

APLISENS®



Преобразователи давления измерительные
APC-2000.Safety/ALW, APR-2000.Safety/ALW
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КФГЮ.406433.000-001 РЭ



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

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

Декларация о соответствии ЕАЭС № BY/112 11.01. TP020 005.01 03542 от 23.04.2025 по 22.04.2030

Сертификат соответствия № РОСС BY.ФБ01.H00051/23 с 27.04.2023 по 26.04.2026

Настоящий документ является руководством по эксплуатации преобразователей давления измерительных APC-2000.Safety/ALW, APR-2000.Safety/ALW (далее – преобразователи) и содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации данных преобразователей.

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

Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванный неправильной установкой преобразователей, нарушением правил эксплуатации преобразователей или использованием преобразователей не по прямому назначению.

Установка должна выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимые полномочия для установки электронных приборов измерения давления. Персонал несет ответственность за выполнение установки в соответствии с требованиями настоящего РЭ и правил безопасности для данного типа установки.

Преобразователи должны быть настроены соответствующим образом, согласно целям, для которых они будут использоваться. Неправильная конфигурация может вызвать ошибочное функционирование преобразователей, что может привести к повреждению преобразователей или несчастному случаю.

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

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

Для минимизации возможности возникновения аварийной ситуации и связанной с ней угрозы персоналу не производить монтажные работы и не эксплуатировать преобразователи 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.

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

Межповерочный интервал – не более 72 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 72 месяцев.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование значения измеряемого параметра:

– APC-2000.Safety/ALW - избыточного или абсолютного давления, разрежения и давления-разрежения нейтральных и агрессивных сред (газа, пара и жидкости);

– APR-2000.Safety/ALW - разности давлений нейтральных и агрессивных сред (газа, пара и жидкостей)

в унифицированный токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА и выходной цифровой сигнал протокола HART.

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

1.1.3 Преобразователи являются многопредельными перенастраиваемыми устройствами. Пользователи имеют возможность дистанционно или с помощью кнопок управления и индикации изменять конфигурацию и контролировать измеряемые параметры.

1.1.4 Преобразователи во взрывобезопасном исполнении:

с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой Ga/Gb Ex ia IIC T5...T4 X, Ex ia IIIC T105 °C Da X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали);

– модификация APC-2000.Safety/ALW/Exd с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой Ga/Gb Ex ia/db IIC T6...T5 X, Ex tb IIIC T105 °C Db X, PB Ex db ia I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах (в корпусе из нержавеющей стали) предназначены для эксплуатации на взрывоопасных производствах.

1.1.5 Специальные условия эксплуатации

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

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

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

– при эксплуатации преобразователей во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой - Ga/Gb Ex ia/db IIC T6...T5 X, Ex tb IIIС T105 °C Db X, PB Ex db ia I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) давление и температура измеряемой среды не должна превышать предписанные значения. В случае необходимости должны применяться меры, предотвращающие нагрев преобразователей измеряемой средой выше допустимых значений температурных классов T5 (100 °C) и T6 (85 °C).

Ввод кабелей в оболочки преобразователей должен осуществляться через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIС.

Неиспользуемое отверстие должно быть закрыто взрывонепроницаемой заглушкой, имеющей сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIС.

Кабельный ввод и заглушка должны устанавливаться с использованием специального фиксирующего состава, предназначенного для предотвращения самопроизвольного ослабления резьбовых соединений.

1.1.6 Схема составления условного обозначения преобразователей приведена в приложении А.

1.2 Характеристики

1.2.1 Основные технические данные преобразователей

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

Таблица 1

Модификация преобразователя	Измеряемый параметр	Диапазон измерений (ДИ), кПа	Пределы допускаемой основной погрешности (γ) от диапазона изменения выходного сигнала, %	Предельно допускаемая перегрузка (предельно допускаемое рабочее избыточное давление)
APC-2000. Safety/ALW	Абсолютное давление	0-130	от $\pm 0,05$ до $\pm 1,00^*$	200 кПа
		0-700***	Для установленного диапазона (ДУ): от $\pm 0,05$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000***		14 МПа
		0-10000***		45 МПа
		0-30000		45 МПа
	Избыточное давление	0-25	Для специального исполнения с ДИ***: от $\pm 0,025$ до $\pm 1,00^*$ Для установленного диапазона (ДУ): от $\pm 0,025$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	100 кПа
		0-100		200 кПа
		0-200		400 кПа
		0-700***		1,4 МПа
		0-2500		5,0 МПа
		0-7000***		14 МПа
		0-10000***		45 МПа
		0-16000		45 МПа
		0-30000		120 МПа
		0-60000		120 МПа
		0-100000		50 кПа
		(-0,7)-0,7**		50 кПа
		(-2,5)-2,5		50 кПа
		(-1,5)-7,0		100 кПа
		(-10)-10		200 кПа
	Давление разрежения; избыточное давление-разрежение	(-50)-50		400 кПа
		(-100)-150		1,4 МПа
		(-100)-700		5,0 МПа
		(-100)-2500		14 МПа
		(-100)-7000		
		0-7000	от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	Присоединение типа С, СН: 16, 25, 32, 41,3 МПа; 2 МПа - для ДИ (-700)-700 Па; 20 МПа - для ДИ (-2,5)-2,5 кПа; Присоединение типа Р: 4 МПа; 7 МПа для ДИ 0-7,0 МПа
		0-1600		
		0-250		
		0-100		
		0-25		
		(-160)-1600		
		(-160)-200		
		(-50)-50		
		(-16)-16		
		(-10)-10		
		(-0,5)-7,0		
		(-2,5)-2,5		
		(-0,7)-0,7		
APR-2000. Safety/ALW	Разность давлений	0-7000	от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ Для ДУ: от $\pm 0,075$ до $\pm 1,00^*$ для ширины ДУ от 100 % до 30 % ДИ; $\gamma \cdot (2,5 - (x \% \text{ ДИ})/20)$ для ширины ДУ от 30 % до 10 % ДИ; 2- γ для ширины ДУ от 10 % ДИ и менее	Присоединение типа С, СН: 16, 25, 32, 41,3 МПа; 2 МПа - для ДИ (-700)-700 Па; 20 МПа - для ДИ (-2,5)-2,5 кПа; Присоединение типа Р: 4 МПа; 7 МПа для ДИ 0-7,0 МПа
		0-1600		
		0-250		
		0-100		
		0-25		
		(-160)-1600		
		(-160)-200		
		(-50)-50		
		(-16)-16		
		(-10)-10		
		(-0,5)-7,0		
		(-2,5)-2,5		
		(-0,7)-0,7		

*– предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,075$; $\pm 0,10$; $0,15$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,32$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$; $\pm 1,50$; $\pm 1,60$; $\pm 2,00$

***– предел допускаемой основной погрешности (%) из ряда: $\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,16$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,30$; $\pm 0,32$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$; $\pm 0,60$; $\pm 0,80$; $\pm 1,00$

Примечание – Допускается настройка преобразователей на любой диапазон, лежащий внутри приведенных в таблице пределов измерений в любых единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь

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

Для преобразователей с перенастраиваемым диапазоном измерений указанные значения дополнительной погрешности (таблица 2) относятся к основному диапазону, значения дополнительной погрешности для установленного диапазона – не более основной погрешности для установленного диапазона на каждые 10 °С.

Таблица 2

Пределы допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %
±0,025	±0,025	±0,32	±0,32
±0,05	±0,05	±0,40	±0,35
±0,075	±0,075	±0,50	±0,45
±0,10	±0,10	±0,60	±0,50
±0,15	±0,15	±0,80	±0,70
±0,16	±0,16	±1,00	±0,60
±0,20	±0,20	±1,50	±0,75
±0,25	±0,25	±1,60	±0,80
±0,30	±0,30	±2,00	±1,00

1.2.3 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, не более ±0,05 %.

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

1.2.5 Преобразователи устойчивы к воздействию окружающей среды в диапазоне температур:

– от минус 40 °С до плюс 85 °С;

– преобразователи APC-2000.Safety/ALW/Exd, APR-2000.Safety/ALW/Exd: Т6 – от минус 40 °С до плюс 45 °С, Т5 – от минус 40 °С до плюс 75 °С.

1.2.5.1 По устойчивости к климатическим факторам преобразователи по ГОСТ 15150 соответствуют виду климатического исполнения У2:

– с диапазоном температур от минус 40 °С до плюс 85 °С;

– преобразователи APC-2000.Safety/ALW/Exd, APR-2000.Safety/ALW/Exd с диапазоном температур: Т6 – от минус 40 °С до плюс 45 °С, Т5 – от минус 40 °С до плюс 75 °С.

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

1.2.6 Диапазон температур рабочей среды:

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

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

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

1.2.8 Выходной сигнал, напряжение питания и мощность преобразователя согласно таблицы 3.

Таблица 3

Выходной сигнал	Напряжение питания, В, DC*	Мощность, Вт, не более
от 4 до 20 мА, от 20 до 4 мА, HART***	от 11,5** до 36, от 11,5** до 30 (Ex) от 13,5** до 45 (Exd)	0,9
* Номинальное напряжение питания преобразователей - 24 В. ** Включение подсветки ЖКИ увеличивает минимальное напряжение питания на 3 В. Значение минимального напряжения питания зависит от сопротивления нагрузки R. Подсветка может быть отключена только на этапе производства преобразователя. *** Используется только для целей настройки преобразователей на рабочем месте.		

- 1.2.9 Время готовности к работе после включения питания 3 с.
- 1.2.10 Дополнительное электронное демпфирование от 0 до 60 с.
- 1.2.11 Время обновления выходного сигнала 500 мс.
- 1.2.12 Время реакции на бросок давления, не более 0,5 с.
- 1.2.13 Сопротивление нагрузки R, Ом, преобразователей

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

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

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

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

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

1.2.13.1 Сопротивление нагрузки для обмена данными (HART) от 240 до 1100 Ом.

1.2.14 Преобразователи устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 2 до 150 Гц, амплитудой смещения 1,6 мм с ускорением 49,0 м/с² (4g).

1.2.15 Преобразователь соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3

Уровень полноты безопасности:

– УПБ 2 (SIL 2) при отказоустойчивости аппаратных средств HFT=0;

– УПБ 3 (SIL 3) при отказоустойчивости аппаратных средств HFT=1.

1.2.16 Основные аварийные уровни: нижний (LO) $I_{\text{AL}} < 3,280$ мА; верхний (HI) $I_{\text{AL}} > 20,663$ мА* выбираются с помощью HART команд.

Критический аварийный уровень: всегда нижний (LO) $I_{\text{AL}} < 3,280$ мА.

* – заводская установка

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

– IP66 для исполнений корпуса ALW (стандартное исполнение);

– IP66/IP67 для специального исполнения корпуса и специального исполнения Exd;

– IP65, IP66, IP66/IP67, IP67 для исполнений корпуса ALW *

* определяется степенью защиты ввода кабельного по заказу

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

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

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

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

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

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

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

– 400 МОм при нормальных условиях окружающей среды для исполнений;

– 1 МОм при относительной влажности 100 %.

