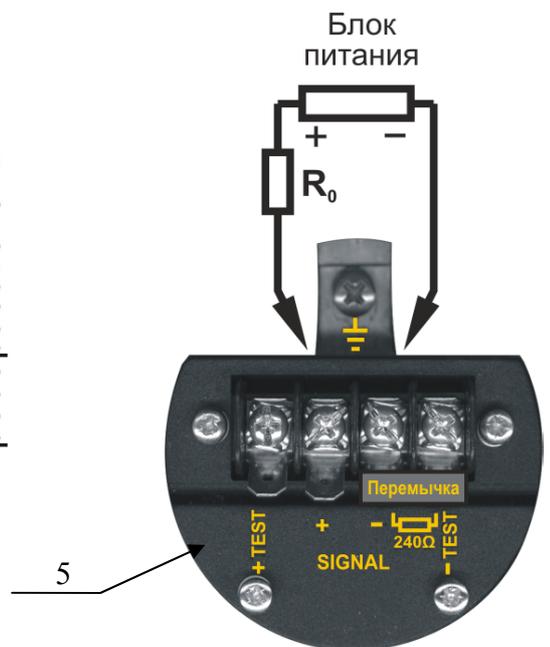


Рис. № 14

Питание подключается на клеммы signal (+) signal (-) с сохранением полярности показанной на рисунке. В случае недостаточного сопротивления нагрузки для обмена данными HART

($R_0 < 240 \text{ Ом}$, где R_0 – сумма входных сопротивлений вторичных приборов и внутреннего сопротивления источника питания), добавляем в цепь резистор 240 Ом, находящегося на плате зажимной колодки, снимая перемычку с клемм «-» signal и «-» test. В случае, превышения сопротивления нагрузки, не рекомендуется использовать внутренний резистор, который внесет перепад напряжения около 5В.

Для электрического подключения цифровых уровнемеров рекомендуется применение экранированных кабелей. Экран подключается к клемме заземления в соединительной коробке преобразователя.

Диод D1 защищает электронную схему уровнемера от перенапряжений и неправильном подключении, в случае несоблюдения полярности источника питания.

**Схема электрического подключения преобразователя в корпусе ALW.
Взрывобезопасное исполнение «Ex», искробезопасная электрическая цепь.**

