

ОКПД2 26.51.52.120

**EAC**

**ЗАКАЗАТЬ**



Научно-производственное  
предприятие **СЕНСОР**

**Устройство «СЕНС»  
Преобразователь магнитный поплавковый  
ПМП-022**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СЕНС.421264.006 РЭ**

## Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Комплектность.....	7
1.4 Маркировка.....	8
1.5 Упаковка .....	8
2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО .....	9
2.1 Общие данные .....	9
2.2 Схемы ПМП .....	14
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
3.1 Указание мер безопасности.....	15
3.2 Эксплуатационные ограничения.....	16
3.3 Подготовка изделия к использованию .....	16
3.4 Проверка работоспособности .....	16
3.5 Монтаж.....	17
3.6 Электрические соединения.....	18
3.7 Порядок работы .....	19
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	20
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ .....	20
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	20
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	20
Приложение А – Ссылочные нормативные документы .....	21
Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя.....	22
Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности.....	24
Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя.....	31
Приложение Д – Типы устройств крепления кабельного ввода.....	34

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-022 (далее по тексту – ПМП или преобразователь), и содержит сведения, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь предназначен для контроля верхнего уровня нефти, нефтепродуктов в резервуарах с плавающей крышей (понтонном).

1.1.2 Преобразователь осуществляет изменение состояния (коммутацию, переключение) выходной цепи, при достижении контролируемой средой величины установленного контрольного уровня.

1.1.3 Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.26.

1.1.4 ПМП имеет следующие маркировки взрывозащиты:

- **Ga/Gb Ex db IIB T3** (далее по тексту – вариант db);
- **Ga/Gb Ex ia IIB T6 / Ga/Gb Ex db IIB T3** (далее по тексту – вариант ia+db);
- **0Ex ia IIB T6 Ga / Ga/Gb Ex db IIB T3** (далее по тексту – вариант 0Ex+db).

1.1.5 Конструкция ПМП с маркировкой взрывозащиты **Ga/Gb Ex db IIB T3** выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «db»; уровень взрывозащиты – «особо взрывобезопасный»/«взрывобезопасный». Преобразователь может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 на объектах во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1, помещений и наружных установок, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов T3, T2, T1 по ГОСТ 31610.0. Направляющая ПМП, являющаяся разделительной перегородкой, может помещаться в зону класса 0 по ГОСТ IEC 60079-10-1 согласно ГОСТ 31610.26.

1.1.6 Конструкция преобразователя с двойной маркировкой взрывозащиты **Ga/Gb Ex ia IIB T6/Ga/Gb Ex db IIB T3** выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, виды взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia»/взрывонепроницаемая оболочка «db»; уровень взрывозащиты – «особо взрывобезопасный»/«взрывобезопасный». Преобразователь, подключенный ко вторичному прибору (сигнализатору) искробезопасной электрической цепью, может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 на объектах во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1, помещений и наружных установок, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов T6, T5, T4, T3, T2, T1 по ГОСТ 31610.0. Направляющая ПМП,

являющаяся разделительной перегородкой, может помещаться в зону класса 0 по ГОСТ IEC 60079-10-1 согласно ГОСТ 31610.26.

1.1.7 Конструкция преобразователя с двойной маркировкой взрывозащиты **0Ex ia IIB T6 Ga/Ga/Gb Ex db IIB T3** выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, виды взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia»/взрывонепроницаемая оболочка «db»; уровень взрывозащиты – «особо взрывобезопасный»/«взрывобезопасный». Преобразователь, подключенный ко вторичному прибору (сигнализатору) искробезопасной электрической цепью, может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 на объектах во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1, помещений и наружных установок, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов T6, T5, T4, T3, T2, T1 по ГОСТ 31610.0.

1.1.8 Преобразователь имеет сейсмостойкое исполнение, сертификат соответствия № РОСС RU.ПЦ01.Н11216, соответствует требованиям ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2, ГОСТ 30546.3, ГОСТ 17516.1 по устойчивости к воздействию землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м.

1.1.9 Номинальные значения климатических факторов согласно ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ1\*, но, при этом диапазон температуры окружающей среды от минус 50 °С до + 60 °С.

1.1.10 Структура условного обозначения ПМП приведена в приложении Б.

1.1.11 Чертежи средств взрывозащиты и описание взрывозащищенности приведены в приложении В.

## **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Количество контрольных уровней – один.

1.2.2 Пределы погрешности установки величины контрольного уровня –  $\pm 5^1$  мм.

1.2.3 Верхний неконтролируемый уровень – 0,8 м.

1.2.4 Длина направляющей – 225 мм.

1.2.5 Материал корпуса в зависимости от варианта исполнения:

– вариант db: алюминий или нержавеющая сталь;

– вариант ia+db: алюминий или нержавеющая сталь;

– вариант 0Ex+db: нержавеющая сталь.

1.2.6 Тип выхода ПМП в зависимости от варианта исполнения:

– вариант db: W5, W5DH3, W30, DC24, AC24, AC220, NAMUR;

– вариант ia+db: W5, W5DH3, NAMUR;

– вариант 0Ex+db: W5, W5DH3, NAMUR.

Характеристики выходов (контактов) ПМП при коммутации нагрузки приведены в таблице 1.

---

<sup>1</sup> По заказу предел погрешности установки величины контрольного уровня  $\pm 2$  мм.

Таблица 1

Тип выхода	W5 <sup>1)</sup> (W5DH3)	W30 <sup>1)</sup>	DC24 <sup>2)</sup>	AC24 <sup>3)</sup>	AC220 <sup>3)</sup>	NAMUR <sup>6)</sup>
Напряжение, В	≈/~0,05...80 (=0,05...30)	~0,05...220 =0,05...200	=10...42	~18...42	~150...250	≈/~0,5...15
Ток, мА	0,01...200	0,001...1000	10...1200	60...1500	60...600	0,05...15
Мощность, Вт(ВА), не более	5	30	–	–	–	≤ 0,25
Нормальное состояние выхода	НР, НЗ, П <sup>5)</sup>	НР, НЗ, П	НР, НЗ, П	НР, НЗ	НР, НЗ	НР, НЗ
Число циклов коммутации <sup>4)</sup> , не менее	10 <sup>5</sup> (≤100В/≤3Вт) 4×10 <sup>4</sup> (перем. ток) 10 <sup>4</sup> (пост. ток)			10 <sup>5</sup>		

**Примечания –**

<sup>1)</sup> Применяются следующие типы герконов: W5 (HP) – МКА14103М; W5 (НР,НЗ, П) – МКС17103; W30 (НР, НЗ, П) – МКС-27103.

**Внимание:** Исполнения «W...» не предназначены для коммутации индуктивной (реле, трансформатор) и емкостной (конденсатор, лампа накаливания) нагрузок, т.к. искрение, возникающее при коммутации данных нагрузок, приводит к «залипанию» контактов герконов. Для коммутации данных нагрузок следует применять исполнения «DC24, AC24, AC220»;

<sup>2)</sup> Тип выхода DC24 – открытый коллектор транзистора.

**Внимание:** При использовании реле в качестве нагрузки, обмотку катушки реле зашунтировать диодом.

<sup>3)</sup> Тип выходов AC24, AC220 - симистор.

**Внимание:** При закрытом симисторе в цепи нагрузки протекает ток до 1,9...2,6 мА (действующее значение). Это ограничивает возможность применения маломощных реле в качестве нагрузки. Особенность модуля AC220 – инверсия сигнала геркона: при замкнутом герконе выход модуля разомкнут.

<sup>4)</sup> Цикл коммутации – замыкание и размыкание (или размыкание и замыкание) выходных контактов ПМП.

<sup>5)</sup> НР - нормально-разомкнутое, НЗ - нормально-замкнутое, П - переключающее (П)

<sup>6)</sup> На выходы типа «NAMUR» запрещается подавать напряжение более 15 В без ограничения тока; максимальный длительно допустимый ток через контакт типа «NAMUR» – 15 мА.

1.2.7 Маркировка взрывозащиты:

- вариант db: **Ga/Gb Ex db IIB T3**;
- вариант ia+db: **Ga/Gb Ex ia IIB T6 / Ga/Gb Ex db IIB T3**;
- вариант 0Ex+db: **0Ex ia IIB T6 Ga / Ga/Gb Ex db IIB T3**.

1.2.8 Параметры искробезопасности ПМП для вариантов **ia+db** и **0Ex+db**:

- входное напряжение U<sub>i</sub>, не более – 14,3 В;
- входной ток I<sub>i</sub>, не более – 46 мА;
- входная мощность P<sub>i</sub>, не более – 0,2 Вт;
- внутренняя емкость C<sub>i</sub> – 0,01 мкФ;
- внутренняя индуктивность L<sub>i</sub> – 0,03 мГн.

**Примечание** – Указанные параметры обеспечиваются при использовании совместно с сигнализатором типа MC-3 (MC-3-2P).

1.2.9 Предельные характеристики выходов W5, W5D, NAMUR:

- напряжение, не более – 80 В;
- ток, не более – 200 мА;
- мощность, не более – 5 Вт.

1.2.10 Давление контролируемой среды, не более – 2,5 МПа;

1.2.11 Температура окружающей среды – от минус 50 °С до + 60 °С.

1.2.12 Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды (код IP) по ГОСТ 14254 – IP66.

1.2.13 Соппротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом ПМП, не менее:

- 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды;
- 10 МОм при верхнем значении рабочей температуры окружающей среды;
- 2 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий.

1.2.14 Электрическая прочность изоляции между электрическими цепями (выходами) и корпусом ПМП, между разделенными выходами, не менее:

- для типа выхода DC24, AC24 – 500 В;
- для типа выхода W5, W5D, NAMUR – 1000 В;
- для типа выхода AC220, W30 – 1500 В.