1.2.24 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом преобразователей должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения 75 В синусоидальной формы частотой 50 Гц; преобразователей исполнений Ех – 500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в нормальных условиях применения.

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

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

1.2.27 Преобразователи в транспортной таре выдерживают:

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

б) ударов со значением пикового ударного ускорения 300 м/с², длительностью ударного импульса 11 мс, число ударов 1000 $\pm$ 10, форма ударной волны – полусинусоида.

1.2.28 Требования к электромагнитной совместимости

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

1.2.28.1.1 Преобразователи устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля 4 испытательного уровня по ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 с критерием качества функционирования А.

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

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

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

1.2.28.1.5 Преобразователи устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями 3 испытательного уровня с критерием функционирования А по ГОСТ IEC 61000-4-6-2022.

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

1.2.28.1.7 Преобразователи устойчивы к импульсному магнитному полю 4 испытательного уровня по ГОСТ IEC 61000-4-9-2022 с критерием качества функционирования А.

1.2.28.1.7 Преобразователи устойчивы к колебательному затухающему магнитному полю 4 испытательного уровня по ГОСТ IEC 61000-4-10-2022 с критерием качества функционирования А.

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

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

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

1.2.31 Входные искробезопасные электрические параметры преобразователей исполнений Ga/Gb Ex ia IIC T5...T4 X, Ex ia IIIC T105 °C Da X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали) приведены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Модификация преобразователей	Характеристика источника питания	Значения искробезопасных электрических цепей				
		U_i^* , В	I_i^* , А	P_i^* , Вт	C_i , мкФ	L_i , мГн
APC-2000.Safety/ALW	Линейная	30	0,1	0,75	0,0025	0,018
	Трапецевидная	24	0,05	0,7	0,0025	0,018
	Прямоугольная	24	0,025	0,6	0,0025	0,018
	Прямоугольная	24	0,05	1,2	0,0025	0,018
* – конкретные значения U_i^* , I_i^* определяются из максимально допустимой входной мощности P_i^* и не могут воздействовать на вход преобразователей одновременно						

Таблица 5

Модификация преобразователей	P_i , Вт	T_a , °C	Температурный класс
APC-2000.Safety/ALW	0,75	80	T5
	0,7	80	T5
	0,6	80	T5
	1,2	80	T4

1.2.31.1 Преобразователи APC-2000.Safety/ALW/Exd во взрывобезопасном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» и с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой – Ga/Gb Ex ia/db IIC T6...T5 X, Ex tb IIIC T105 °C Db X, PB Ex db ia I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ IEC 60079-1.

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

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

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

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

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

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

1.2.34 Индикатор LCD – 7 разрядов.

1.2.35 Габаритные размеры (без учёта размеров вентильного блока и разделителей), мм, не более 175x65x142.

1.2.36 Масса преобразователей (без учёта размеров вентильного блока и разделителей), кг, не более 5,0.

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

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

1.2.39 Материал присоединительных устройств и мембран преобразователей модификации APC-2000.Safety/ALW – 00H17N14M2 (316L), специальные исполнения:

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

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

Au/Hastelloy – исполнение с позолоченной мембраной из сплава Hastelloy C276 для типов штуцера M и G1/2 (в зависимости от модификации);

— материал мембраны по заказу. Условное обозначение по согласованию с потребителем.

1.2.37.1 Материал присоединительных устройств и мембран преобразователей модификации

APR-2000.Safety/ALW – 00H17N14M2 (316L), специальные исполнения:

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

316L/Ta – материал присоединения к процессу C или CH: нержавеющая сталь 316L/материал мембран: тантал (кроме специальных исполнений HS, Кислород);

316L/Au – материал присоединения к процессу C или CH: нержавеющая сталь 316L/мембраны позолоченные из нержавеющей стали для диапазона измерений от 0 до 25 кПа (кроме специального исполнения HS);

Au/Hastelloy/Hastelloy – материал присоединения к процессу C или CH – Hastelloy C276/мембраны позолоченные из сплава Hastelloy C276 (кроме специального исполнения HS);

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

Hastelloy/Ta – материал присоединения к процессу типа C или CH: Hastelloy C276/материал мембран: тантал (кроме специальных исполнений HS, преобразователей с предельно допускаемой перегрузкой 41,3 МПа);

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

1.2.39.2 Материал корпуса преобразователей исполнения ALW – алюминий с полимерным покрытием или нержавеющая сталь 00H17N14M2 (316L).

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

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплектность поставки преобразователя соответствует, указанной в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
КФГЮ.406433.____*	Преобразователь давления измерительный APC (APR)-2000.Safety/ALW	1 шт.	–
КФГЮ.406433.____* ПС	Преобразователь давления измерительный APC (APR)-2000.Safety. Паспорт	1 экз	–
КФГЮ.406433.000-001 РЭ	Преобразователь давления измерительный APC (APR)-2000.Safety/ALW. Руководство по эксплуатации	1 экз	Допускается прилагать по 1 экз. на преобразователи, поставляемые в один адрес более одной штуки, на бумажном носителе и/или электронном виде
МП.ВТ.144-2006	Преобразователи давления измерительные РС и РР. Методика поверки	1 экз	
–	Коммуникатор КАР	1 шт.	Поставляется по заказу
–	Конвертер HART/RS-232	1 шт.	
–	Конвертер HART/USB	1 шт.	
–	Программное обеспечение «РАПОРТ»	1 шт.	

* Обозначение в зависимости от модификации и исполнения преобразователя

1.4 Устройство и работа

1.4.1 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 точное значение давления и температуры. Вычисленное значение переменной процесса индицируется на встроенном LCD индикаторе. Цифровое значение измеренного давления преобразуется в аналоговый сигнал от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) в зависимости от установленной конфигурации.

Встроенный модем BELL202 и интегрированный коммуникационный шлюз HART rev5, обеспечивают 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.

1.4.2 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.

1.4.3 Конструктивно преобразователи исполнения Exd состоят из модуля электроники, выполненного во взрывонепроницаемом корпусе и измерительной головки, выполненной в корпусе из нержавеющей стали 316L или коррозионностойчивого никелевого сплава Hastelloy C276. Материал корпуса электроники – алюминиевый сплав с содержанием магния не более 1,5 %.

Модуль электроники выполнен с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d», а измерительная головка – «искробезопасная электрическая цепь ia».

Корпус модуля электроники состоит из двух отделений: вводного и основного. Каждое отделение имеет резьбовую крышку, которая стопорится с помощью специальных винтов.

Крышка основного отделения имеет смотровое окно с закаленным силикатным стеклом – для наблюдения за показаниями дисплея преобразователя. Стекло герметизировано в крышке с помощью силиконового компаунда и закреплено внутри оболочки.

Внутри вводного отделения расположена плата фильтра питания, контактные зажимы для входных и выходных цепей, и внутри заземления, внутри основного отделения – электроника преобразователя с дисплеем.

В перегородке, разделяющей оболочку на два отделения, установлено взрывонепроницаемое проходное устройство (гермоввод), обеспечивающее проведение электрических цепей из одного отделения в другое. Проходное устройство представляет собой металлическую обойму (стакан), залитую изоляционной затвердевающей массой (компаундом), с проходящими через нее проводами.

Для взрывонепроницаемого прохождения электрических цепей из модуля электроники в измерительную головку также используется проходное устройство аналогичной конструкции. Во вводном отделении имеются два резьбовых отверстия M20x1,5, одно из которых используется для ввода кабеля в оболочку, а в другом установлена взрывонепроницаемая заглушка.

Для ввода кабеля используется кабельный ввод, имеющий сертификат соответствия ТР ТС012/2011 на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIС. Неиспользуемое отверстие закрыто взрывонепроницаемой заглушкой, имеющей сертификат соответствия ТР ТС012/2011 на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIС.

Кабельный ввод и заглушка устанавливаются на специальном фиксирующем составе Loctite 243 для предохранения от самоотвинчивания.

1.4.4 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. приложение Д). Во второй полости корпуса размещается соединительная плата с помехоподавляющим фильтром и элементами защиты от перенапряжения.

1.4.5 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 чувствительный элемент от среды измерений (преобразователи APR... имеют две отдельные мембраны). Измерительные головки оснащены технологическими присоединениями (приложение Г) или другие. В преобразователях APR... измерительная головка имеет или два разъема для присоединения типа Р или присоединение типа С (рисунок Б.2) для монтажа на коллекторе.

1.4.6 Соединительная плата

На соединительной плате преобразователя располагаются помехоподавляющий фильтр и элементы защиты от перенапряжения.

1.5 Маркировка и пломбирование

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

- товарный знак изготовителя;
- сокращенное наименование преобразователя;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- маркировка взрывозащиты, номер сертификата соответствия, изображение специального знака взрывобезопасности (для взрывобезопасного исполнения);
- маркировка для специального исполнения Exd «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»;
- полное или условное обозначение;
- год выпуска;
- адрес изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- диапазон измерений (с указанием единиц измерений);
- предельно допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений, предельно допускаемая перегрузка для преобразователей давления (статическое давление максимальное);
- параметры питания;
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;
- степень защиты по ГОСТ 14254.

Допускается дополнять маркировку другими знаками и надписями.

1.5.2 На потребительскую упаковку преобразователя наклеена этикетка, содержащая:

- наименование и условное обозначение преобразователя;
- заводской порядковый номер;
- год упаковки;

- адрес изготовителя;
- манипуляционные знаки, обозначающие «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги» (при поставке преобразователей в потребительской таре);
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- штамп ОТК и подпись ответственного за упаковку.

Допускается дополнять маркировку другими знаками и надписями.

1.5.3 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и содержит:

- основные, дополнительные и информационные надписи;
- манипуляционные знаки, обозначающие «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователя обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении.

1.6.2 Упаковку преобразователей производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

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

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

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

Допускается поставки преобразователей в потребительской таре.

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

Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

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

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

2.2 Подготовка изделия к использованию

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

2.2.2 Преобразователи могут устанавливаться, как внутри помещения, так и снаружи. Если преобразователь будет эксплуатироваться на открытом месте, рекомендуется использование защитного короба или навеса.

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

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

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

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

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

2.2.3.1 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.

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

2.2.5 Низкие температуры окружающей среды

2.2.5.1 При измерении давления жидкости с температурой замерзания выше температуры окружающей среды, необходимо предусмотреть защиту измерительного узла от замерзания. Обеспечивается это использованием смеси этиленгликоля и воды или другой жидкости с температурой замерзания ниже температуры окружающей среды. Защита преобразователя и импульсных линий в виде термической изоляции эффективна только при кратковременном воздействии низкой температуры. Касается это, прежде всего, монтажа вне помещений.

При очень низких температурах должен использоваться, обогрев преобразователей и подводов.