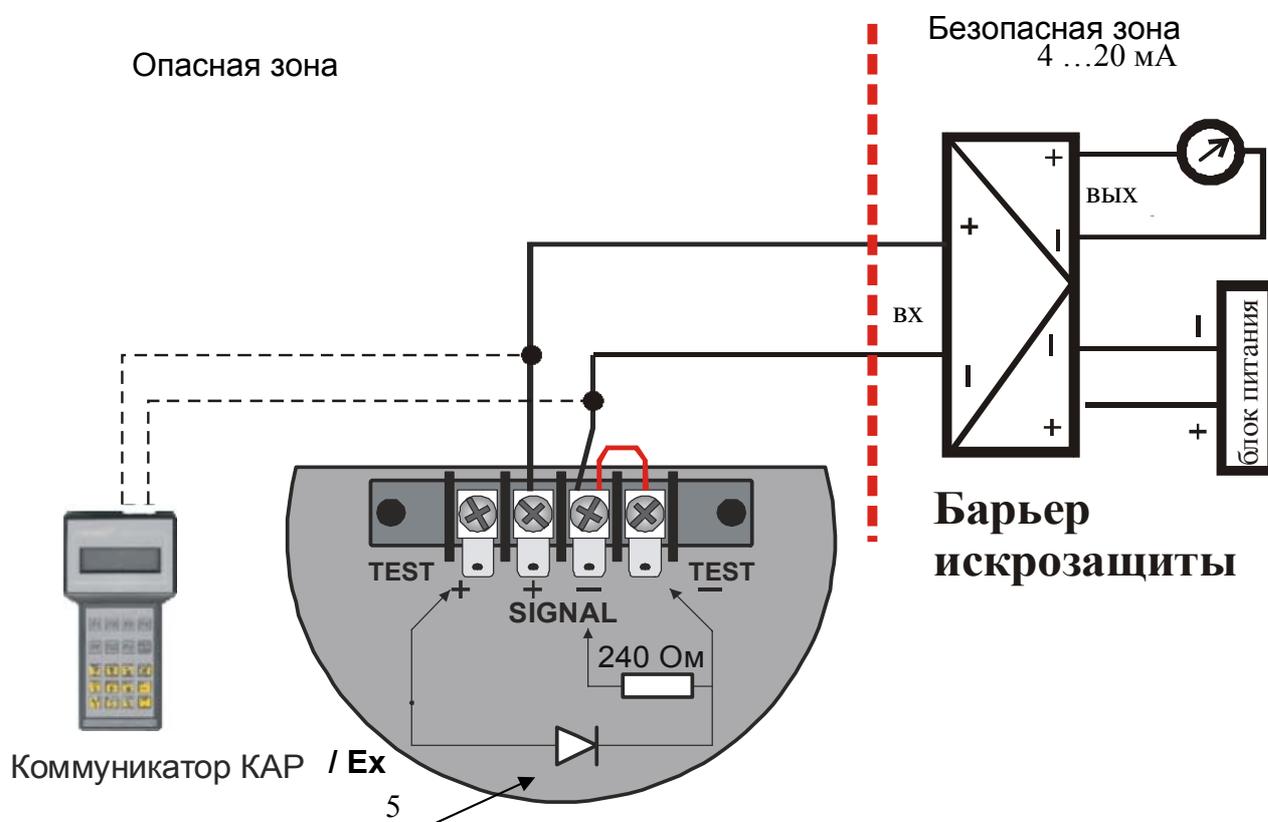


Рис. № 15



Параметры искробезопасной электрической цепи.

- максимальное входное напряжение, U_i , В	28
- максимальный входной ток, I_i , А	0,093
- максимальная входная мощность, P_i , Вт	0,65
- максимальная внутренняя индуктивность, L_i , мГн, не более	1,18
- максимальная внутренняя емкость, C_i , нФ, не более	20

Взрывозащищенность уровнемера обеспечивается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ia" по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98) и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет электропитания уровнемера через барьеры искробезопасности с искробезопасными выходными параметрами, ограничения входных параметров электрических цепей преобразователей давления до искробезопасных значений, что подтверждено результатами испытаний.