1.2.15 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 – I/III<sup>2</sup>.

1.2.16 Группа механического исполнения по стойкости к воздействию механических внешних воздействующих факторов (МБВФ) по ГОСТ 30631 – М6.

1.2.17 Средняя наработка на отказ, не менее – 100 000 ч (критерий отказа – несоответствие требованиям 1.2.10, 1.2.13, 1.2.14).

1.2.18 Число циклов сжатия пружины, не менее – 15 000.

1.2.19 Назначенный срок службы – 10 лет.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-022	1 шт.	В соответствии с заказом
2	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-022. Паспорт	1 экз.	
3	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-022. Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию
4	Комплект монтажных частей		В соответствии с заказом

<sup>2</sup> При отсутствии внешнего источника питания.

Изделия, получающие питание от внешнего источника, могут быть отнесены к классу III только в том случае, если они присоединены непосредственно к источнику питания, преобразующему более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение, что осуществляется посредством разделительного трансформатора или преобразователя с отдельными обмотками. При использовании в качестве источника питания разделительного трансформатора или преобразователя его входная и выходная обмотки не должны быть электрически связаны и между ними должна быть двойная или усиленная изоляция.

## **1.4 Маркировка**

1.4.1 ПМП имеет табличку, содержащую:

- зарегистрированный товарный знак изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- наименование органа по сертификации;
- номер сертификата соответствия;
- маркировку взрывозащиты;
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ех»;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза «ЕАС»;
- год выпуска;
- рабочий диапазон температур окружающей среды «Та»;
- степень защиты от внешних воздействий «IP»;
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

## **1.5 Упаковка**

1.5.1 Преобразователь поставляется в деревянной таре предприятия-изготовителя, обеспечивающей защиту преобразователя от внешних воздействующих факторов во время транспортировки и хранения. Для исключения повреждений из-за перемещений преобразователь фиксируется внутри тары деревянными планками, места контакта преобразователя с тарой защищаются вспененным полиэтиленом ППИ-П.

## 2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

### 2.1 Общие данные

2.1.1 Принцип действия ПМП основан на применении герконов, изменяющих свое состояние (замкнут/разомкнут) при воздействии магнитного поля. На направляющей находятся подвижный магнит и пружина. В направляющей находится геркон, изменяющий свое состояние под воздействием магнитного поля. Груз, подвешенный на тросе, сжимает пружину, магнит опускается и воздействует на геркон. При достижении верхнего уровня заполнения резервуара, понтон, находящийся на поверхности жидкости, поднимает груз. При этом, пружина, разжимаясь, отводит магнит от геркона, вызывая его переключение. Уровень срабатывания регулируется длиной троса.

2.1.2 Устройство ПМП приведено на рисунке 1.

2.1.3 Конструктивно ПМП состоит из направляющей 4 – трубы диаметром 18 мм (сталь марки 12Х18Н10Т), закрепленной в корпусе 1 с крышкой 2, заворачиваемой по резьбе и фиксируемой винтом 15. ПМП может иметь один или два кабельных ввода 3. Внутри корпуса расположена клеммная плата 6 ПМП с клеммами для подключения внешних цепей. Внутри направляющей расположена плата 8 с магнитоуправляемым герметизированным контактом (герконом) или электронным модулем (в зависимости от типа выхода ПМП).

Корпус 1 со съемной крышкой 2, кабельными вводами 3 и направляющей 4 образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя. На направляющей закреплены подвижный магнит 13 и пружина 17, удерживаемые каркасом 14, крепящимся к направляющей гайкой 19 через шайбу 18. Контакт геркона переключается под воздействием магнита 13. Плата геркона, расположенная в направляющей, помещена в пластиковую трубку.

Груз 9, подвешенный на тросе 10, сжимая пружину, отводит магнит вниз (исходное состояние). При повышении уровня, понтон резервуара поднимает груз, пружина, разжимаясь, толкает магнит вверх. Ход магнита ограничен упорами и составляет примерно 10 мм от одного крайнего положения до другого.

Оболочка корпуса имеет наружный 5 и внутренний 7 зажимы заземления.

Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления.

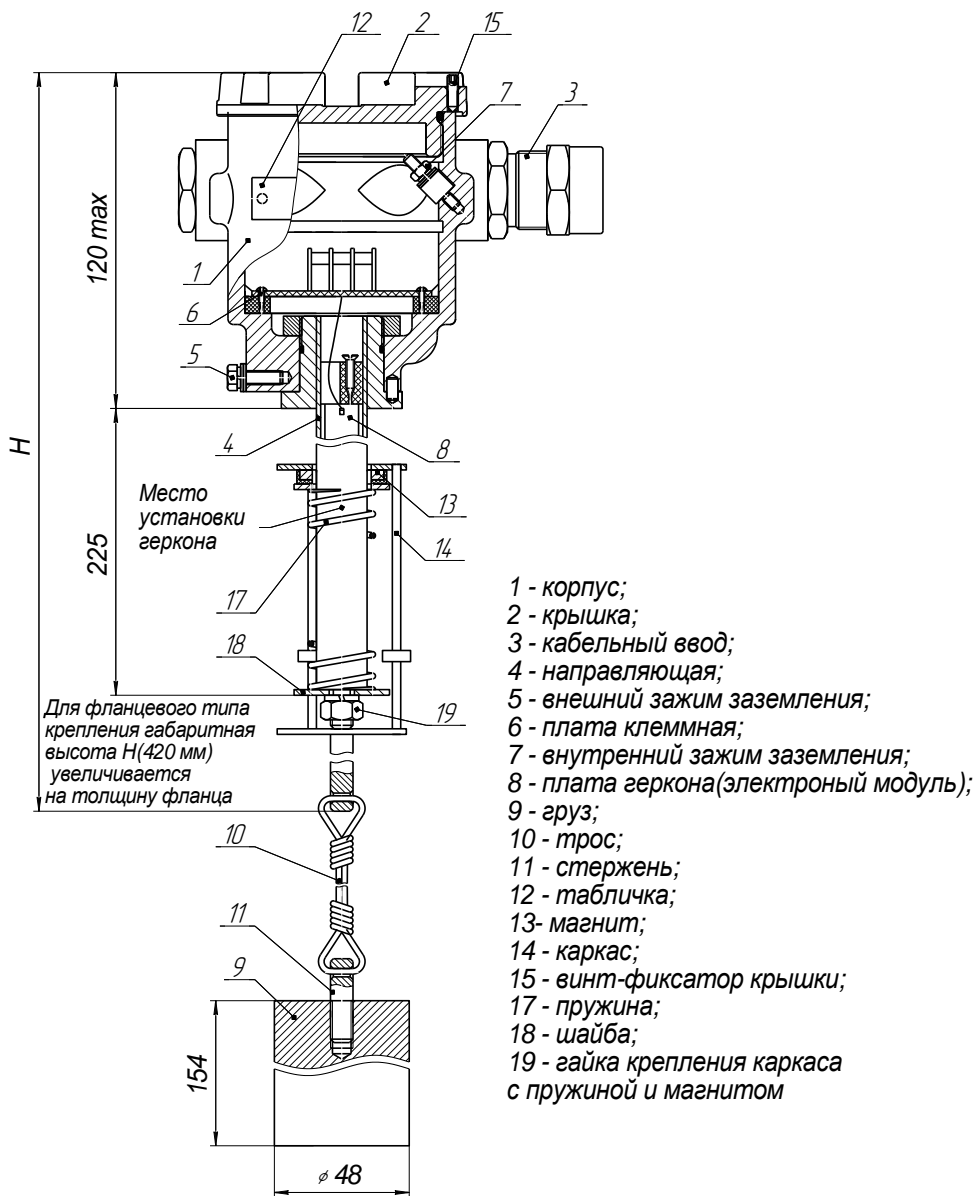
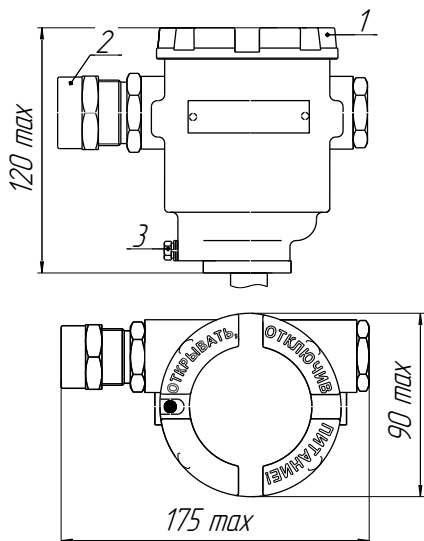


Рисунок 1

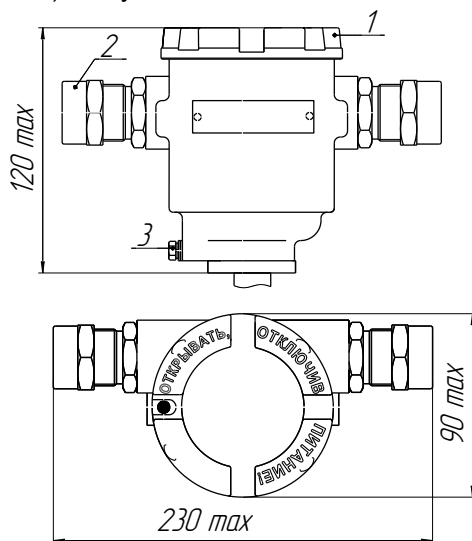
2.1.4 ПМП может иметь дополнительный кабельный ввод, позволяющий осуществлять сквозное соединение ПМП одним кабелем. Варианты исполнения корпуса ПМП приведены на рисунке 2. Корпус преобразователя имеет съемную крышку 1, один или два кабельных ввода 2 и внешний зажим заземления 3.