ВНИМАНИЕ!

ЗАМЕРЗАНИЕ ЖИДКОСТИ В МЕМБРАННОЙ ПОЛОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИВОДИТ К ЕГО РАЗРУШЕНИЮ.

2.2.6 Высокая температура среды измерения

2.2.6.1 Преобразователи допускают измерение давления среды с температурой до 120 °С.

Для защиты измерительной головки от температуры выше 120 °С, необходимо применять импульсные линии необходимой длины, обеспечивающие рассеивание тепла и снижение температуры измеряемой среды.

В случае невозможности использования импульсных линий необходимой длины, следует использовать специальные разделители.

2.2.7 Не рекомендуется устанавливать преобразователи в местах, где имеют место значительные механические колебания (удары, вибрация и т.д.).

При эксплуатации преобразователей в условиях значительных механических колебаний, преобразователи необходимо устанавливать с помощью дистанционного присоединения гибким подводом (импульсные трубки, капилляры) или преобразователи с дистанционными разделителями.

2.2.8 Преобразователи нельзя использовать в тех местах, где измеряемая среда может вызвать коррозию мембраны, изготовленной из стали 316L (00N17N14M2). В случае возможности коррозии, необходимо использовать средства защиты, в виде разделительной жидкости, или использовать преобразователи с разделителями, предназначенными для измерений агрессивных сред.

2.2.9 Преобразователи могут монтироваться на объекте в любом положении, удобном для монтажа и эксплуатации.

В случае монтажа на объекте с повышенной температурой измеряемой среды, рекомендуется устанавливать преобразователь вертикально корпусом вниз или горизонтально, чтобы избежать воздействия горячего восходящего потока окружающей среды.

На выходные показания преобразователей, имеющих малый диапазон измерения давления, сказывается влияние положения преобразователя и способа заполнения жидкостью импульсных линий. Такая погрешность может быть скорректирована путём корректировки «нуля» преобразователя.

2.2.10 Преобразователи можно устанавливать непосредственно на импульсных линиях. Для работы с присоединениями, как на рисунках Г.1а – Г.3а, рекомендуется применение исполнений присоединительных мест согласно с рисунков Г.1б – Г.3б.

Для примера присоединений на рисунках Г.1а и Г.3а используются уплотнения прямоугольного сечения.

Если давление подводится гибкой пластиковой трубкой, преобразователь необходимо устанавливать на опорной конструкции и использовать переходник Ø6-М, предлагаемый изготовителем.

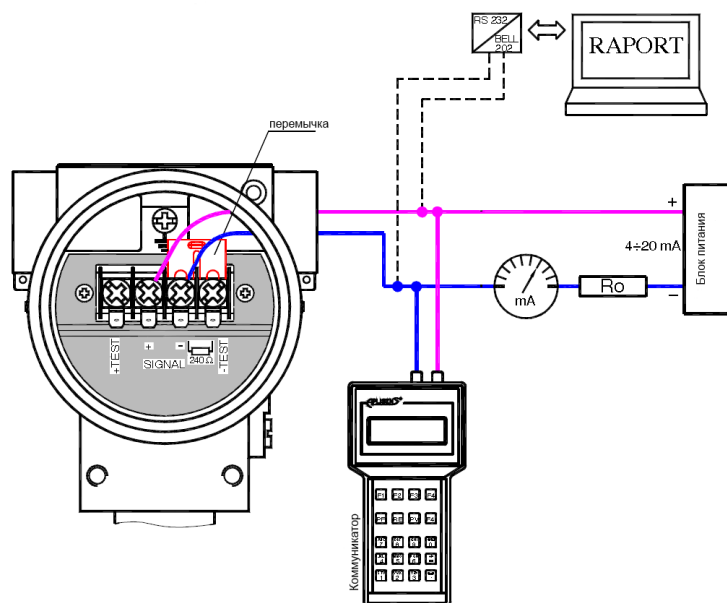
2.2.10.1 При подключении преобразователей к технологическим процессам, с применением соединений трубопроводных резьбовых типа С ТУ ВУ 390317133.004-2017 (далее соединения) или других по заказу потребителей, предельное статическое давление преобразователей, ограничивается предельным статическим давлением соединений (номинальное давление PN), в случае когда предельное статическое давление соединений (номинальное давление PN) меньше предельного статического давления преобразователя.

На соединение должна быть нанесена маркировка, методом и способом, соответствующим конструкторской документации:

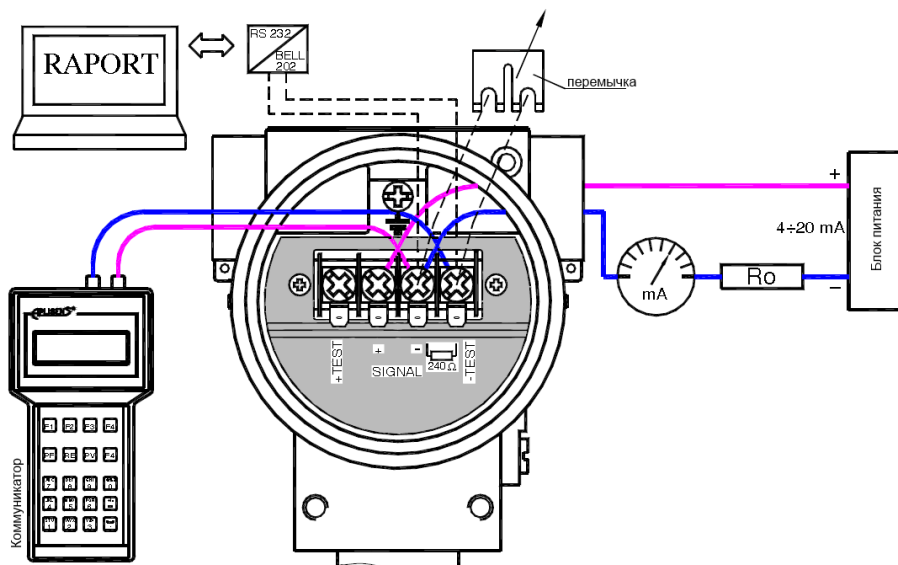
- товарный знак изготовителя;
- номинальное давление PN, бар;
- условное обозначение соединения;
- материал соединения.

При отсутствии маркировки на соединении, предельное статическое давление (номинальное давление PN) наносится на корпусе преобразователя в зоне установки соединений любым методом и способом, предусмотренным изготовителем (этикетка, бирка, гравировка).

2.2.11 Монтаж преобразователей должен производиться в соответствии со схемами электрическими подключений, приведенных на рисунках 1, 2.



Подключение преобразователей, коммуникатора и модема при сопротивлении нагрузки в двухпроводной линии связи (от 4 до 20 мА) более 250 Ом



Подключение преобразователей, коммуникатора и модема при сопротивлении нагрузки в двухпроводной линии связи (от 4 до 20 мА) менее 250 Ом

Рисунок 1— Схема электрических подключений APC (APR)-2000.Safety

2.2.11.1 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.



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

Рисунок 2— Схема электрических подключений APC (APR)-2000.Safety/Ex

2.2.12 Основные требования к проводам, используемых для подключения преобразователей искробезопасного исполнения в цепи измерения и питания:

2.2.12.1 Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводами сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$, согласно гл. 7.3 ПУЭ;

2.2.12.2 Толщина изоляции соответствующая типу материала, но не менее $0,2 \text{ мм}$.

2.2.12.3 Прочность изоляции:

- не менее 500 В переменного тока для каждого проводника;
- 500 В переменного тока между экраном кабеля и подключаемыми проводниками.

2.2.12.4 Допускается в одном кабеле прокладка сигнальных проводов от нескольких датчиков.

2.2.12.5 В многожильном кабеле не должны располагаться проводники напряжения, на которых может превышать 60 В.

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

ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВСЕХ УСТРОЙСТВ В ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ И ВЗРЫВОЗАЩИТЫ.

2.2.13 Рекомендуются прокладка сигнальных линий из проводника «витая пара». Если на преобразователь и сигнальные линии воздействуют сильные электромагнитные помехи, рекомендуется применять «витую пару» в экране.

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

Устройства, работающие вместе с преобразователем, должны обладать устойчивостью к электромагнитным синфазным помехам, вносимым длинными сигнальными линиями связи.

2.2.14 Защита от перенапряжения

2.2.14.1 Преобразователи имеют защиту от импульсных перенапряжений, возникающих в цепи питания при включении датчика или вызванных атмосферными явлениями. Защитные диоды, устанавливаются на платах фильтра всех типов преобразователей (таблица 7).

2.2.14.2 Для защиты от перенапряжений, возникающих между сигнальными линиями (цепью питания) и корпусом преобразователя на плате фильтров дополнительно устанавливается газовый разрядник (таблице 7).

Для преобразователей, не имеющих такой защиты, можно использовать внешние устройства защиты от перенапряжений (например, устройство UZ-2 или другое). При длинных линиях связи целесообразно использовать два устройства защиты: одно вблизи преобразователя (или внутри него), а другое около устройства, работающего совместно с преобразователем.

Таблица 7 – Защита от перенапряжения

Модификация преобразователя	Защита между проводами (защитные диоды) – допустимое напряжение	Защита между проводами и заземлением и/или корпусом – тип защиты от перенапряжения
1	2	3
APC-2000.Safety; APR-2000.Safety	68 В постоянного тока	Газовый разрядник – 230 В постоянного тока

2.2.14.3 При использовании устройств защиты от перенапряжения, не допускайте превышения постоянного напряжения на элементах защиты выше значений, указанных в колонках 2 и 3 таблицы 7.

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

2.2.15 ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ К РАБОТЕ В СИСТЕМАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.2.15.1 Нижеследующая оценка функциональной безопасности касается исключительно версии 2.0 электроники (основная плата MPC5-SIS-rev2), а также версии 2.0 программного обеспечения (MPC5-SIS-rev2.hex).

2.2.15.1 ВНИМАНИЕ!