Схемы электрических подключений уровнемеров в корпусе ALE

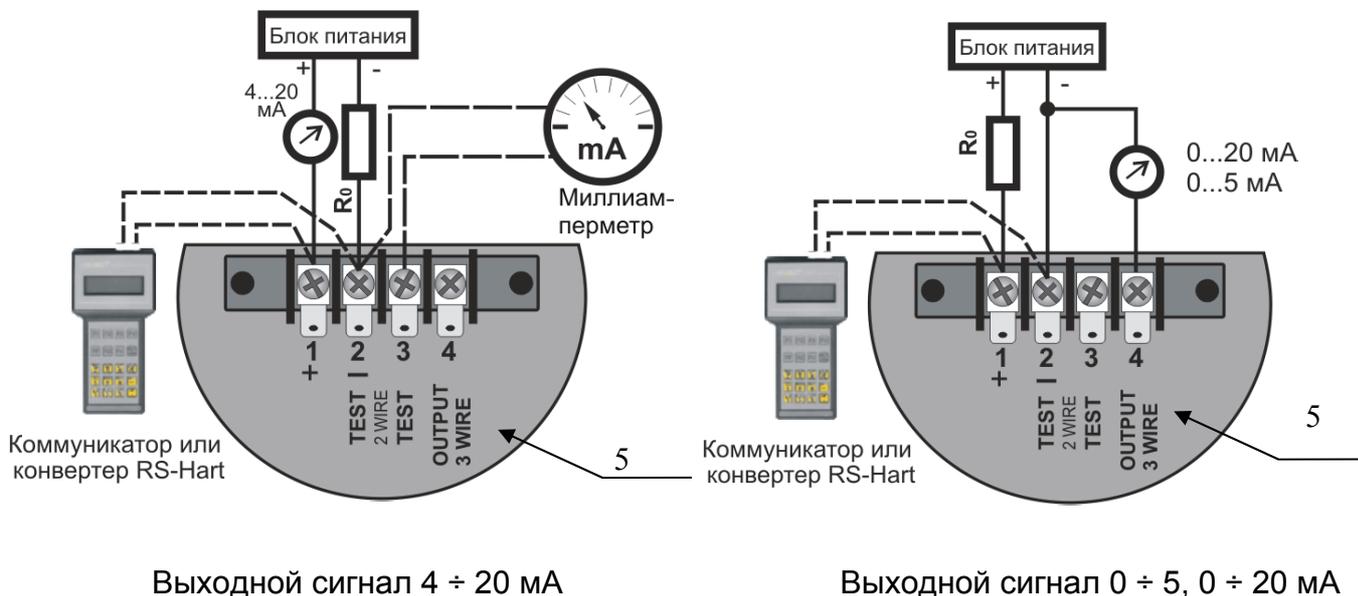
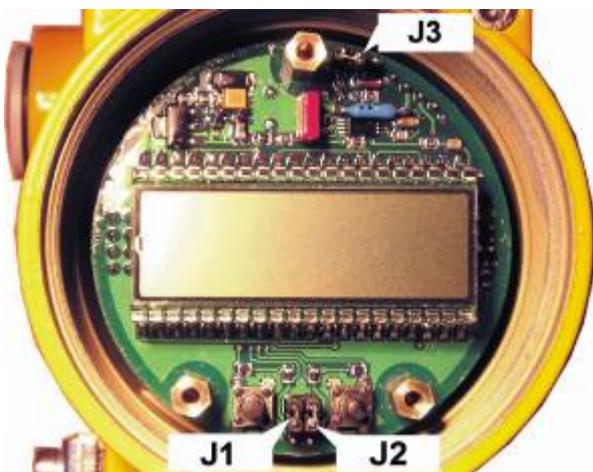


Рис. № 16

Инструкция по выбору и изменению типа выходного унифицированного сигнала уровнемера в корпусе ALE.

Процесс изменения типа выходного сигнала по желанию пользователя заключается в перестановке контактных переключателей (джамперов) на колодке электронной платы (рис. № 17) Для того, чтобы приступить к настройке и конфигурации уровнемера для изменения типа выходного сигнала на любой из $4 \div 20$ мА, $0 \div 5$ мА или $0 \div 20$ мА, необходимо открутить защитную лицевую крышку 3 со стороны индикатора при помощи крепежных винтов рис. № 10 и аккуратно снять защиту индикатора.



Для изменения типа выходного сигнала необходимо пользоваться джамперами J3 и J1.

J3 - выбор выходного сигнала $4 \div 20$ мА или $(0 \div 5$ мА, $0 \div 20$ мА)

J1 - выбор выходного сигнала $0 \div 5$ мА или $0 \div 20$ мА

i (активно только при условии - J3 установлен в позицию выходного сигнала ($0 \div 5$ мА, $0 \div 20$ мА))

Рис. № 17

По завершении необходимых процедур закрепить на место защитную панель индикатора при помощи винтов и закрыть защитную лицевую крышку.