#### Варианты исполнения корпуса

а) с одним кабельным вводом



б) с двумя кабельными вводами



1 - крышка, 2 - кабельный ввод; 3 - внешний зажим заземления

Рисунок 2

#### 2.1.5 Материалы корпуса ПМП:

– тип корпуса «Е» (варианты db и ia+db) – литой корпус из алюминиевых сплавов АК7ч или АЛ9, имеющий окисное фторидное электропроводное покрытие и покрытый краской;

– тип корпуса «Е-НЖ» (варианты db, ia+db, 0Ex+db) – литой корпус из коррозионностойкой стали марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т.

#### 2.1.6 Корпус изготавливается с кабельными вводами **D12** и **D18**.

Кабельный ввод может изготавливаться без устройства крепления или комплектоваться следующими креплениями защитной оболочки кабеля:

- устройством крепления металлорукава (УКМ);
- устройством крепления трубы (УКТ);
- устройством крепления бронированного кабеля (УКБК);
- устройством крепления бронированного кабеля герметичным (УКБКг);
- устройство крепления бронированного кабеля в металлорукаве (УКБК-УКМ).

Подробное описание типов устройств крепления кабельного ввода приведено в приложении Д.

Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2, стали марки 20, покрытой гальваническим цинком или латуни ЛС 59-1 с гальваническим покрытием Хим.Н6.тв. (рисунок В.3, таблица 2).

2.1.7 Возможна поставка ПМП с кабельными вводами сторонних производителей. Кабельные вводы должны обеспечивать взрывозащищенность устройства в соответствии с В.6 (приложение В). В паспорте на устройство необходимо сделать отметку о применении таких кабельных вводов с указанием полного наименования, конструкции и приложением сертификата соответствия с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

2.1.8 Устройство крепления ПМП на резервуаре может быть фланцевым или резьбовым. Кроме того, устройство крепления может быть нерегулируемым и регулируемым.

Нерегулируемое устройство крепления жестко фиксируется на направляющей ПМП сварным соединением.

Нерегулируемое устройство крепления всегда изготавливается из стали марки 12Х18Н10Т (в обозначении при заказе **НЖ** может не указываться).

Регулируемое устройство крепления позволяет изменять положение устройства крепления на направляющей ПМП, таким образом, имеется возможность регулировки общего положения контрольного уровня на месте установки ПМП.

Регулируемое устройство крепления может изготавливаться из стали марок 09Г2С, 20, покрытых гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2 (исполнение **НЖ**).

Подробное описание основных типов устройства крепления ПМП приведено в приложении Г.

2.1.9 ПМП изготавливаются с длиной направляющей в соответствии с 1.2.4. Длина направляющей  $L$  (225 мм) – это расстояние от конца направляющей до установочной поверхности корпуса ПМП, при этом для фланцевого нерегулируемого типа крепления фактическая длина направляющей уменьшается на толщину фланца (рисунок 3).

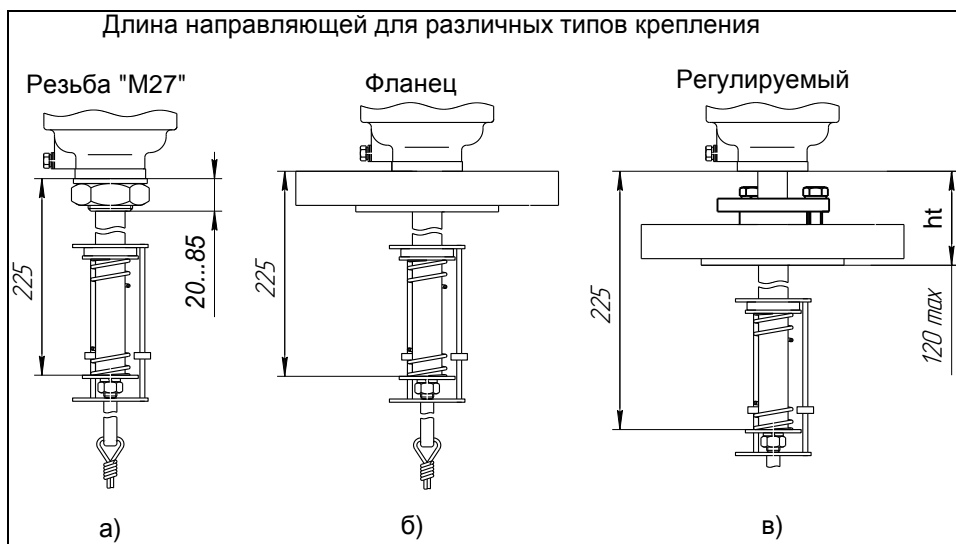


Рисунок 3

По умолчанию, ПМП имеет тип крепления «М27» (рисунок 3а).

У ПМП с нерегулируемым устройством крепления, по умолчанию, устройство крепления приваривается на направляющей вплотную к корпусу (рисунок 3б).

Регулируемое устройство крепления устанавливается на расстоянии **ht** от 80 до 120 мм, в зависимости от высоты устройства крепления (рисунок 3в).

2.1.10 ПМП имеет один контрольный уровень. Величина контрольного уровня определяется как расстояние от уплотнительной поверхности устройства крепления ПМП до нижней торцевой поверхности груза и указывается при заказе в обозначении ПМП как длина троса.

2.1.11 ПМП изготавливается с типами выходов согласно 1.2.6. Для каждого выхода ПМП при заказе в обозначении ПМП указывается нормальное состояние выхода.

Под нормальным состоянием выхода понимается состояние выхода до момента достижения контролируемой средой контрольного уровня. Нормальное состояние выхода может быть нормально-разомкнутым (**НР**), нормально-замкнутым (**НЗ**) или переключающим (**П**).

Направление срабатывания определяет логику работы выхода ПМП.

По заказу, ПМП-022 может изготавливаться с выходом, имеющим переключающиеся (**П**) контакты: **О** (общий), **НЗ**, **НР**. В нормальном состоянии контакты **О** и **НЗ** замкнуты, а контакты **О** и **НР** разомкнуты. При достижении контрольного уровня контакты **О** и **НЗ** размыкаются, а контакты **О** и **НР** замыкаются.

2.1.12 Электронные модули с магниточувствительными контактами размещаются внутри направляющей трубы. В корпусе ПМП установлена клеммная плата с винтовыми зажимами для подключения внешних цепей. Вид платы зависит от типа выходов уровня (НР, НЗ или П). Пример вида платы приведен на рисунке 4.

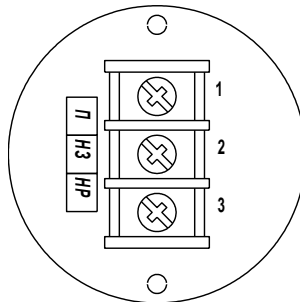


Рисунок 4

2.1.13 Клеммная плата, расположенная в корпусе ПМП, имеет винтовые клеммные зажимы для подключения ПМП к внешним цепям.

## 2.2 Схемы ПМП

2.2.1 ПМП может изготавливаться с различными типами выходов. Характеристики выходов согласно 1.2.6, 1.2.8, 1.2.9. Выходы **W5**, **W30** построены на основе контактов герконов, соответственно, нагрузочные характеристики выходов определяются параметрами применяемых герконов.

2.2.2 ПМП может иметь выходы в соответствии со стандартом DIN EN 60947-5-6 (**NAMUR**), показанные на рисунке 9. В соответствии с указанным стандартом, тип выхода NAMUR определяется как дискретный двухпозиционный датчик, подключаемый по двухпроводной цепи к внешнему модулю (блоку), который служит для сопряжения датчика с системами автоматики и (или) сигнализации. Внешний модуль обеспечивает питание датчика постоянным напряжением с номиналом 8,2 В и определяет положение контактов по изменению сопротивления цепи датчика (изменению протекающего в цепи тока).

**ВНИМАНИЕ: В соответствии с DIN EN 60947-5-6, сопротивление соединительного кабеля «датчик – внешний модуль» не должно превышать 50 Ом.**

2.2.3 Для повышения нагрузочной способности выхода ПМП, как вариант исполнения, в ПМП могут устанавливаться электронные модули с типом выхода: транзисторным (DC24) или симисторным (AC24, AC220). Модули не требуют отдельного питания (питание модуля осуществляется от коммутируемой цепи). Электрические схемы модулей показаны на рисунках 5 ÷ 9.

2.2.4 Для подключения внешних цепей ПМП имеет клеммную плату, установленную в корпусе (рисунок 4). Схемы соединения электронных модулей с выходными клеммными зажимами приведены на рисунке 10.

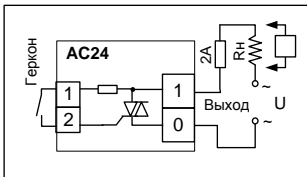


Рисунок 5

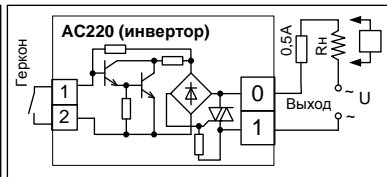


Рисунок 6

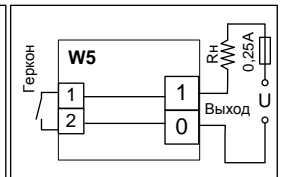


Рисунок 7

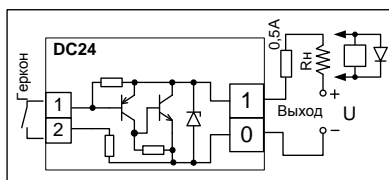


Рисунок 8

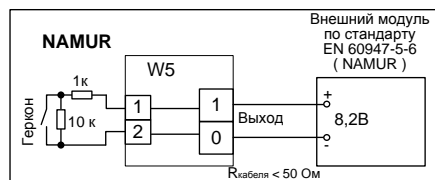


Рисунок 9

### Примечания:

1 Маркировка контактов «1» «2» для подключения геркона показана условно и на плату не наносится.