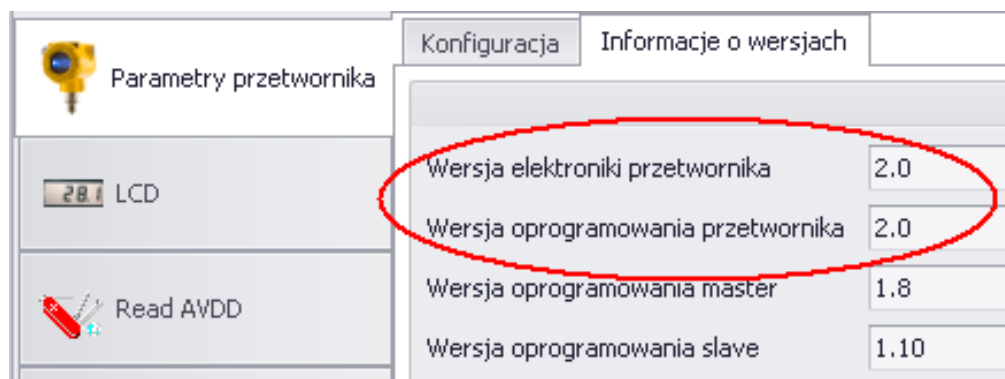
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МОДИФИКАЦИЙ APC-2000.Safety/ALW, APR-2000.Safety/ALW ДЛЯ РАБОТЫ В КОНТУРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАСТРОЕНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ОТ 4 ДО 20 мА ИЛИ ОТ 20 ДО 4 мА (РАБОТА С ИНВЕРСНЫМ СИГНАЛОМ). СИГНАЛ **HART** ИЛИ **ЛОКАЛЬНЫЕ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ** ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И НАСТРОЙКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА ЕГО РАБОЧЕМ МЕСТЕ, НО ТОЛЬКО **ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ КОНТУРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**. ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ НАСТРОЙКИ И ВКЛЮЧЕНИЯ ЕГО В КОНТУР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ **ТОЛЬКО ТОКОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ**. ДЛЯ ГАРАНТИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮБЫЕ НЕ-САНКЦИОНИРОВАННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНФИГУРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИСКЛЮЧЕНЫ. ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ ПРЕДУСМОТРЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ **ПРОГРАММНОЙ БЛОКИРОВКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И ПЛОМБИРОВАНИЕ КРЫШЕК КОРПУСА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**.

2.2.15.3 Перед установкой преобразователи необходимо подключить к персональному компьютеру, работающему под управлением операционной системы Windows XP, 7, 8, 10 для выполнения настройки с помощью коммуникации HART. Способ подключения описан в РЭ. С помощью установленного программного обеспечения Raport 2.0 необходимо считать параметры преобразователя.

2.2.15.4 Порядок подготовки преобразователей к работе в системах безопасности следующий:

1. Проверка версии аппаратного и программного обеспечения:

После загрузки параметров проверить версии аппаратной и программной части преобразователя, соответствующих полях закладки „Параметры сенсора” --> „Информация о версиях”.



или на вкладке «Идентификация»

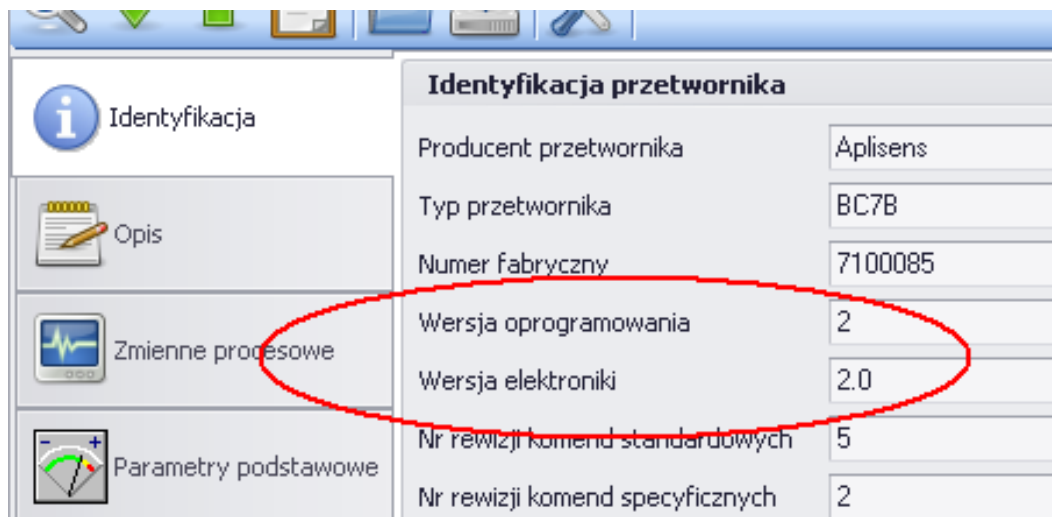


Рисунок 7 – Проверка версии аппаратного и программного обеспечения

2.2.15.5 Описание требований безопасности и граничных условий, сигналов, связанных с безопасностью и функция безопасности

Преобразователи APC(R)-2000.Safety/ALW/(Ex) генерируют аналоговый сигнал процессной переменной в диапазоне ($\geq 3,60$ мА $\leq 20,66$ мА). Этот сигнал, в зависимости от установок, может быть прямо или обратно пропорционален измеряемому давлению или разности давлений. Этот ток считывается, включенным в линию токовой петли, логическим контролером, который осуществляет мониторинг, находится ли полученный сигнал в:

– в диапазоне измерений давления или разности давлений, находящемся между установками нижнего установленного диапазона (LRV) и верхнего установленного диапазона (URV):

Диапазон ($\geq 4,0$ мА $\leq 20,0$ мА) при характеристике прямой (от 4 до 20 мА)

Диапазон ($\leq 20,0$ мА $\geq 4,0$ мА) при характеристике обратной (от 20 до 4 мА)

– в диапазоне измерений давления или разности давлений ниже установки нижнего установленного диапазона (LRV):

Диапазон ($\geq 3,60$ мА $\leq 4,0$ мА) для режима Normal при характеристике прямой (от 4 до 20 мА)

Диапазон ($\geq 3,60$ мА $\leq 4,0$ мА) для режима Namur при характеристике прямой (от 4 до 20 мА)

или

Диапазон ($\geq 20,0$ мА ... $\leq 20,66$ мА) для режима Normal при характеристике обратной (от 20 до 4 мА)

Диапазон ($\geq 20,0$ мА ... $\leq 20,66$ мА) для режима Namur при характеристике обратной (от 20 до 4 мА)

– в диапазоне измерений давления или разности давлений выше установки верхнего установленного диапазона (URV):

Диапазон ($\geq 20,0$ мА ... $\leq 20,66$ мА) для режима Normal при характеристике прямой (от 4 до 20 мА)

Диапазон ($\geq 20,0$ мА ... $\leq 20,66$ мА) для режима Namur при характеристике прямой (от 4 до 20 мА)

или

Диапазон ($\leq 3,6$ мА) для аварийного сигнала типа «L»

Диапазон ($> 20,66$ мА) для аварийного сигнала типа «H».

2.2.15.6 В процессе работы преобразователя в цепи функциональной безопасности могут возникать ошибки вызванные внешними и внутренними факторами в отношении измерительного устройства. К группе внешних факторов можно отнести перегрузки по давлению, электрические удары, прерывание или пропадание напряжения питания, сильные сверхнормативные радиоэлектрические помехи и т. п. К группе внутренних факторов можно отнести различного рода повреждения преобразователя возникающие вследствие износа элементов или неправильного монтажа.

Эти ошибки можно разделить на следующие категории:

Повреждения не опасные диагностируемые	SD
Повреждения не опасные не диагностируемые	SU
Повреждения опасные диагностируемые	DD
Повреждения опасные не диагностируемые	DU

Конструкция преобразователя обеспечивает выявление многих ошибок типа DD.

Ошибки типа SU не влияют непосредственно на процесс измерения и не нарушают функцию безопасности.

Ошибки типа SD не влияют непосредственно на процесс измерения и не нарушают функцию безопасности, но могут быть выявлены устройством и сигнализированы.

Ошибки типа DD которые могут влиять непосредственно на процесс измерения, но определяемые внутренним контрольным устройством, сигнализирующим о состоянии ошибки при помощи аварийного сигнала.

Ошибки типа DU не определяемые внутренним контрольным устройством и из-за этого непосредственно влияют на процесс измерения и нарушают функцию безопасности.

Вероятность наступления выше указанных ошибок устанавливает используемый в процессе анализа конструкции метод FMEDA в соответствии с IEC61508:2010.

Типы ошибок DD и соответствующие им аварийные сигналы:

Аварийные сигналы, сигнализируемые током $<3,60$ мА обозначаются как «LO». Аварийные сигналы, сигнализируемые током $>20,66$ мА обозначаются как «HI».

Преобразователи имеют двойное устройство сигнализации аварии. Первое из них, именуемое «основное», обслуживает сигнализацию аварии типа HI или LO (тип HI или LO зависит от выбранной пользователем конфигурации). Конфигурацию аварийных сигналов можно установить при помощи программного обеспечения Raport 2.

Второе аварийное устройство, именуемое как «резервное», обслуживает только сигнализацию аварии типа «LO». В ситуации диагностирования ошибочной работы «основного» аварийного устройства, в случае нарушения работы программы процессора или в случае определения ошибочной математической операции - «резервное» аварийное устройство берет на себя задачу предупреждения об аварийном состоянии, именуемом как **критическое**. В этой ситуации устройство электроники полностью отключается от питания, в результате чего аварийный сигнал составит $<3,6$ мА.

Аварийные сигналы «основного» аварийного устройства могут прекратиться после устранения их причины (например, возврат из состояния перегрузки по давлению, устранение сверхнормативных радиоэлектрических помех).

Аварийные сигналы «резервного» аварийного устройства и тем самым – отключение преобразователя от токовой линии – останется статичным. С целью попытки возврата преобразователя к работе, после возникновения критического аварийного сигнала, необходимо отключить и повторно подключить к нему питание.

Кроме аварийных сигналов, сигнализирующих о повреждениях типа DD, определяемых устройством электроники и программным обеспечением процессора, существует группа небезопасных диагностируемых повреждений:

- которые могут возникнуть в процессе последовательного подключения элементов повышающих расход тока в токовой петле. В таких случаях это связано с повреждением элементов или подключением элементов типа «разрыв», в результате чего преобразователь фактически перестает питаться от токовой линии сила тока составит $<3,6$ мА;

- которые могут возникнуть во входных цепях преобразователя (фильтры, устройства защиты от перенапряжений) как повреждения типа «замыкание», в следствии чего, преобразователь будет иметь проблемы с питанием, препятствующим работе и потреблять ток $>20,66$ мА.

Ниже следующая таблица 8 уточняет причины аварийных не безопасных диагностируемых сигналов и их соответствие группе аварийных сигналов «HI» или «LO».