а) Работа по двухпроводной линии связи (токовая петля) от 4 до 20 мА

Для получения на выходе уровнемера выходного сигнала $4 \div 20$ мА необходимо установить джампер **J3** в положение (крайне левое) показанном на рисунке № 18

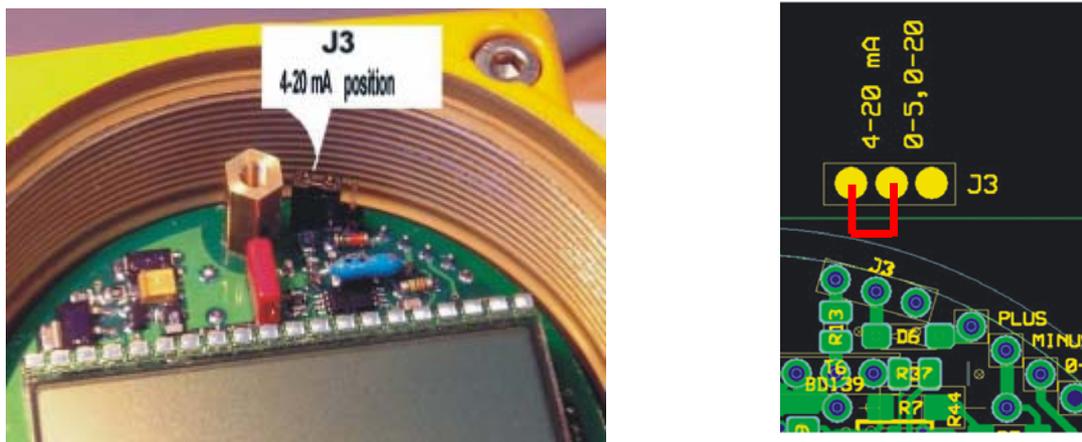


Рис. № 18

Установить защитную лицевую панель 3 и закрепить винтами.

Выполнить электрическое присоединение согласно схеме в приложении 2 рис. № 16.

б) Работа по трёхпроводной линии связи от 0 до 5 мА или от 0 до 20 мА.

Для получения выходного сигнала $0 \div 5$ мА или $0 \div 20$ мА необходимо:

- установить джампер **J3** в положение (крайне правое) показанном на рисунке № 19.
- установить джампер **J1** в положение $0 \div 5$ мА (рис. № 20) или $0 \div 20$ мА (рис. № 21);