2 Особенность модуля AC220 – инверсия сигнала геркона: при замкнутом герконе выход модуля разомкнут (симистор закрыт), и, наоборот.

2.2.5 ПМП-022 имеет один выход (соответствует одному контрольному уровню).

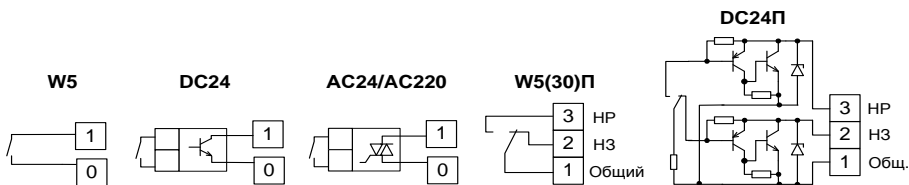


Рисунок 10

2.2.6 Для применения преобразователей совместно с сигнализаторами МС-3-2Р герконы шунтируют диодами (рисунок 11) – исполнение «-W5DH3».

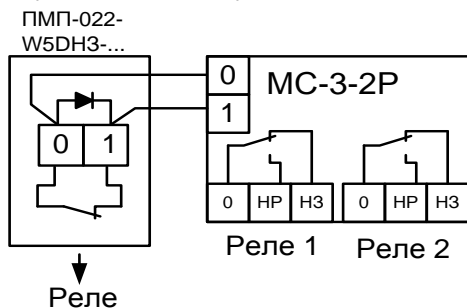


Рисунок 11

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Указание мер безопасности

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ПМП относится к классу I/III (при использовании совместно с МС-3...) по ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Преобразователи могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 31610.26, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

3.1.3 Монтаж, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт преобразователей производить в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ IEC 60079-17, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, а также других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

3.1.4 К монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), РЭ вторичного прибора – сигнализатора МС-3-2Р (если он применяется), перечисленные в 3.1.3 документы и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.1.5 Монтаж, демонтаж преобразователей производить только при отключенном питании и отсутствии давления в резервуаре.

## **3.2 Эксплуатационные ограничения**

3.2.1 Для обеспечения корректной работы преобразователя давление контролируемой среды должно быть не более 2,5 МПа.

3.2.2 Не допускается использование ПМП при давлении среды, превышающем допустимое давление, определяемое устройствами крепления.

3.2.3 Не допускается использование преобразователя в средах агрессивных по отношению к используемым в преобразователе материалам, контактирующим со средой.

3.2.4 Не допускается эксплуатация преобразователя при возникновении условий для замерзания контролируемой среды.

3.2.5 Не допускается установка преобразователя в местах, где элементы конструкции преобразователя (направляющая и др.) будут подвергаться разрушающим механическим воздействиям.

3.2.6 Не допускается использование преобразователя при несоответствии питающего напряжения.

3.2.7 Не допускается эксплуатация преобразователя с несоответствием средств взрывозащиты.

3.2.8 Выход ПМП (контакт геркона, шунтируемый диодом) без специальных мер защиты не предназначен для коммутации индуктивной (реле, трансформатор) и емкостной (конденсатор, лампа накаливания) нагрузок, т.к. искрение, возникающее при коммутации данных нагрузок, приводит к «залипанию» контактов геркона.

## **3.3 Подготовка изделия к использованию**

3.3.1 Перед монтажом и началом эксплуатации устройство должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений устройства, состояние защитных лакокрасочных и гальванических покрытий;
- комплектность устройства согласно РЭ, паспорта;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов устройства;
- маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;
- наличие средств уплотнения кабельных вводов и крышки в соответствии с чертежом средств взрывозащиты.

## **3.4 Проверка работоспособности**

3.4.1 Проверка работоспособности производится путем изменения положения магнита относительно направляющей ПМП (имитируя изменение уровня жидкости) и наблюдения за показаниями сигнализатора МС (или низковольтного тестера) согласно принципу действия.

3.4.2 Для проверки выходов W5, W30 (контакты геркона) допускается применять низковольтный тестер со звуковым сигналом. Для проверки выходов DC24, AC24, AC220 рекомендуется подключать имитатор нагрузки и подавать напряжение, соответствующее режиму эксплуатации.

3.4.3 Проверку работоспособности осуществлять следующим образом:

- а) установите груз в положение ниже контрольного уровня, если он является

верхним (В) пороговым значением уровня контролируемой среды, и выше контрольного уровня, если он является нижним (Н) пороговым значением контролируемой среды.

б) проконтролируйте состояние выхода, оно должно соответствовать нормальному состоянию, указанному в обозначении ПМП.

в) переместите груз в положение выше контрольного уровня, если он является верхним (В) пороговым значением уровня контролируемой среды, и ниже контрольного уровня, если он является нижним (Н) пороговым значением уровня контролируемой среды.

г) проконтролируйте изменение состояния выхода.

### **3.5 Монтаж**

3.5.1 ПМП должен быть установлен на резервуаре строго вертикально, допустимое отклонение от вертикали  $\pm 5^\circ$ . Это обеспечит свободное перемещение магнита вдоль направляющей ПМП. Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

3.5.2 ПМП должен устанавливаться в местах, где элементы конструкции ПМП не будут подвергаться механическим воздействиям, возникающим в результате работы оборудования, установленного на резервуаре (потоки жидкости, газа и др.).

3.5.3 В процессе монтажа производится: закрепление ПМП на резервуаре и заземление ПМП, соединение проводов кабеля к винтовым клеммным зажимам ПМП, закрепление кабеля в кабельном вводе, установка крышки.

**ВНИМАНИЕ: Заземление устройств осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов, используя устройства заземления, расположенные на корпусе ПМП.**

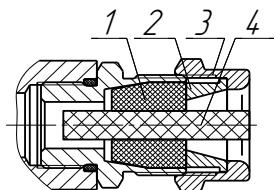
3.5.4 Закрепление ПМП на резервуаре производится посредством устройства крепления. При применении регулируемых устройств крепления во избежание деформации направляющей, затяжку крепежных элементов устройства, обеспечивающих фиксацию направляющей, необходимо осуществлять с определенным усилием. Конкретные указания по величине усилия затяжки приведены в приложении Г.

3.5.5 ПМП на резервуаре следует располагать так, чтобы исключить запутывание тросов в процессе работы.

3.5.6 Перед монтажом необходимо:

- ознакомиться с настоящим документом;
- ознакомиться с руководством по эксплуатации вторичного прибора – сигнализатора «МС-3...» (если он применяется);
- проверить комплектность, внешний вид и соответствие маркировки;
- проверить работоспособность ПМП согласно 3.4.

3.5.7 Для монтажа должен применяться кабель круглого сечения диаметром от 5 мм до 12 мм для кабельного ввода D12 и от 12 мм до 18 мм для кабельного ввода D18. Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца уплотнительного 1 (рисунок 10).



- 1 – кольца уплотнительное;  
 2 – втулка нажимная;  
 3 – втулка резьбовая;  
 4 – заглушка.

Рисунок 10

3.5.8 Резьбовая втулка 3 должна быть завернута с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12 и 70 Н·м для кабельного ввода D18.

3.5.9 Кольцо уплотнительное 1 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей своей длине, кабель не должен перемещаться или проворачиваться в резиновом уплотнении. Оболочка кабеля должны быть закреплена в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (приложение В).

3.5.10 Соединения производить при отсутствии напряжения в подключаемых цепях. Электрический монтаж и заземление ПМП осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов.

3.5.11 Резьбовая крышка ПМП должна быть завернута до упора и зафиксирована винтом-стопором, уплотнительное кольцо должно присутствовать и обеспечивать герметичность. Винт, обеспечивающий дополнительное крепление крышки должен быть завернут с усилием 5 Н·м.

3.5.12 Момент затяжки резьбовой заглушки кабельного ввода – 50 Н·м.

3.5.13 В неиспользуемом кабельном вводе для плотного обжатия заглушки 4 необходимо затянуть втулку резьбовую 3 с усилием 20 Н·м для кабельного ввода D12 и 40 Н·м для кабельного ввода D18.

**ВНИМАНИЕ: При монтаже не допускается:**

- попадание влаги внутрь оболочки устройства через снятую крышку и разгерметизированные кабельные вводы;
- соприкосновение проводов кабеля внутри корпуса ПМП с металлическими частями.

3.5.14 При монтаже ПМП с креплением «M27» может потребоваться снятие и последующая установка пружинного механизма ПМП. После сборки гайка крепления, расположенная в торце направляющей должна быть затянута до упора.

3.5.15 Регулировка уровня срабатывания производится изменением длины троса.

**3.6 Электрические соединения**

3.6.1 Подключите ПМП в соответствии со схемой соединений (см. 0).

3.6.2 Выходы с нормально-замкнутым или нормально-разомкнутым состоянием объединены, имеют общий контакт (см. рисунки 5 ÷ 7). Выходы ПМП-022 с переключающимися контактами (П) (см. рисунок 8) разделены и гальванически развязаны. ПМП-022 имеет один выход, соответствующий одному контрольному уровню.

3.6.3 Соединения производить при отсутствии напряжения в подключаемых цепях. Электрический монтаж и заземление ПМП осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов.

### 3.7 Порядок работы

3.7.1 Подать напряжение питания на схему контроля уровня.

3.7.2 При изменении уровня контролируемой среды в резервуаре происходит перемещение магнита по направляющей, которое вызывает изменение состояния контакта геркона (замкнут/разомкнут) соответствующее контрольному уровню, достигнутому магнитом. При этом производится коммутация электрической цепи (выхода ПМП) и формируется сигнал управления (включение/отключение) нагрузкой в соответствии со схемой подключения.