Таблица 8

Тип выявленной ошибки	Вероятная причина	Тип сигнала	Примечания
1	2	3	4
Ошибка памяти RAM	Повреждение процессора	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка контрольной суммы памяти программы FLASH	Неконтролируемая перезапись программы, повреждение памяти FLASH, повреждение про-	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка контрольной суммы в блоках памяти EEPROM	Неконтролируемая перезапись памяти коэффициентов, повреждение памяти FLASH, повреждение процессора	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка встроенного кварцевого резонатора	Повреждение резонатора, повреждение осциллятора процессора, повреждение подключений элементов	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка внутренней цепи коммуникации процессора Master и оптопары	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка дальней цепи коммуникации процессора Slave и оптопары	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка коммуникации блоков через оптопары	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка в работе преобразователя ADC в канале измерения давления	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи. Перегрузка по давлению. Повреждение структуры датчика давления	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка работы преобразователя ADC в канале измерения температуры структуры датчика давления	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи. Повреждение структуры датчика давления	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка превышения допустимых температурных пределов	Превышение допустимых значений температур окружающей среды работы преобразователя, Повреждение элементов или подключений элементов	LO или HI	Опция выбора типа аварийного сигнала
Ошибка математических расчетов в канале измерения давления	Ошибка арифмометра процессора, арифметическая ошибка процессора, возникновение граничных ситуаций в процессе математических расчетов, деление на 0	LO	Аварийный сигнал критический, всегда LO

Продолжение таблица 8

1	2	3	4
Ошибка математических расчетов в канале измерения температуры структуры датчика давления	Ошибка арифмометра процессора, арифметическая ошибка процессора, возникновение граничных ситуаций в процессе математических расчетов, деление на 0	LO	Аварийный сигнал критический, всегда LO
Ошибка токовой петли – разница между заданным значением и считанным превышает 1 % диапазона тока (160 мкА)	Повреждение элемента или подключений элементов, сверхнормативные радио-электрические помехи, недопустимые параметры питания	LO	Аварийный сигнал критический, всегда LO

2.2.15.7 Ограничения при использовании преобразователей в системах функциональной безопасности:

В преобразователе, сконфигурированном для работы в цепи функциональной безопасности, после выполнения необходимых установок, связанных с его идентификацией, метрологией и аварийными режимами, **должны быть** установлены следующие блокировки:

- блокировка записи данных в преобразователь при помощи протокола HART, выполненная при помощи коммуникатора или соответствующей программы Raport 2.0 (рисунок 8).

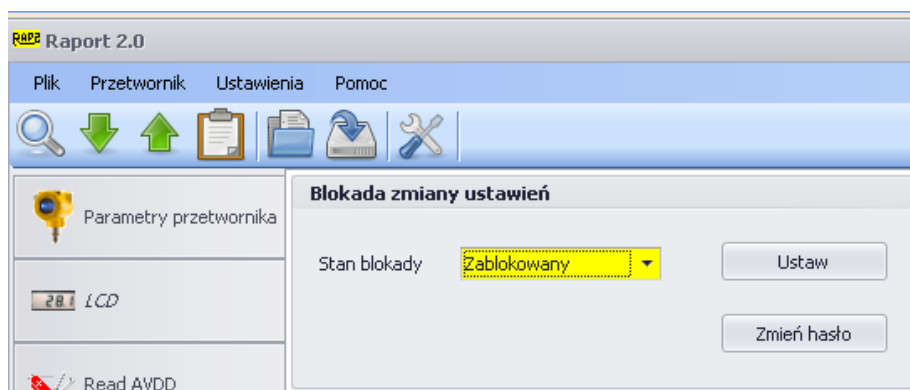


Рисунок 8

- блокировка возможности проведения локальных изменений установок при помощи Локального Меню в преобразователе (кнопки панели), выполненная при помощи коммуникатора или соответствующей программы, например Raport 2.0 (рисунок 9).

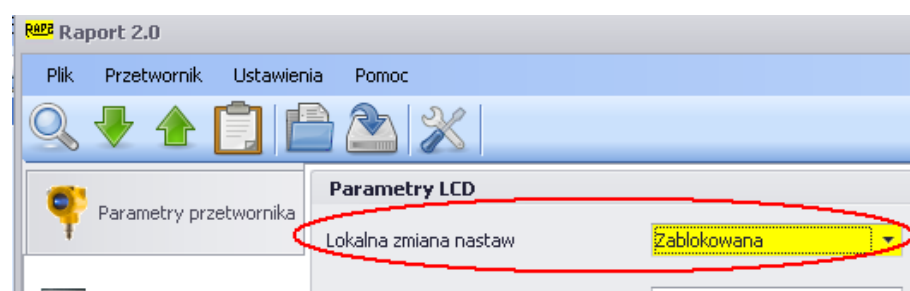


Рисунок 9

После проведенной настройки и защиты с помощью программного обеспечения Raport 2.0, преобразователь должен быть установлен и опломбирован в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ!



НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОВЕДЕНИЕ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ HART ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

2.2.15.8 До ввода в эксплуатацию **должны** быть полностью выполнены тесты функций, связанных с безопасностью, в соответствии с инструкцией:

«Тесты функции безопасности преобразователей APC(APR)-2000 Safety – Изм. 1.0»;

Рекомендуемый **максимальный** интервал между очередными тестами функции безопасности „*Proof test interval*” составляет 1 год;

Дефектные устройства необходимо заменить **немедленно** после обнаружения неисправности;

Вероятности отказов, указанные в данной инструкции, основываются на среднем времени восстановления (MTTR) равным 72 ч.

2.2.16 Внешний вид LCD индикатора

Опции индикатора можно изменять в локальном Меню при помощи кнопок. Внешний вид индикатора преобразователя представлен на рисунке 10.

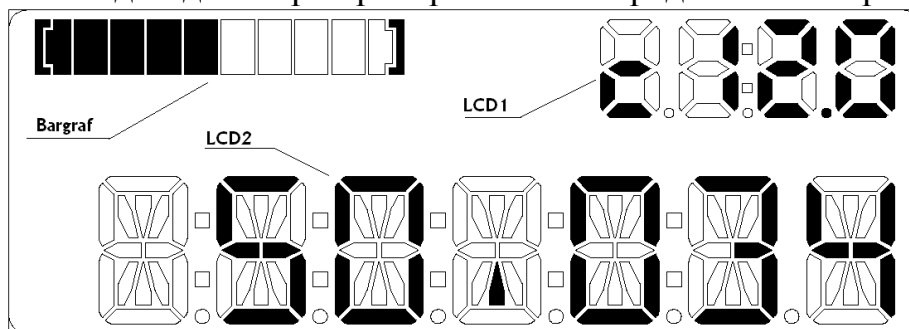


Рисунок 10 – Внешний вид LCD индикатора

На индикаторе можно выделить три основных поля:

– **Bargraf** - поле текущего уровня управления выходом. При 0 % контроля выхода сегменты линейки барграфа не будут затемнены. По мере увеличения контроля вывода сегменты станут черными. Один сегмент – 10 % от контроля. При 100 % контроля все сегменты линейки будут затемнены.

– **LCD1** - текущее поле индикации или процент контроля заданного диапазона. В зависимости от конфигурации индикатора, может отображать в этом поле значение тока в токовой линии от 4 до 20 мА, которое является текущей переменной процесса, или процентное отношение контроля заданного диапазона.

Если отображается текущий ток, перед цифровым значением тока отображается «с».

– **LCD2** – поле для отображения цифрового значения давления, измеренного передатчиком, измененных значений давления с помощью пользовательских единиц, единицы измерения процесса или пользовательского блока, сообщений МЕНЮ и других аварийных и информационных сообщений. В случае отображения цифрового значения давления и масштабированного значения давления индикация может предшествовать знаку «-». Положение десятичной точки можно установить в локальном МЕНЮ или удаленно.

В случае переполнения дисплея (когда отображаемое значение превышает „99999”, в поле LCD2 отобразится сообщение «COMMA». Если давление превышает допустимые пределы, на дисплее отобразится «UNDER» или «OVER» в зависимости от направления переполнения.

Блок давления или пользовательский блок могут отображаться поочередно с цифровым значением дисплея в цикле (10 с индикации цифрового значения, 1 с индикацией устройства). При необходимости дисплей устройства можно отключить в местном МЕНЮ с помощью коммуникатора или программного обеспечения для ПК. Преобразователь позволяет изменять значение давления для блоков пользователя. Для этого введите значение, соответствующее началу и концу заданного диапазона, используя программное обеспечение коммуникатора или ПК и выберите имя устройства.

После активации пользовательского режима масштабированное значение будет отображаться на индикаторе.

2.2.16.1 Локальное конфигурирование преобразователей

Конфигурирование индикатора:

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

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

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

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

Отсутствие действий в области Меню в течении более 2 мин приведет к автоматическому выходу из режима локальных установок и переходу к отображению процессной переменной.

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

2.2.17 Подсоединение и заделка кабеля должна производиться при отключенном питании.

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

2.2.19 Перед включением преобразователя убедитесь в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в 2.2.1 – 2.2.18 настоящего руководства.

2.2.20 Подключить питание к преобразователю.

2.2.21 После включения электрического питания проверить установку «ноля», соответствующую началу диапазона измерений.

ВНИМАНИЕ!

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

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

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Настройка и градуировка

2.3.1.1 Преобразователь отградуирован изготовителем на предел измерений согласно заявке заказчика.

2.3.1.2 Настройка преобразователя произведена изготовителем в вертикальном (штуцер вниз) базовом положении.

Максимальное отклонение выходного сигнала преобразователя - при изменении его положения от базового на 180°.

После монтажа и подачи давления «ноль» преобразователя может смениться и будет требоваться его корректировка.

Это касается прежде всего преобразователей с малым диапазоном измерений, преобразователей с дистанционными разделителями и в случаях заполнения импульсных линий разделительной жидкостью.

2.3.1.3 Диапазон измерений преобразователя. Рекомендации

2.3.1.3.1 Максимальный диапазон измерений давлений, который может быть преобразован преобразователем, называется диапазоном измерений. Ширина диапазона измерений – это разница между верхней и нижней границами диапазона измерений. В памяти преобразователя запрограммирована внутренняя характеристика преобразования, включающая весь диапазон измерений. Эта характеристика учитывает все процессы, влияющие на выходной сигнал преобразователя.

2.3.1.3.2 Установленный диапазон измерений – это диапазон измерений началу, которого соответствует значение тока 4 мА, а концу - 20 мА (при обратной характеристике соответственно: 20 мА и 4 мА). Установленный диапазон измерений может захватывать весь диапазон измерений или только его отрезок. Ширина установленного диапазона измерений – это разница между началом и концом установленного диапазона измерений. Преобразователь может быть установлен на произвольный диапазон измерений в пределах значений давлений, соответствующих диапазону измерений с учетом ограничений, оговоренных в 1.2.1.

2.3.1.4 Связь пользователя с преобразователем осуществляется посредством протокола HART. При этом в качестве линии связи используется цепь выходного сигнала от 4 до 20 мА.

2.3.1.5 В преобразователе имеется возможность устанавливать и изменять его метрологические и идентификационные параметры.

К устанавливаемым метрологическим параметрам, влияющим на значение выходного сигнала преобразователя, относятся:

- единицы давления, в которых на индикаторе представлено значение измеренного давления;
- конец установленного диапазона измерений;
- начало установленного диапазона измерений;
- постоянная времени демпфирования;
- тип характеристики преобразования: линейная, обратная или квадратичная.

2.3.1.6 Остальными идентификационными параметрами, не влияющими на значение выходного сигнала, являются: адрес преобразователя, код типа преобразователя, заводской идентификационный код, заводской код преобразователя, число преамбул (от 3 до 20), UCS, TSD, версия программы, версия электроники, флажки, заводской номер, указатель – этикетка, указатель – список, указатель – дата, сообщение, идентификационный номер, номер головки (датчика).