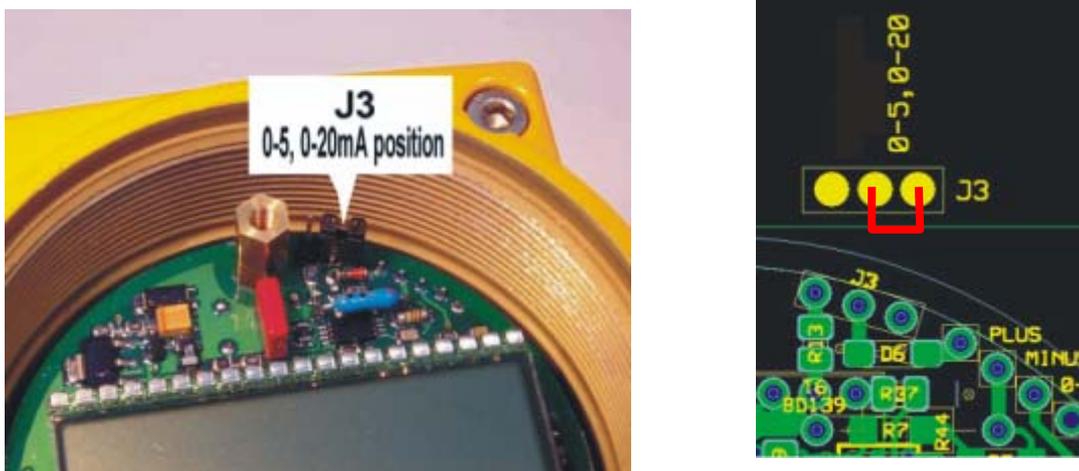


Рис. № 19

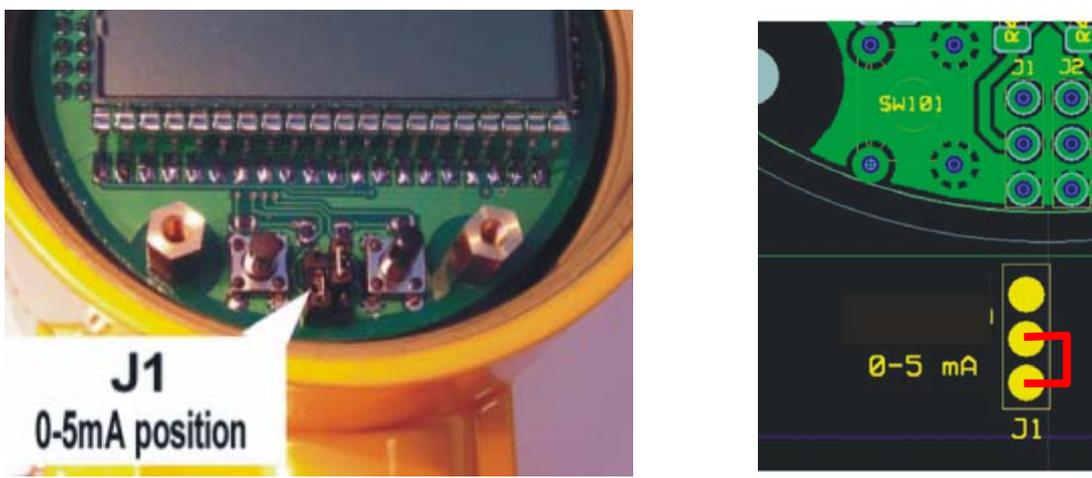