3.7.3 Режим работы ПМП непрерывный.

3.7.4 Перечень критических отказов ПМП приведен в таблице 3.

Таблица 3

Описание отказа	Причина	Действия
ПМП не работоспособен	Несоответствие питающего напряжения	Проверить и привести в соответствие
	Обрыв или замыкание питающих и (или) контрольных цепей устройства.	Подтянуть крепление проводов кабеля в клеммных зажимах устройства. Выполнить требования 3.5.3, 3.5.8+ 3.5.12
	Отсутствие контакта в клеммных зажимах ПМП.	Выполнить требования 3.5.
Не обеспечивается выполнение требуемых функций. Несоответствие технических параметров.	Неправильное соединение устройства	Привести в соответствие со схемой, приведенной в РЭ
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

3.7.5 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
1 Крышка ПМП не затянута до упора, не закреплена, установлена без уплотнительного кольца или с поврежденным уплотнительным кольцом.	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствие.
2 Неправильно собран кабельный ввод (установлены не все детали), не обеспечено уплотнение кабеля в кабельном вводе (диаметр кабеля не соответствует кольцу уплотнительному, установленному в кабельный ввод, резьбовая втулка кабельного ввода незатянута).	В ПМП не обеспечивается степень защиты IP66 по ГОСТ 14254. Попадание воды в полость ПМП. Отказ ПМП и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами.	

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
Неправильно выполнены соединения искроопасных и искробезопасных цепей, монтаж и прокладка кабелей; подключена несоответствующая нагрузка.	Возникновение недопустимого нагрева поверхности устройства и (или) искрения. В результате, возможно возгорание взрывоопасной среды, взрыв, пожар.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствия. Проверить электрические параметры искробезопасных и искроопасных подключенных цепей на соответствие РЭ.

#### 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ и проверки. Техническое обслуживание производится с целью обеспечения работоспособности и сохранения эксплуатационных и технических характеристик устройства, в том числе, обуславливающих его взрывобезопасность, в течение всего срока эксплуатации.

4.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в 3.1.

4.3 Профилактические работы включают:

– осмотр и проверку внешнего вида. Проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки, прочность крепежа составных частей преобразователя, наличие загрязнений поверхностей преобразователя;

**Примечание** – При наличии загрязнений осуществляется очистка с помощью чистой ветоши, смоченной спиртом или моющим раствором.

– проверка работоспособности;

– проверку установки преобразователя. Проверяется прочность, герметичность крепления устройства, правильность установки в соответствии с РЭ;

– проверку надежности подключения устройства. Проверяется отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительного кабеля и заземляющего провода.

4.4 Профилактические работы должны осуществляться не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

#### 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт ПМП производится на предприятии-изготовителе.

5.2 Ремонт устройства, заключающийся в замене вышедших из строя деталей, узлов, может производиться с использованием запасных частей, поставляемых предприятием-изготовителем.

#### 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условию 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов – условию С по ГОСТ Р 51908.

6.2 Условия хранения в не распакованном виде – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Условия хранения в распакованном виде – I (Л) по ГОСТ 15150.

6.3 Срок хранения не ограничен (включается в срок службы).

#### 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизацию необходимо проводить в соответствии с законодательством стран Таможенного союза по инструкции эксплуатирующей организации.

## Приложение А – Ссылочные нормативные документы

(справочное)

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	1.2.15, 3.1.1
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.12, 3.7.5, В.4
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.1.9, 6.1, 6.2
ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	1.1.8
ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.1.8
ГОСТ 30546.2-98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний	1.1.8
ГОСТ 30546.3-98 Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность	1.1.8
ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	1.2.16
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, В.1, В.2, В.7
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» (с Поправкой)	В.2
ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga	1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 3.1.2, В.1, В.2, В.5
ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»	1.1.3, В.1, В.2, В.4, В.7
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.5, 1.1.6, 1.1.7
ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 3.1.2, 3.1.3, 3.5.10, 3.6.3
ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок	3.1.3
ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные	1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 3.1.3
ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия	В.4
ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования	6.1
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.3

## Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя

(обязательное)

Б.1 Условное обозначение ПМП:

**ПМП-022А-В-С-Д-Е-Ф-Г-СЛ-І**

п.	Наименование	Варианты	Код	
<b>A</b>	Тип корпуса	литой	<b>E</b>	
<b>B</b>	Вариант взрывозащиты (маркировку взрывозащиты см. 1.1.4)	Вариант db (корпус алюминиевый или НЖ)	<b>db</b>	
		Вариант ia+db (корпус алюминиевый или НЖ)	<b>ia</b>	
		Вариант 0Ex+db (корпус НЖ)	<b>0Ex</b>	
<b>C</b>	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12 (под кабель наружным диаметром 5...12 мм)	<b>-</b>	
		2 шт. D12	<b>2D12</b>	
		1 шт. D18 (под кабель наружным диаметром 12...18 мм)	<b>1D18</b>	
		2 шт. D18	<b>2D18</b>	
<b>D</b>	Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля	не комплектуется	<b>-</b>	
		устройство крепления металлорукава (иное по заказу)	D12	<b>УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20</b>
			D18	<b>УКМ20</b>
		устройство крепления бронированного кабеля	D12	<b>УКБК16</b>
			D18	<b>УКБК21</b>
		устройство крепления бронированного кабеля герметичное	D12	<b>УКБКГ16</b>
			D18	<b>УКБКГ21</b>
устройство крепления трубы (иное по заказу)	D12	<b>УКТ1/2</b>		
	D18	<b>УКТ3/4</b>		
<b>E</b>	Материал корпуса	алюминиевый сплав АК7ч (АЛ9)	<b>-</b>	
		нержавеющая сталь марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т, 14Х17Н10Т	<b>НЖ</b>	
<b>F</b>	Тип и материал устройства крепления	По умолчанию имеет крепление «М27» (резьба-гайка М27 из оцинкованной стали 09Г2С)	<b>-</b>	
		Согласно приложению Г		
<b>G</b>	Длина троса	(целое число), м	<b>xxx</b>	
<b>CL</b>	Код контрольного уровня	Код контрольного уровня имеет вид: <u>OT/ OS</u> , где OT- тип выхода (см. 1.2.6); OS - нормальное состояние выхода ( <b>НЗ, НР, П</b> см. 2.1.11).		
<b>I</b>	Предел погрешности установки величины контрольного уровня	Основной вариант (по умолчанию) – ± 5мм	<b>-</b>	
		Вариант исполнения по заказу – ± 2 мм	<b>2</b>	
<b>Примечание</b> – Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2.1, приложении Д.				

Б.2 Примеры записи условного обозначения ПМП при его заказе:

а) ПМП-022 в литом корпусе с маркировкой взрывозащиты варианта db из алюминиевого сплава, с одним кабельным вводом D12 с устройством крепления металлорукава (вариант исполнения УКМ12), с резьбовым устройством крепления ПМП с метрической резьбой M27x1,5, тросом длиной 2 м, выходом типа AC220 с нормально-замкнутыми (НЗ) контактами:

**ПМП-022Е-db-УКМ12-2-АС220/НЗ**

б) ПМП-022 с одним кабельным вводом D12 с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (вариант исполнения УКБКг16), в литом корпусе из нержавеющей стали с маркировкой взрывозащиты варианта 0Ex+db, фланцевым нерегулируемым устройством крепления Фл.2-80-25 из нержавеющей стали, тросом длиной 1 м, выходом типа W5 с нормально-разомкнутыми (НР) контактами:

**ПМП-022Е-0Ex-УКБКг16-НЖ-Фл.2-80-25/НЖ-1-W5/НР**

в) ПМП-022 в литом корпусе из алюминиевого сплава с маркировкой взрывозащиты варианта ia+db, с двумя кабельными вводами D18, устройством крепления трубы (вариант исполнения УКТ3/4), фланцевым регулируемым устройством крепления Фл.2-100-25, тросом длиной 3 м, выходами типа NAMUR с нормально-разомкнутыми (НР) контактами:

**ПМП-022Е-ia-2D18-УКТ3/4-Фл.2-100-25/P-3-NAMUR/НР**

**Примечание** – Обозначения «В», «С», «D», «Е» могут не указываться, если относятся к разряду «по умолчанию».

## Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности

(обязательное)

В.1 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой взрывозащиты **Ga/Gb Ex db IIB T3** достигается применением вида взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «db» по ГОСТ IEC 60079-1 с разделительным элементом по ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26:2006) и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0.

В.2 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с двойной маркировкой взрывозащиты **Ga/Gb Ex ia IIB T6/Ga/Gb Ex db IIB T3** или **0Ex ia IIB T6 Ga/Ga/Gb Ex db IIB T3** достигается применением вида взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» и уровня взрывозащиты – «особо взрывобезопасный» согласно ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 за счет ограничения параметров электрических цепей до искробезопасных значений (параметры входящих искробезопасных электрических цепей должны соответствовать 1.2.8).

Ограничение токов и напряжений в ПМП обеспечивается путем использования ПМП с блоком, барьером искрозащиты или другим устройством, имеющим для выходных цепей вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и параметры искробезопасных выходов ( $U_0, I_0, C_0, L_0$ ), соответствующие параметрам ПМП ( $U_i, I_i, C_i, L_i$ ):

$$U_0 \leq U_i, I_0 \leq I_i, C_0 \geq C_i, L_0 \geq L_i.$$

ПМП не содержит сосредоточенных внутренних реактивных элементов, внутренняя емкость  $C_i$  и внутренняя индуктивность  $L_i$  определяются емкостью и индуктивностью соединительных проводов, паразитной емкостью и индуктивностью элементов, печатных плат ПМП.