Установка параметров, приведенных в 2.3.1.5, носит название «КОНФИГУРАЦИЯ».

2.3.1.7 Существует возможность «обнуления давлением» преобразователя, которое используется для уравнивания постоянного отклонения, вызванного изменением положения преобразователя.

Преобразователи можно градуировать, относя их показания к входному давлению, контролируемому образцовым устройством. Операции по обнулению и градуировке носят общее название ГРАДУИРОВКА (в коммуникаторе – КАЛИБРОВКА).

2.3.1.8 Конфигурирование и градуировка преобразователя осуществляется с помощью:

- коммуникатора КАР (см. руководство по эксплуатации на коммуникатор КАР);
- коммуникаторов, поддерживающих протокол HART;

- персонального компьютера с использованием конвертера HART/USB и программного обеспечения «RAPORT-02», производства фирмы АПЛИ-СЕНС.

2.3.1.9 Конфигурация преобразователей для работы в различных режимах работы осуществляется в разделе I_SPAN локального меню преобразователя.

2.3.1.10 Настройка преобразователя с помощью кнопок и локального меню

2.3.1.10.1 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 →	[↓][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]	→	■ [ВВОД]

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

2.3.1.10.2 Настройка преобразователя

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

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

- кнопка [↑] используется для перемещения вверх по структуре **МЕНЮ**
- кнопка [↓] используется для перемещения вниз по структуре **МЕНЮ**
- кнопка [■] 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 с. 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 с на дисплее **LCD3** появится сообщение **EXIT**.

В дальнейшем при работе с опциями и параметрами **МЕНЮ** необходимо нажать и удерживать клавиши не менее 1 с.

EXIT

Первое сообщение после активации МЕНЮ.

Для выхода из **МЕНЮ** в режим индикации измерений, нажать [■].

Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по

МЕНЮ.

PVZERO__

Обнуление давлением

Для выбора данной опции нажать [■].

Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции.

Нажать [■] для возврата в основное **МЕНЮ**.

**←BACK
PVZERO**

Обнуление давлением.

Нажать [■] 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 [■].

Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции.

Нажать [■] 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 [■]. После подтверждения этой команды на дисплее **LCD2** высвечивается значение **LRV**.

Нажать [■] для перехода в режим редактирования

Выбор знака вводимого значения)

+/-

Кнопки [↑] [↓] выбор знака вводимого давления.

Введите последовательно 5 цифр с запятой или без.

Кнопки [↑] [↓] выбор вводимого числа в текущем разряде.

Нажать [■] для подтверждения выбора и перехода к следующему разряду.

00000

После ввода младшего разряда нажать [■] для подтверждения выбора, на дисплее **LCD3** высвечивается „DONE” или код ошибки.

UNIT__

Выбор единиц измерения

Для выбора данной опции нажать [■].

←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 INH20@4 MMH2O@4	Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ. Выберите один из следующих вариантов единиц измерения нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением "DONE".
DAMPIN__ ←BACK 0 [S] 2 [S] 5 [S] 10 [S] 30 [S] 60 [S]	Установка времени усреднения Для выбора данной опции нажать [■]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ. Выберите одно из следующих значений времени усреднения, нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.
TRANSF__ ←BACK LINEAR SQRT SPECIA SQUARE	Выбор характеристики выходного тока Для выбора данной опции нажать [■]. Кнопки [↑] [↓] обеспечивают перемещение вверх и вниз по опции. Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ. Выберите одну из следующих характеристик, нажав кнопку [■] в течение 4 с, преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”. (Линейная) (Квадратный корень). (Характеристика пользователя) (Квадратичная)
% SQRT__ ←BACK 0.0 % 0.2 % 0.4 % 0.6 % 0.8 % 1.0 %	Выбор точки отсечки характеристики квадратного корня в % от диапазона Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ. Выберите один из следующих вариантов, нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”. Внимание: данный параметр применим для преобразователей разности давлений при измерении расхода
LCD1VR__ ←BACK CURRENT PERCENT	Выбор типа переменной, отображаемой на дисплее LCD1 Нажать [■] 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 [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.

LCD2VR__

←BACK
PRESSUR
USER

Выбор типа переменной, отображаемой на дисплее LCD2

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

На дисплее LCD2 отображается значение давления.

На дисплее LCD2 отображается значение в единицах пользователя.

SENS_T На дисплее LCD2 отображается значение температуры чувствительного элемента чувствительного элемента преобразователя в °C.

CPU_T

На дисплее LCD2 отображается температура процессорной платы преобразователя в °C.

Выберите один из перечисленных вариантов,

нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.

LCD2DP__

←BACK
XXXXX,
XXXX,X
XXX,XX
XX,XXX
X,XXXX

Положение десятичной точки на дисплее LCD2

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

Выберите один из перечисленных вариантов,

нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.

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.

FACTORY__

←BACK
RECALL

Возврат к заводским настройкам.

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

Подтвердите выбранную команду, нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает исполнение команды сообщением „DONE”)

RESET__

←BACK
RESET

Перезагрузка процессора преобразователя

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

Подтвердите выбранную команду, нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает исполнение команды сообщением „DONE”.

MID_WP__

←BACK
ON
OFF

Блокировка изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

Включение блокировки параметров

Отключение блокировки параметров

Выберите один из перечисленных вариантов,

нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.

**I_SPAN__
ALE)**

←BACK
4-9MA
4-20MA
4-24MA

Выбор типа выходного токового сигнала (только для исполнения

Нажать [■] для возврата в основное МЕНЮ.

Выбор диапазона 0-5 mA для трехпроводной линии

Выбор диапазона 4-20 mA для двухпроводной линии

Выбор диапазона 0-20 mA для трехпроводной линии

Выберите один из перечисленных вариантов,

нажав кнопку [■] в течение 4 с. Преобразователь подтверждает сделанный выбор сообщением „DONE”.

⚠ 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 КАР-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	<i>фунт-сила на квадратный дюйм</i>
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°С
MMH2O4	мм водяного столба при температуре +4°С

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

ВНИМАНИЕ!

СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ ERR_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.

ВНИМАНИЕ!

ФУНКЦИИ SET URV, UNIT, LCD2DP, FACTORY, RESET, НЕ ОПИСАННЫЕ В ЛОКАЛЬНОМ МЕНЮ, ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ПРИ КОНФИГУРАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.

2.3.1.13 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 RAPORT.

Превышение основного диапазона давления более чем на 50 % приводит к установлению преобразователем аварийного тока в измерительной линии и появлением на дисплее кода E0256.

2.3.2 Поверка

2.3.2.1 Межповерочный интервал – не более 72 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 72 месяцев.

2.3.2.2 Поверку преобразователей при эксплуатации проводить по МП.ВТ.144-2006 «Преобразователи давления измерительные РС и PR. Методика поверки» (изменения № 1 - № 10).

3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе технического обслуживания необходимо выполнить следующие работы:

- проверить состояние присоединений давления (отсутствие повреждений и подтеков);
- проверить состояние присоединений электрических (проверка контактов, состояние уплотнений и сальников);
- проверить состояние разделительной мембраны (отсутствие налета, коррозии);
- проверить установку «ноля».

3.2 Если преобразователь, по месту монтажа, может быть подвержен механическим повреждениям, воздействиям перегрузок по давлению, гидравлическим ударам, перенапряжениям по питанию, отложениям на мембрану в виде кристаллов или осадков, повреждениям мембраны, необходимо производить **осмотр по мере возникающей необходимости**. При этом необходимо проконтролировать состояние мембраны, очистить её поверхность (без механического воздействия). Проверить состояние защитного диода платы фильтра (отсутствие замыкания цепи питания). Проверить передаточную характеристику преобразователя.

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

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

Таблица 9

Неисправность	Причина	Метод устранения
1	2	3
1 Выходной сигнал отсутствует	Обрыв линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить короткое замыкание
	Нарушена полярность подключения источника питания	Устранить неправильное подключение источника питания
	Низкое напряжение питания или высокое сопротивление нагрузки	Проверить, при необходимости отрегулировать

Продолжение таблицы 9

1	2	3
2 Выходной сигнал нестабилен, погрешность преобразователя превышает допустимую	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Устранить негерметичность
	Окислены контактные поверхности	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты
3 Выходной сигнал не соответствует ТУ, преобразователь не реагирует на подаваемое давление	Подача давления выше допустимого	Отрегулировать подачу давления
	Замерзание или застывание измеряемой среды	Предусмотреть меры против замерзания или застывания измеряемой среды
	Повреждение мембраны твёрдыми предметами	Обратится к производителю либо к уполномоченному представителю для ремонта преобразователя
	Неисправность электроники	Обратится к производителю либо к уполномоченному представителю
4 Диагностические сообщения на LCD дисплее	Некорректные действия пользователя или ошибки в работе преобразователя	См. пункты 2.3.1.11.3, 2.3.1.12 настоящего РЭ

3.4 Очистка разделительной мембраны.

3.4.1 Запрещается очистка отложений и загрязнений на мембране механическим путём.

Единственный допустимый способ – это растворение отложений.

3.5 Повреждения от перегрузок

3.5.1 Причиной отказа преобразователей могут быть перегрузки, вызванные следующими факторами:

- а) подача давления выше допустимого,
- б) замерзание или застывание измеряемой среды,
- с) повреждение мембраны твёрдыми предметами, например отвёрткой.

3.5.2 Признаком повреждений может быть значение выходного тока ниже 4 мА или выше 20 мА, при этом преобразователь не реагирует на подаваемое давление.

3.6 Заменяемые элементы

3.6.1 Элементы преобразователей могут заменять только производитель либо уполномоченная им организация.

3.7 Периодичность профилактических осмотров преобразователей устанавливается потребителем, но не реже 2 раза в год.

4 Текущий ремонт

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

– изготовитель: СООО «АПЛИСЕНС»

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

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

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

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

ООО «Научно-производственный центр «Европрибор»
Республика Беларусь, 210004, г. Витебск, ул. М. Горького, д.42А
тел./факс (0212) 66-66-36, 66-66-26, 66-66-47, тел. (029) 366-49-92
e-mail: info@evropribor.by; www.evropribor.by
– официальный торгово-технический представитель СООО «АПЛИСЕНС» в
Республике Казахстан:
ТОО «APLISENS Middle Asia» (АПЛИСЕНС Мидл Эйша)
050000, Республика Казахстан, г. Алматы
район Ауэзовский, проспект Райымбек, 348/4, оф. 800 БЦ АСПАРА
тел./факс +7 727 225-48-68, +7 727 321-21-48, +7 701 884 40 04
e-mail: info@aplisens.kz; www.aplisens.kz

4.2 ВНИМАНИЕ!

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

4.3 ВНИМАНИЕ!

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

4.4 Перечень возможных причин для отказа в гарантийном ремонте:

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

4.4.1.1 Сквозные отверстия, царапины, вмятины и иные деформации гео-
метрии измерительной мембраны преобразователя или разделителя.