Рис. № 20

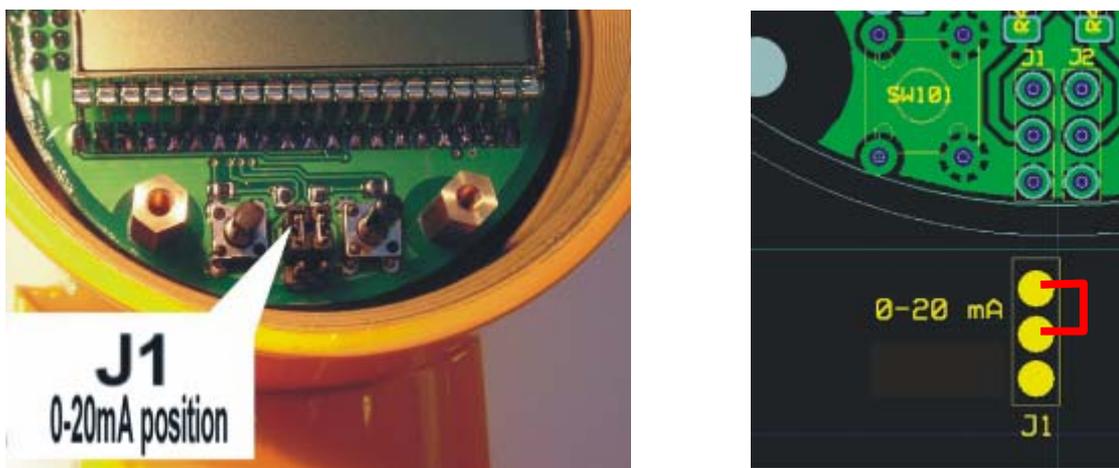
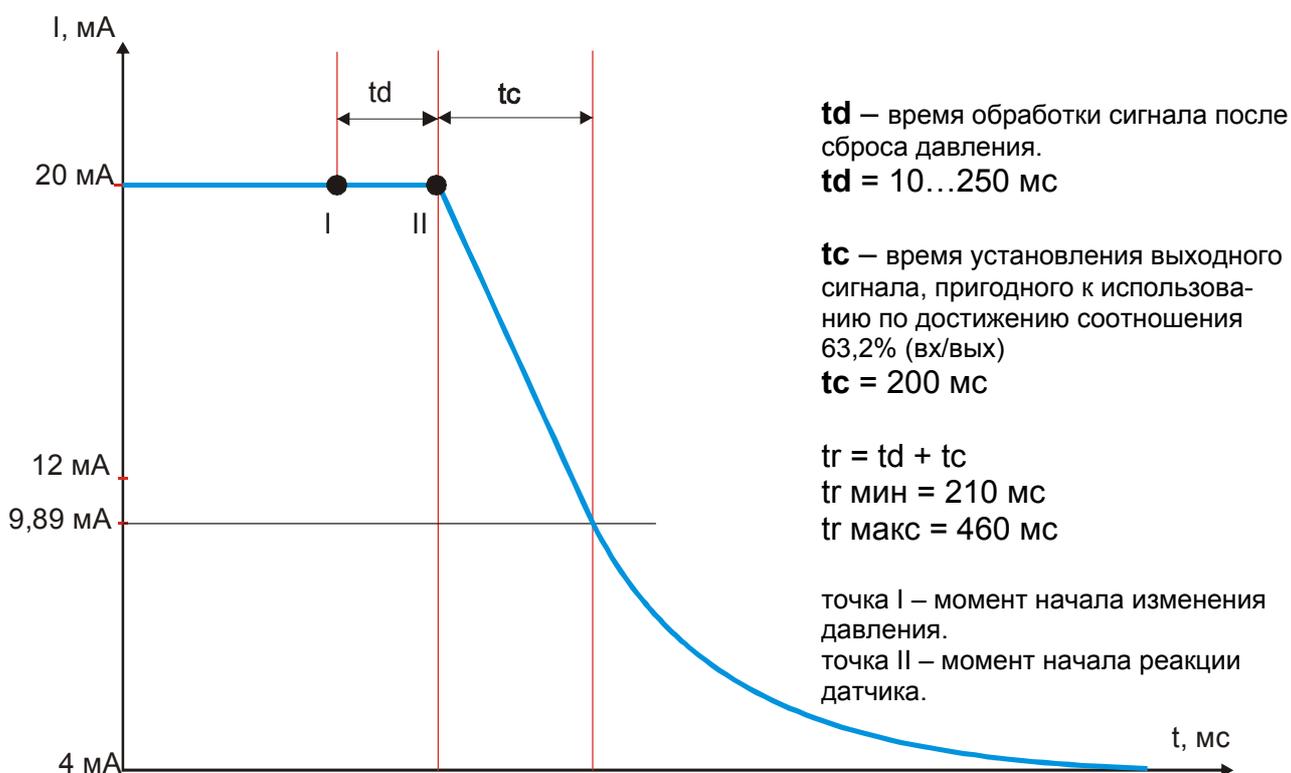