Входные искробезопасные цепи ПМП имеют гальваническую развязку от корпуса ПМП. Изоляция между входными искробезопасными цепями и корпусом ПМП выдерживает испытательное напряжение 1000 В.

Дополнительно, взрывозащищенность достигается за счет заключения электрических цепей во взрывонепроницаемую металлическую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1 с разделительным элементом по ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26:2006) и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0.

В.3 Чертеж средств взрывозащиты приведен на рисунке В.1.

В.4 Оболочка имеет высокую степень механической прочности, выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду.

Взрывоустойчивость оболочки проверяется при изготовлении испытаниями избыточным давлением 1,5 МПа по ГОСТ ИЕС 60079-1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ ИЕС 60079-1.

Крепежные детали оболочки предохранены от самоотвинчивания, изготовлены из коррозионностойкой стали или имеют антикоррозионное покрытие.

Сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «db», показаны на чертеже средств взрывозащиты, обозначены словом «Взрыв» с указанием параметров взрывозащиты.

На поверхностях, обозначенных «Взрыв», не допускаются забоины, трещины и другие дефекты. В резьбовых соединениях должно быть не менее пяти полных неповрежденных витков в зацеплении.

Поверхности, обозначенные «Взрыв», кроме деталей, установленных на клей, покрыты противокоррозионной смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267.

Детали, изготовленные из стали 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр. Детали, изготовленные из сплава АК7ч (АЛ9), имеют гальваническое покрытие Ан.Окс, Ан.Окс.хр или Хим.Окс.э. Детали изготовленные из сплава ЛС59-1 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв.

Корпус преобразователя вариантов db, ia+db и 0Ex+db изготовлен из коррозионностойкой стали марок 12Х18Н9ТЛ/12Х18Н10Т.

Оболочка обеспечивает степень защиты от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254 – IP66.

Герметичность оболочки обеспечивается применением уплотнительных колец в крышке, в штуцере кабельного ввода и заглушке, во втулке (рисунок В.1), а так же герметичностью кабельных вводов.

В.5 Направляющая является разделительной перегородкой в соответствии с ГОСТ 31610.26 и может помещаться в зону класса 0. Направляющая преобразователя выполнена из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т с толщиной стенки не менее 1 мм. В преобразователе отсутствуют искрящие контакты.

В.6 Конструкция узла присоединения кабельного ввода указана в чертеже средств взрывозащиты устройств (рисунок В.4).

В.7 Кабельный ввод должен обеспечивать взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «db»» в соответствии с ГОСТ 31610.0 и ГОСТ ИЕС 60079-1 для групп IIA, IIB, IIC.

Кабельный ввод должен обеспечивать закрепление кабеля с целью предот-

вращения растягивающих усилий и скручиваний, действующих на кабель в местах присоединения его жил к клеммным зажимам и выдергивания кабеля из уплотнительного кольца поз. 2 (рисунок В.4).

Взрывонепроницаемость и герметичность кабельных вводов достигается обжатием изоляции кабеля кольцом уплотнительным, материал которого стоек к воздействию окружающей среды в условиях эксплуатации.

Кабельный ввод D12 комплектуется кольцами уплотнительными предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм.

Кабельный ввод D18 комплектуется кольцами уплотнительными, предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 14 мм, от 14 до 16 мм и от 16 до 18 мм.

Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца.

Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12X18H10T, 14X17H2, стали марки 20, покрытой гальваническим цинком или латуни марки ЛС 59-1 с гальваническим покрытием Хим.Н6.тв. (рисунок В.4, таблица 2). Втулки поз.3, 5, 7, изготовленные из стали 14X17H2 или AISI 431 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв.

В.8 Преобразователь имеет наружный и внутренний зажим заземления. Внутренний зажим заземления расположен на внутренней стенке корпуса ПМП рядом с другими зажимами для подключения внешних цепей.

В.9 Максимальная температура наружной поверхности преобразователя соответствует температурным классам Т3, Т2, Т1 (вариант db) или Т6, Т5, Т4, Т3, Т2, Т1 (варианты ia+db и 0Ex+db).

В.10 На корпусе преобразователя имеется табличка с маркировкой согласно 1.4.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!»

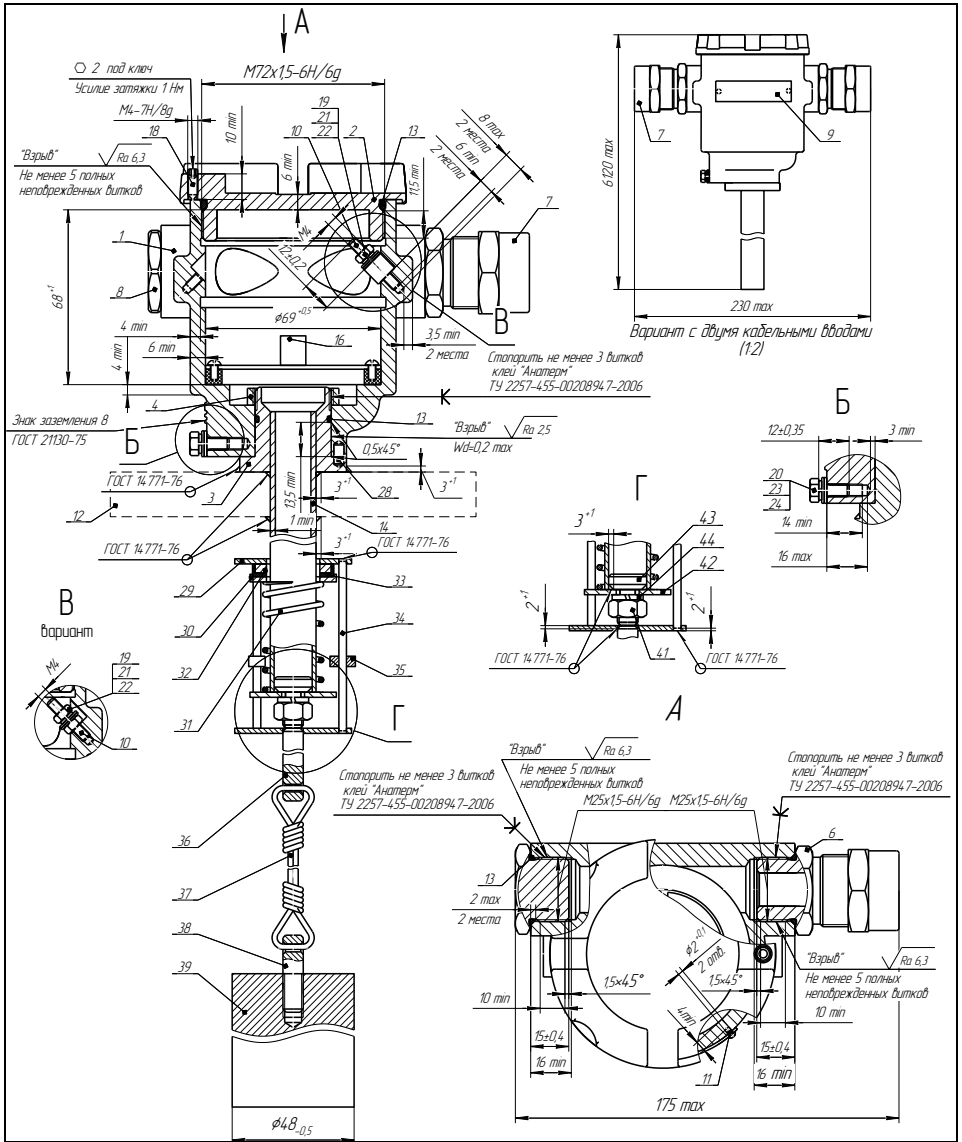


Рисунок В.1

Поз.	Наименование	Исполнение с корпусом из алюминия	Исполнение с корпусом из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-2014
2	Крышка	Сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/ Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-2014
3	Втулка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
4	Гайка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
6	Штуцер	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013/Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АС59-1 ГОСТ 15527-2004	
7	Кабельный ввод	по заказу	
8	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013/Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АС59-1 ГОСТ 15527-2004	
9	Табличка	АМ2 ГОСТ4 784-2019	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
10	Шпилька заземления	Сталь 20 ГОСТ 1050-88/ Сплав АС-59-1 ГОСТ 15727-70	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
11	Заклепка	АМ25 ГОСТ4 784-2019	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
12	Фланец/штуцер - вариант исполнения	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89/ Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
13	Кольцо уплотнительное	Смесь резиновая Н0-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015 /РС-264-5 ТУ 2512-003-365223570-97	
14	Труда	Труда 18x2 (10x1/15x1/16x1/18x15/20x1,2) Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81	
15	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
16	Зажим клеммный	-	
18	Винт	Винт М4х12-А2 DIN 914	
19	Гайка	Гайка М4-6Н5.019 ГОСТ 5915-70	Гайка М4 А2 DIN 934
20	Болт	Болт М5-6дх12.58.019 ГОСТ 7805-70	Болт М5х12 А2 70 DIN 933
21	Шайба	Шайба 4.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 4 А4 DIN 127
22	Шайба	Шайба 4.01.019 ГОСТ11371-78	Шайба 4 А2 DIN 125
23	Шайба	Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 5 А4 DIN 127
24	Шайба	Шайба 5.01.019 ГОСТ11371-78	Шайба 5 А2 DIN 125
25	Вит	Винт М4 х 8.58.019 ГОСТ 17473-80	
28	Штифт	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
29	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
30	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
31	Пружина	Сталь 12Х18Н10Т-В0-18ТУ 3-1002-77	
32	Магнит	МК-3 ТУ34 98-003-21515300-2002	
33	Оправа	Полиамид ПА6 ТУ6-05-211-1011-75	
34	Стойка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
35	Упор	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
36	Стержень	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
37	Проволока	Проволока 2-12Х18Н10Т ГОСТ18143-2014	
38	Стержень	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
39	Груз	09Г2С ГОСТ 19281-89/Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
40	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
41	Гайка	Гайка М8 А2 DIN 934	
42	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
43	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
44	Шайба	Шайба 8 А4 DIN 127	

Рисунок В.2

### Вариант db (из алюминия)

EAC	Устр. «СЕНС»	Ga/Gb Ex db IIB T3 IP66 -50°C≤Ta≤+60°C						
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Ex</td> <td>ПМП-022</td> <td rowspan="2">№</td> <td>20</td> <td rowspan="2">г.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Ex	ПМП-022	№	20	г.	
Ex	ПМП-022	№		20		г.		
OS ЦСВЭ	TC RU C-RU.AA87.B.00025/18	ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!						