4.4.1.2 Нерастворимые отложения на мембране, ограничивающие ее по-
движность.

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

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

4.4.1.5 Следы термического воздействия, превышающего эксплуатаци-
онные характеристики преобразователя – следы побеглости на металличе-
ских частях, потемнение и оплавление изоляции проводников и/или plástico-
вых деталей.

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

4.4.1.7 Механические повреждения капилляров для дистанционного со-
единения с мембранными разделителями: замятия, нарушения внешней обо-
лочкой (брони).

4.4.2 Наличие внутренних повреждений:

4.4.2.1 Разрыв одного и более электродов измерительного пьезорези-
стивного элемента.

4.4.2.2 Разрушение кристалла измерительного пьезорезистивного эле-
мента.

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

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

4.4.5 Наличие выгоревших электронных компонентов и элементов электронных плат.

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

4.4.7 Разгерметизация систем заполнения преобразователей с непосредственными и дистанционными разделителями.

4.4.8 Некорректное изменение заводских настроек и градуировки.

5 Транспортирование

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

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

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

6 Хранение

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

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

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

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

7 Утилизация

7.1 После окончания срока службы (эксплуатации) преобразователь направляют на утилизацию согласно действующего законодательства.

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

7.3 Упаковка преобразователей подлежит утилизации.

Приложение А (обязательное)

Схема составления условного обозначения преобразователей

Преобразователь давления измерительный $\frac{\quad}{1} / \frac{\quad}{2} / \frac{\quad}{3} / \frac{\quad}{4} - \frac{\quad}{5} / \frac{\quad}{6} / K = \frac{\quad}{7} / \frac{\quad}{8} / \frac{\quad}{9} / \frac{\quad}{10}$

ТУ РБ 390171150.001-2004*,

где

- 1 Модификация преобразователя.
- 2 Класс точности преобразователя для основного диапазона измерений.
- 3 Специальное исполнение.
- 4 Диапазон измерений (верхние пределы измерений), Па; кПа; МПа.
- 5 Исполнение корпуса.
- 6 Присоединение к процессу.
- 7 Длина капилляра или импульсной трубки, м, от 1 до 5000 м (по умолчанию – 3 м).
- 8 Комплект монтажных частей.
- 9 Свидетельство о государственной первичной поверки, протокол первичной поверки по заказу потребителя – Св.
- 10 Кодовое обозначение государств, указывающее страну потребителя: BY, KZ, RU, AZ, UZ и др. (при необходимости).

* допускается не указывать

Приложение Б
(справочное)

Внешний вид, установочные и присоединительные размеры преобразователя

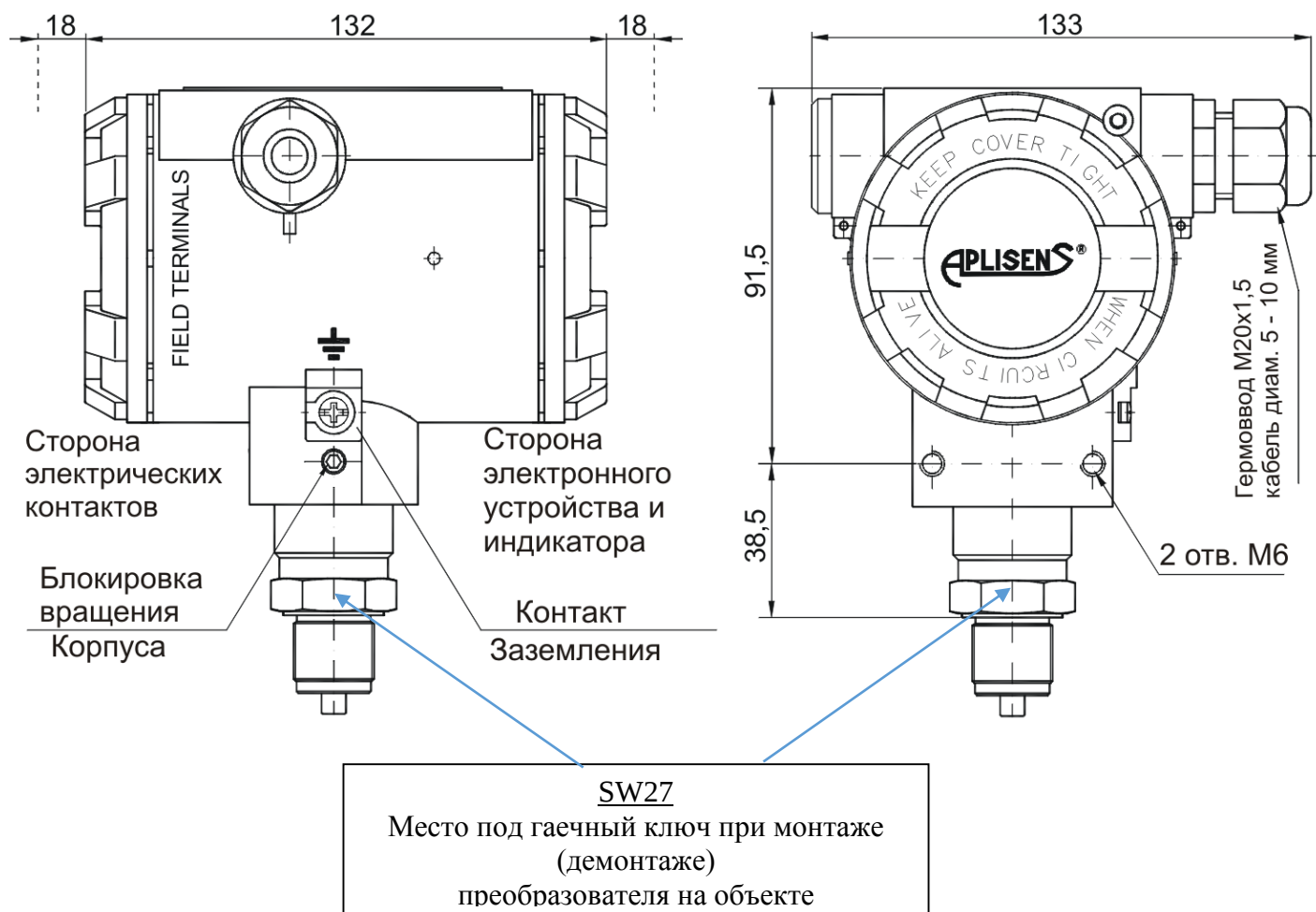


Рисунок Б.1- Внешний вид, установочные и присоединительные размеры преобразователей APC-2000.Safety/ALW

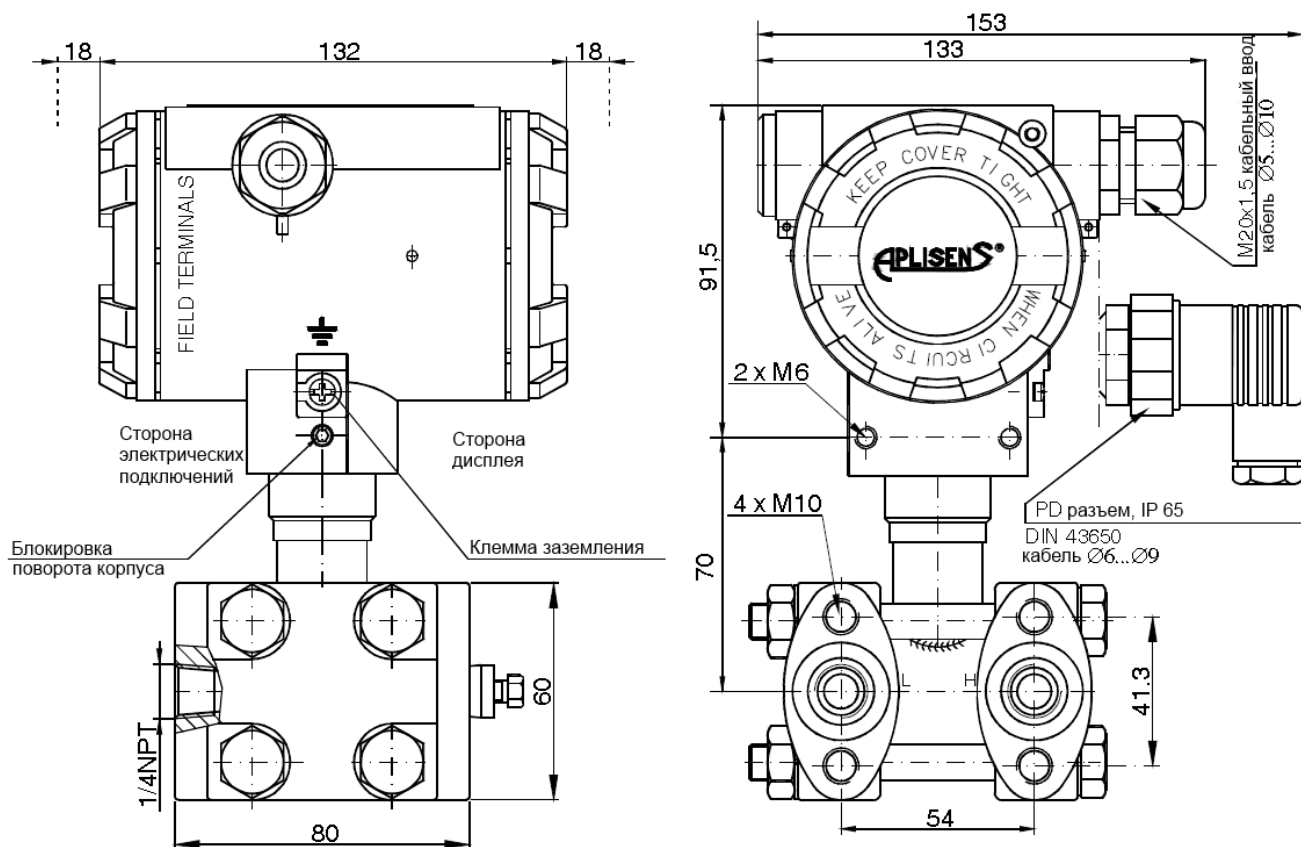


Рисунок Б.2- Внешний вид, установочные и присоединительные размеры преобразователей APR-2000.Safety/ALW с присоединением С

ВНИМАНИЕ!

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

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

ПОВОРОТ КОРПУСА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ЭЛЕКТРОНИКУ.

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

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ!