Рис. № 21

Установить защитную лицевую панель 3 и закрепить винтами.
Выполнить электрическое присоединение согласно схеме в приложении 2, рис. № 16 при работе уровнемера по трехпроводной схеме.

Реакция уровнемера на изменение давления. Постоянная времени преобразования.



Гидростатический уровнемер в корпусе ALW с выходом 4 – 20 мА, время реакции на изменение (бросок) давления - t_r , цикл измерения 0,5 сек, Время демпфирования (damping) = 0

Типы фланцевых процессных соединений.

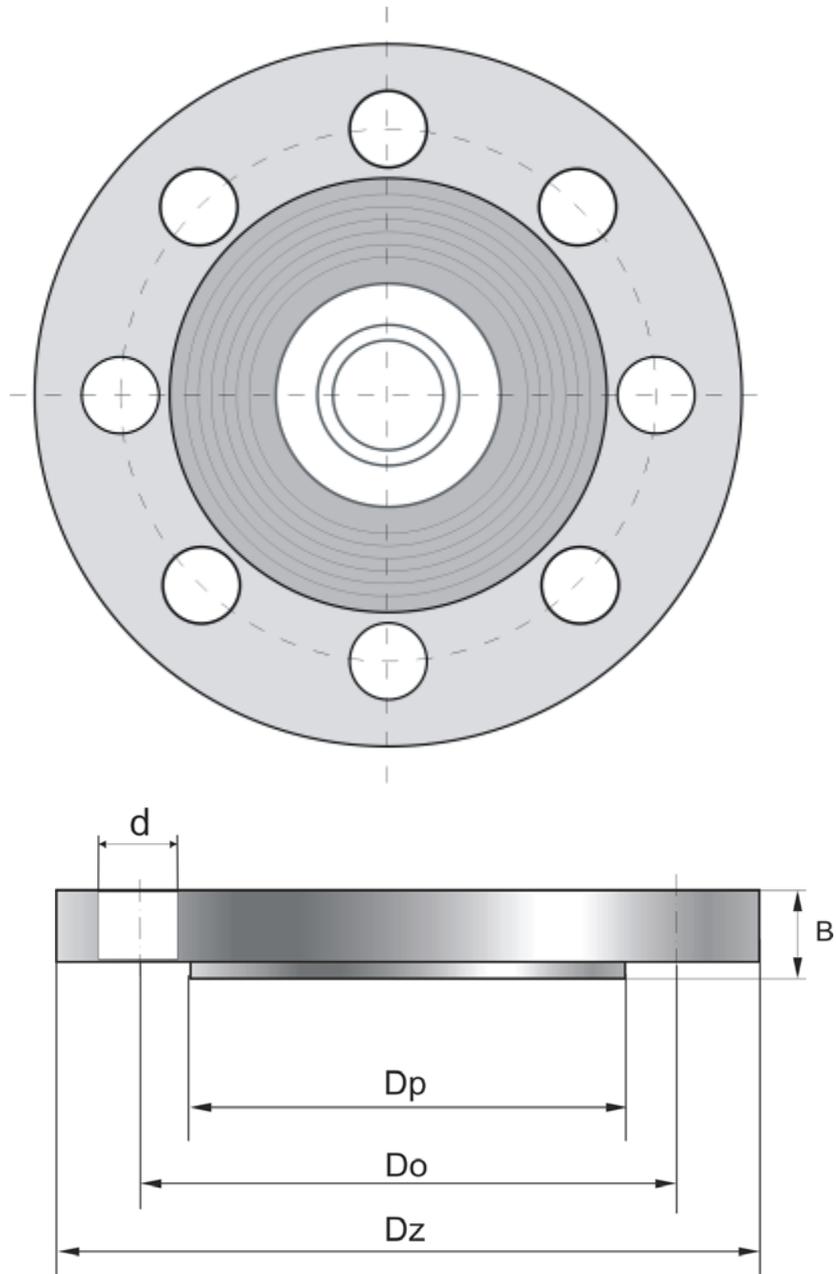


Рис. № 22

исполнение	Диаметр посадочный Dp	Диаметр монтажный Do	Диаметр внешний Dz	Толщина B	Диаметр отверстий d	Кол-во отверстий
DN80 PN40	138	160	200	24	18	8
DN100 PN40	162	190	235	24	22	8

Примеры применения измерительного комплекта.

а) Пример монтажа уровнемера с применением защитной трубы.



б) Пример монтажа уровнемера без защитной трубы.