### Вариант db (из нержавеющей стали)

EAC	Устр. «СЕНС»	Ga/Gb Ex db IIB T3 IP66 -50°C≤Ta≤+60°C						
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Ex</td> <td>ПМП-022</td> <td rowspan="2">№</td> <td>20</td> <td rowspan="2">г.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Ex	ПМП-022	№	20	г.	
Ex	ПМП-022	№		20		г.		
OS ЦСВЭ	TC RU C-RU.AA87.B.00025/18	ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!						

### Вариант ia+db (из алюминия)

EAC	Устройство «СЕНС»	-50°C≤Ta≤+60°C IP 66						
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Ex</td> <td>ПМП-022</td> <td rowspan="2">№</td> <td>20</td> <td rowspan="2">г.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Ex	ПМП-022	№	20	г.	
Ex	ПМП-022	№		20		г.		
Ga/Gb Ex db IIB T3		Ga/Gb Ex ia IIB T6						
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!		Ui: 14,3 В Ci: 0,01 мкФ Ii: 0,046 А Li: 0,03 мГн Pi: 0,2 Вт						
OS ЦСВЭ TC RU C-RU.AA87.B.00025/18								

### Вариант ia+db (из нержавеющей стали)

EAC	Устройство «СЕНС»	-50°C≤Ta≤+60°C IP 66						
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Ex</td> <td>ПМП-022E ia+db</td> <td rowspan="2">№</td> <td>20</td> <td rowspan="2">г.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Ex	ПМП-022E ia+db	№	20	г.	
Ex	ПМП-022E ia+db	№		20		г.		
Ga/Gb Ex db IIB T3		Ga/Gb Ex ia IIB T6						
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!		Ui: 14,3 В Ci: 0,01 мкФ Ii: 0,046 А Li: 0,03 мГн Pi: 0,2 Вт						
OS ЦСВЭ TC RU C-RU.AA87.B.00025/18								

### Вариант 0Ex+db (из нержавеющей стали)

EAC	Устройство «СЕНС»	-50°C≤Ta≤+60°C IP 66						
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Ex</td> <td>ПМП-022</td> <td rowspan="2">№</td> <td>20</td> <td rowspan="2">г.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Ex	ПМП-022	№	20	г.	
Ex	ПМП-022	№		20		г.		
Ga/Gb Ex db IIB T3		0Ex ia IIB T6 Ga						
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!		Ui: 14,3 В Ci: 0,01 мкФ Ii: 0,046 А Li: 0,03 мГн Pi: 0,2 Вт						
OS ЦСВЭ TC RU C-RU.AA87.B.00025/18								

Рисунок В.3 – Варианты исполнения табличек (поз.9)

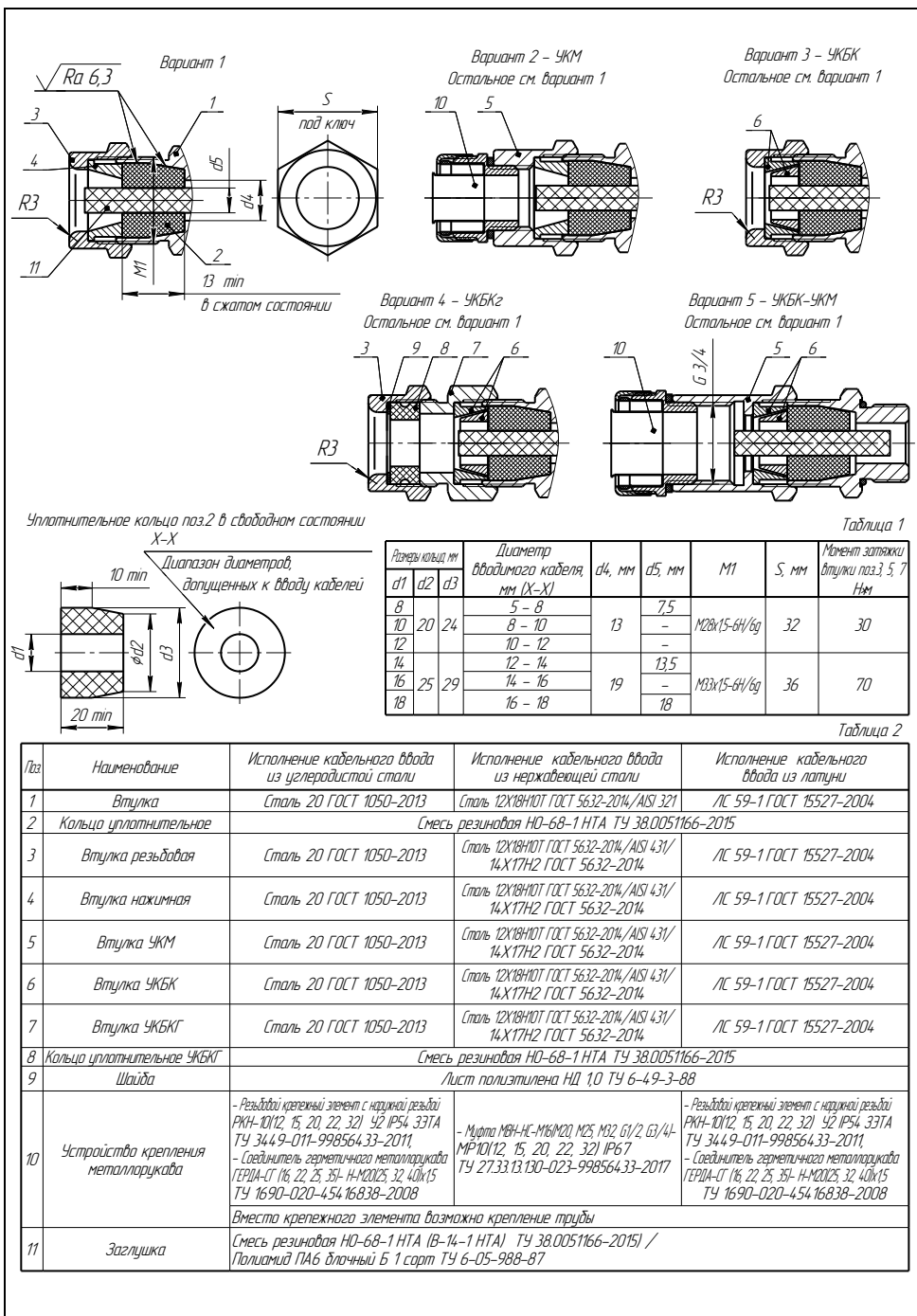


Рисунок В.4 – Чертеж средств взрывозащиты кабельных вводов

## Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя

(обязательное)

Г.1 Устройство крепления преобразователя может быть фланцевым или резьбовым.

По возможности перемещения на направляющей устройства крепления делятся на нерегулируемые и регулируемые.

Устройства крепления могут изготавливаться из стали марки 09Г2С, покрытой гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали марки 12Х18Н10Т (исполнение **НЖ**).

Г.2 Фланцевые устройства крепления производятся следующих типов:

а) Фланцевые устройства крепления с присоединительными размерами, размерами и исполнениями уплотнительных поверхностей по ГОСТ 12815, ГОСТ 33259. Данные устройства крепления предназначены для резервуаров, работающих под давлением.

Структура условного обозначения при заказе:

**Фл.А–В–С/Р/НЖ**, где

**А** – вариант исполнения уплотнительной поверхности (цифра в соответствии с ГОСТ 12815, буква в соответствии с ГОСТ 33259);

**В** – условный проход Ду, мм;

**С** – условное давление Ру, кгс/см<sup>2</sup>;

**Р** – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

**НЖ** – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

**Примечание** – Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали марки 12Х18Н10Т. В обозначении «**НЖ**» может не указываться.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.1, на рисунках Г.1, Г.2.

Таблица Г.1

Обозначение	D, мм	D1, мм	D4, мм	d, мм	n	h1, мм	b, мм	Рисунок
Фл.2-50-25, Фл.Е-50-25	160	125	87	18	4	4	21	Г.1
Фл.2-50-25/Р, Фл.Е-50-25/Р								Г.2
Фл.2-80-25, Фл.Е-80-25	195	160	120	18	8	4	23	Г.1
Фл.2-80-25/Р, Фл.Е-80-25/Р								Г.2
Фл.2-100-25, Фл.Е-100-25	230	190	149	22	8	4	25	Г.1
Фл.2-100-25/Р, Фл.Е-100-25/Р								Г.2

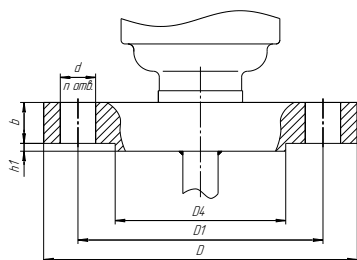


Рисунок Г.1

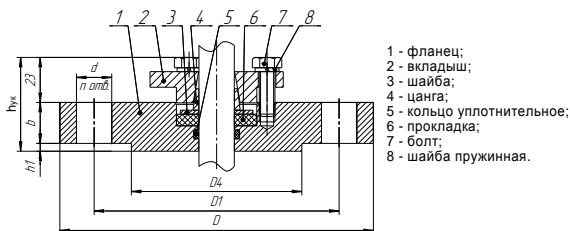


Рисунок Г.2

**ВНИМАНИЕ:** Болт 7 фланцевого регулируемого устройства крепления (рисунок Г.2) затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.