Приложение В

(справочное)

Комплект монтажных частей

Таблица В.1 – Комплект монтажных частей

Обозначение	Монтажные части
1	2
VM-MO/___	Вентиль VM-MO ТУ ВУ 390317133.002
VM-1/___	Вентиль VM-1 ТУ ВУ 390317133.002
VM-2/___	Вентиль VM-2 ТУ ВУ 390317133.002
VM-2-R/___	Вентиль VM-2-R ТУ ВУ 390317133.002
VM-3/___	Вентиль VM-3 ТУ ВУ 390317133.002
VM-5/___	Вентиль VM-5 ТУ ВУ 390317133.002
A	Комплект болтов М10 для монтажа преобразователя $P \leq 25$ МПа
A12.9	Комплект болтов М10 для монтажа преобразователя $P \leq 40$ МПа
B	Комплект болтов 7/16" длиной 1" для монтажа преобразователей
C	Комплект болтов 7/16" длиной 2 1/4" для монтажа преобразователей
U	Стальной кронштейн толщиной 3 мм для крепления вентилей
СП-___	Переходник СП ТУ ВУ 390317133.004
СМ-___	Муфта СМ ТУ ВУ 390317133.004
СШ-___	Штуцер СШ ТУ ВУ 390317133.004
СМВ-___	Соединение с натяжной муфтой ввертное СМВ ТУ ВУ 390317133.004
СНВ-___	Соединение ниппельное ввертное СНВ ТУ ВУ 390317133.004
СНН-___	Соединение ниппельное наверхное СНН ТУ ВУ 390317133.004
СВВ-___	Соединение с врезающимся кольцом ввертное СВВ ТУ ВУ 390317133.004
СЗВ-___	Соединение с зажимными кольцами ввертное СЗВ ТУ ВУ 390317133.004
СКВ-___	Соединение по наружному конусу для эластичных труб ввертное СКВ ТУ ВУ 390317133.004
СКН-___	Соединение по наружному конусу для эластичных труб наверхное СКН ТУ ВУ 390317133.004
СШВ-___	Соединение с шаровым ниппелем ввертное СШВ ТУ ВУ 390317133.004
Кольцо СМ30х2	Монтажное кольцо для сварки с резьбой М30х2
Кольцо СГ1/2	Монтажное кольцо для сварки с резьбой G1/2"
Кольцо СГ1	Монтажное кольцо для сварки с резьбой G1"
Кольцо ___	Монтажное кольцо для сварки с резьбой по заказу потребителя, условное обозначение – по согласованию с потребителем
Адаптер DIN 40 (DIN 50, Clamp1", Clamp1,5", Clamp2")	Адаптер для монтажа преобразователей со штуцером СМ30х2 к гигиеническим присоединениям
Трубка S (или SO)	Трубка сильфонная кольцевая (S – сталь, SO – сталь оцинкованная)
Штуцер S (или SO)	Штуцер для сварки (S – сталь, SO – сталь оцинкованная)
РС	Приспособление для монтажа преобразователей на плоской конструкции
РСР	Приспособление для монтажа преобразователей на трубе
AL	Универсальное приспособление для преобразователей с корпусом типа AL для монтажа в любом положении на конструкции и вертикальной или горизонтальной трубе от Ø30 до Ø65 мм
C-2	Приспособление для монтажа преобразователя с присоединением типа С к трубе 2" или к стене

Продолжение таблицы В.1

1	2
С-3	Приспособление для монтажа преобразователя к плоской поверхности
Ø25	Зажим для крепления преобразователей с присоединением типа Р на вертикальной или горизонтальной трубе Ø25
TR	Тройник TR
X	Другие опции, условное обозначение – по согласованию с потребителем
Примечание - Комплект монтажных частей поставляется по заказу и может включать иные монтажные части по требованию заказчика, условное обозначение – по согласованию с потребителем	

Приложение Г (справочное)

Типы штуцеров и присоединительных мест преобразователей

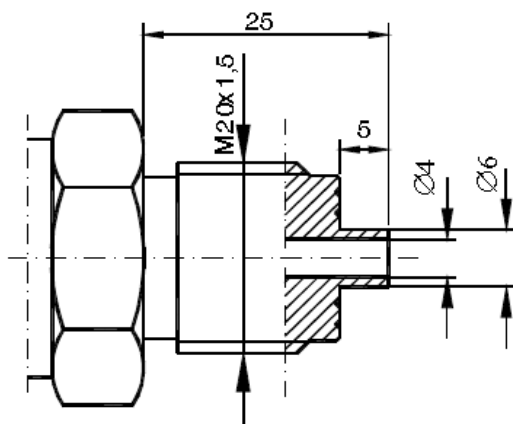


Рисунок Г.1а
Присоединение типа «М»,
с резьбой M20x1,5

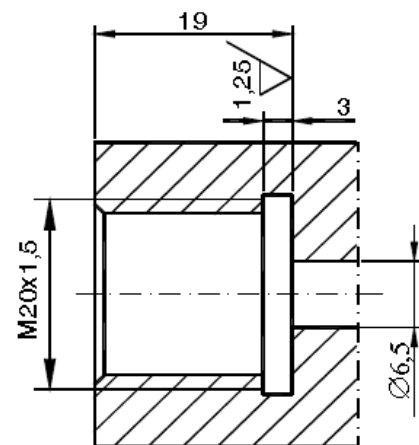


Рисунок Г.1б
Гнездо для присоединения
типа «М»

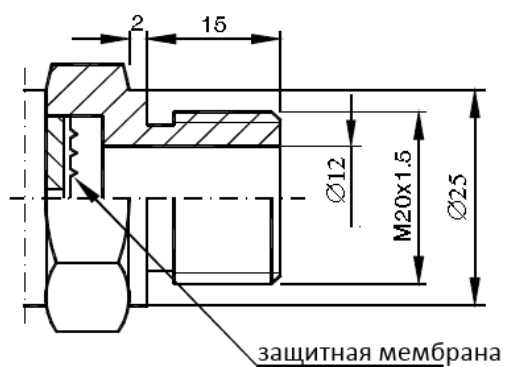


Рисунок Г.2а
Присоединение типа «Р»,
с резьбой M20x1,5

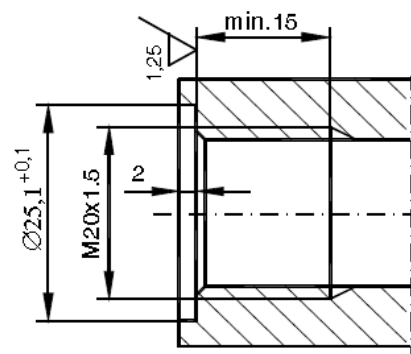


Рисунок Г.2б
Гнездо для присоединения
типа «Р»

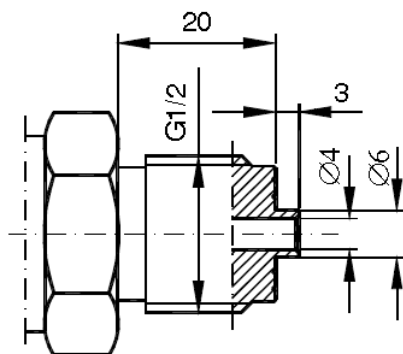


Рисунок Г.3а
Присоединение типа «G $\frac{1}{2}$ »,
с резьбой G $\frac{1}{2}$ ''

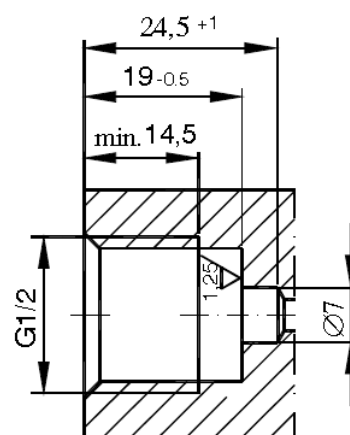


Рисунок Г.3б
Гнездо для присоединения
типа «G $\frac{1}{2}$ »

Приложение Д
(справочное)
Изменение положения индикатора

Д.1 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 (рисунок Д.1).

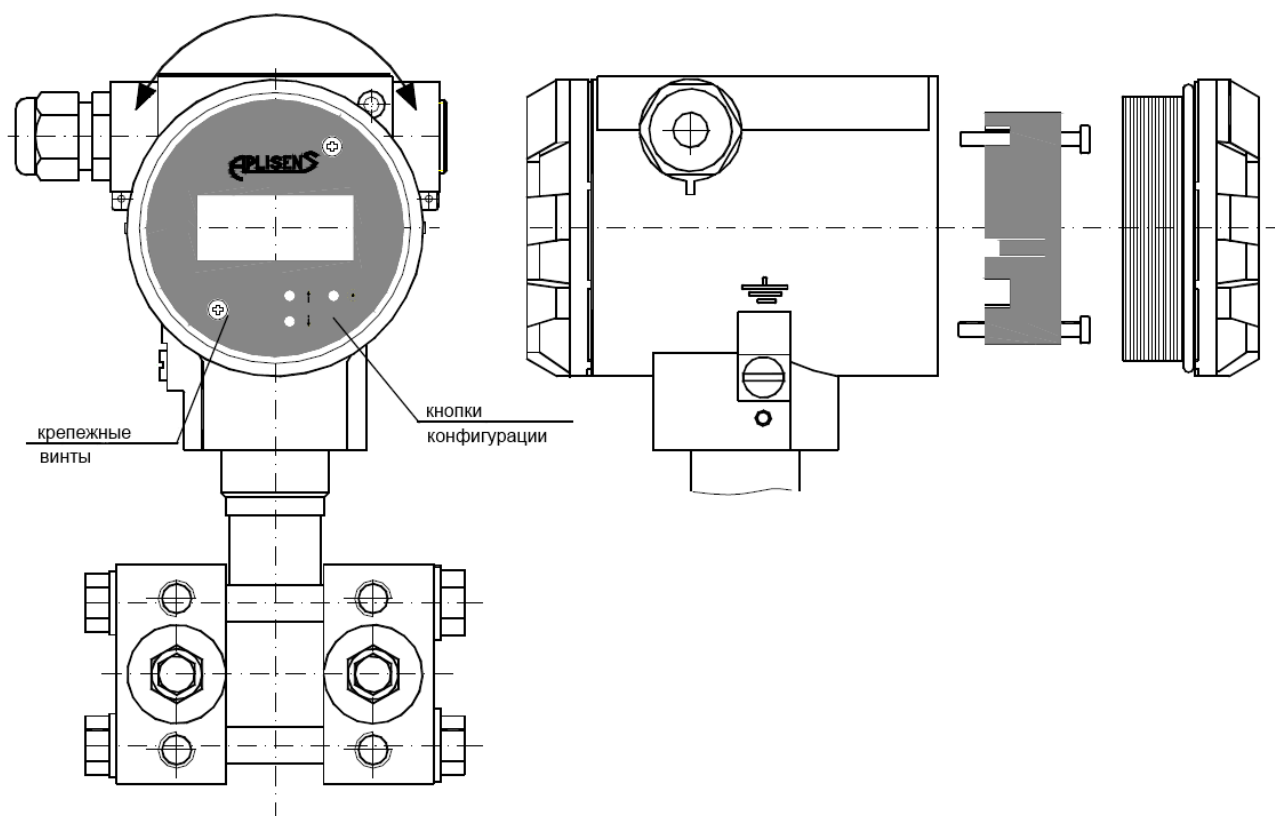


Рисунок Д.1 – Изменение положения индикатора



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

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

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