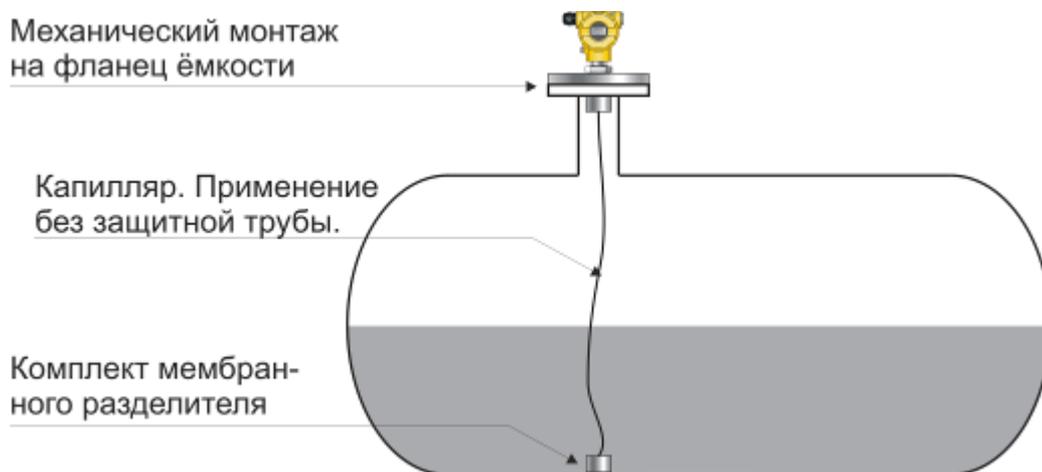


Рис. № 23

Таблица переводов единиц измерения

1 бар = 0,1МПа	1 мбар = 0,1 кПа
1 бар = 100 кПа	1 мбар = 0,001 кгс / см ²
1 бар = 1000 мбар	1 мбар = 10,19716 мм.вод.ст.
1 бар = 1,019716 кгс /см ² (ат.)	1 мбар = 0,75 мм. Рт.ст.
1 бар = 750,1 мм.рт.ст.(торр)	
1 бар = 10197,16 мм.вод.ст.	
1 бар = 0,986 атм.физ.	
1 бар = 10 Н/см ²	
1 бар = 14.50377 psi (фунт на квадратный дюйм)	
1 МПа = 1000000 Па	1 мм.вод.ст.=9,80665x10 ⁻³ кПа
1 МПа = 1000 кПа	1 мм.вод.ст.=0,980665x10 ⁻⁴ бар
1 МПа = 10,19716 кгс/ см ² (атм.тех.)	1 мм.вод.ст.=0,0980665 мбар
1 МПа = 10 бар.	1 мм.вод.ст.=0,0736 мм.рт.ст.(торр)
1 МПа = 7501 мм. Рт. Ст. (торр)	1 мм.вод.ст.=0,0001 кгс/ см
1 МПа = 101971,6 мм.вод.ст.	1 мм.вод.ст.=9,80665 Па
1 МПа = 9,87 атм.физ.	1 мм.вод.ст.=9,80665x10 ⁻⁴ Н/см ²
1 МПа = 106 Н /м ²	1 мм.вод.ст.=703,7516 psi
1 МПа = 145,0377 psi	
1 МПа = 4014,63 in.H ₂ O	
1 кПа = 1000 Па	1 кгс/см ² = 0,0980665 МПа
1 кПа = 0,001 МПа	1 кгс/см ² = 98,0665 кПа
1 кПа = 0,01019716 кгс /см ²	1 кгс/ см ² = 0,980665 бар
1 кПа = 0,01 бар	1 кгс/ см ² = 750,079 мм.рт.ст.(торр)
1 кПа = 7,5 мм.рт.ст. (тоор)	1 кгс/ см ² = 10207 мм. вод.ст.
1 кПа = 101,9716 кгс /м ²	1 кгс/ см ² = 14,22334 psi
1 кПа = 1000 Н / м ²	1 кгс/ см ² = 9,80665 Н/ см ²
1 кПа = 10 мбар	1 кгс/ см ² = 10000 кгс/ м ²
1 кПа = 101,9716 мм. вод .ст.	
1 кПа = 4,01463 in. H ₂ O	
1 кПа = 0,1450377 psi	
1 кПа = 0,1 Н /см ²	
1 мм.рт.ст.=133,3x10 ⁻⁶ МПа=0,0001333 МПа	
1 мм.рт.ст.=0,1333 кПа	
1 мм.рт.ст.=133,3Па. 10мм.рт.ст.=1,33 кПа	
1 мм.рт.ст.=13,6x10 ⁻⁴ кгс/см ²	
1 мм.рт.ст.=13,33x10 ⁻⁴ бар	
1 мм.рт.ст.=1,333 мбар	
1 мм.рт.ст.=13,6 мм.вод.ст.	
1 мм.рт.ст.=0,019325 psi	
1 мм.рт.ст.=75,051 Н/ см ²	