б) Возможно изготовление фланцевых устройств крепления для двустенного резервуара хранения СУГ с контролем герметичности сварных швов (размеры – по согласованию с заказчиком).

Возможно изготовление ответного фланца (размеры – по согласованию с заказчиком). При заказе ответный фланец указывается отдельной строкой.

Г.3 Резьбовое устройство крепления изготавливается с метрической резьбой М27х1,5. Предназначено для крепления преобразователя на крышке (верхней стенке) резервуара в отверстии диаметром 30 мм (см. рисунок Г.3). Основным вариантом исполнения устройства крепления используется при толщине крышки (верхней стенки) резервуара не более 8 мм. При толщине более 8 мм, необходимо применять устройство крепления с удлиненной резьбой.

Структура условного обозначения при заказе:

**М27(I)/P/НЖ**, где

**I** – длина резьбы, указывается только для исполнений с удлиненной резьбой, мм;

**P** – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

**НЖ** – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.2, на рисунках Г.4, Г.5.

Таблица Г.2

Обозначение	Длина резьбы I, мм	Материал	Рисунок
M27	20	сталь марки 12Х18Н10Т	Г.4
M27(40)	40		
M27(50)	50		
M27(85)	85		
M27/P	20	сталь марки 09Г2С; <b>НЖ</b> – сталь марки 12Х18Н10Т	Г.5
M27(40)/P	40		
M27(50)/P	50		
M27(85)/P	85		

**Примечание** – Для варианта исполнения повышенной стойкости к агрессивным средам прокладка 1 и гайка 2 не поставляются.

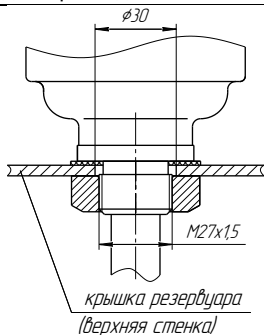


Рисунок Г.3

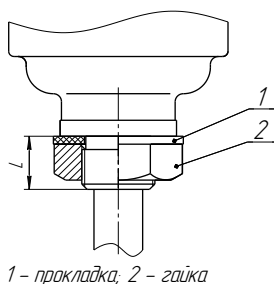
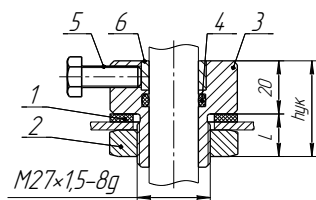


Рисунок Г.4



1 – прокладка, 2 – гайка, 3 – штицер;  
4 – кольцо уплотнительное; 5 – болт;  
6 – кольцо разрезное.

Рисунок Г.5

**ВНИМАНИЕ:** Вариант крепления М27/Р (рисунок Г.5) применяется в резервуарах без давления. Болт 5 затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.

Г.4 Значения рабочего давления в резервуарах в зависимости от типа крепления ПМП и высоты фланца h приведены в таблице Г.3.

Таблица Г.3

№	Крепление ПМП	Пример обозначения	Рабочее давление, не более, МПа	Рис.
1	Приварной фланец (по ГОСТ 33259)	Фл.Е-50-25	2,5 (согласно исполнению фланца)	Г.1
2	Регулируемый фланец (по ГОСТ 33259)	Фл.Е-50-25/Р		Г.2
3	Резьба М27х1,5	М27	0,1	Г.3
4	Резьба М27х1,5 + фланец с резьбой М27 (или фланец с отверстием Ø 30 мм)	М27-Фл.Д160,Дн125,н4, d10, М27 (с резьбой М27) или М27-Фл.Д160,Дн125,н4, d10, 30 (с отверстием ø30)	0,1	Г.4
5	Втулка регулирующая М27/Р	М27/Р	0,1	Г.5

**Примечание** – Конструкция устройств крепления постоянно совершенствуется.

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

## Приложение Д – Типы устройств крепления кабельного ввода

(обязательное)

Д.1 Условное обозначение для заказа устройства крепления кабельного ввода приведено в приложении Б (таблица).

Д.2 Корпус изготавливается с кабельными вводами **D12** или **D18**.

Каждый кабельный ввод комплектуется тремя кольцами уплотнительными. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, два других находятся в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Д.3 На рисунке Д.1 приведены возможные варианты исполнения устройства крепления кабельного ввода.

Кабельный ввод **D12** комплектуется кольцами уплотнительными предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм.

Кабельный ввод **D18** комплектуется кольцами уплотнительными предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 14 мм, от 14 до 16 мм и от 16 до 18 мм.

**Примечание** – Для варианта исполнения кабельного ввода УКБК вышеуказанные размеры относятся к диаметру кабеля без брони.

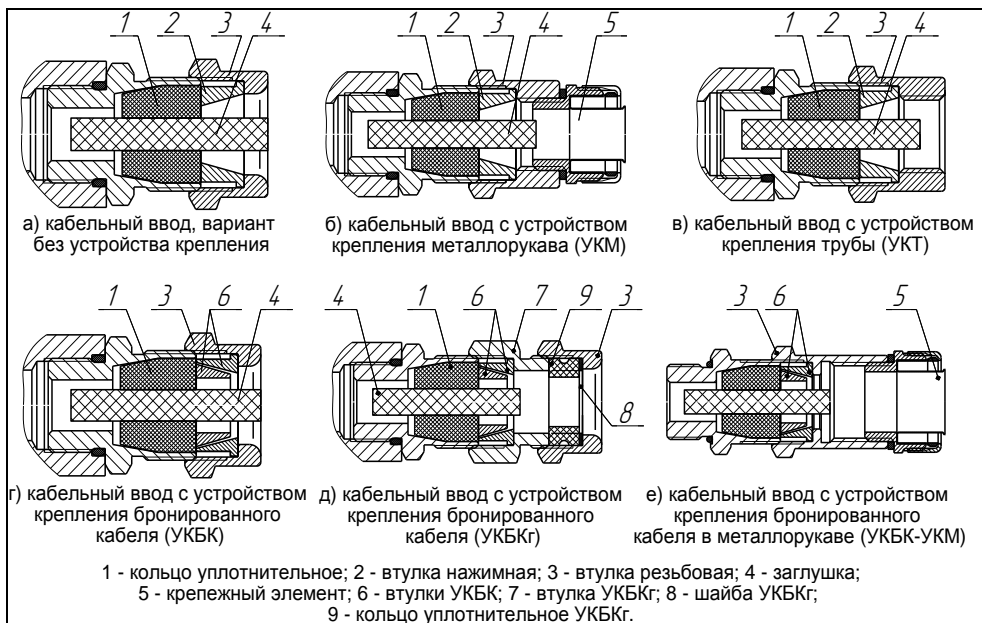


Рисунок Д.1

Д.4 Кабельные вводы, изготавливаемые без устройства крепления (рисунок Д.1 а), содержат кольцо уплотнительное 1, втулку нажимную 2, втулку резьбовую 3, заглушку 4.

Д.5 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава содержат втулку резьбовую 3 с резьбой под крепежный элемент 5, в котором фиксируется металлорукав (рисунок Д.1 б).

Кабельный ввод **D12** имеет варианты исполнения **УКМ10, УКМ12, УКМ15**, для крепления металлорукава с внутренним диаметром 10, 12 и 15 мм соответственно.

Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКМ20** для крепления металлорукава с внутренним диаметром 20 мм.

По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления металлорукава.

Д.6 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля (рисунок Д.1 г) содержат втулки 6 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки резьбовой 3.

Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБК16** для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм.

Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКБК21** для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром по броне до 21 мм.

Крепление УКБК обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

Д.7 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (рисунок Д.1 д) содержат втулки 6 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки УКБКг 7. Дополнительно, для герметизации по оболочке кабеля, устанавливаются кольцо уплотнительное УКБКг 9 и шайба УКБКг 8, которые поджимаются втулкой резьбовой 3.

Каждый кабельный ввод УКБКг комплектуется двумя кольцами уплотнительными УКБКг 9. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, другое находится в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Вариант исполнения **УКБКг16** для кабельного ввода **D12** предназначен для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм и наружным диаметром по оболочке от 10 до 15 мм или от 14 до 19 мм.

Вариант исполнения **УКБКг21** для кабельного ввода **D18** предназначен для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 21 мм и наружным диаметром по оболочке от 15 до 20 мм или от 19 до 24 мм.

Крепление УКБКг обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

Д.8 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления трубы (рисунок Д.1 в) содержат втулку резьбовую 3 с внутренней резьбой под крепление трубы.

Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКТ1/2** для крепления трубы с наружной резьбой G1/2.

Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКТ3/4** для крепления трубы с наружной резьбой G3/4.

По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления трубы.

Д.9 Вариант исполнения кабельного ввода с устройством крепления бронированного кабеля в металлорукаве (рисунок Д.1 е) содержит втулки 6 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки резьбовой 3. Втулка резьбовая 3 имеет внутреннюю резьбу под крепежный элемент 5, в котором фиксируется металлорукав.

Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБК16-УКМ20** для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм.

Крепление обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля в металлорукаве с корпусом.

**ЗАКАЗАТЬ**

ООО НПП «СЕНСОР»  
РОССИЯ, 442965, г. Заречный Пензенской области, а/я 737.  
тел./факс (841-2) 65-21-00, (841-2) 65-21-55  
Изм. 11.03.2022