

ОКПД2 26.51.52.120

ЗАКАЗАТЬ



Научно-производственное
предприятие **СЕНСОР**

**Устройство «СЕНС»
Преобразователь магнитный поплавокый
ПМП-062
(исполнение PVDF)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Комплектность	7
1.4	Маркировка	7
1.5	Упаковка	7
2	Принцип действия и устройство	8
2.1	Общие данные	8
2.2	Поплавки	14
2.3	Схемы ПМП	14
3	Использование по назначению	15
3.1	Указание мер безопасности	15
3.2	Эксплуатационные ограничения	15
3.3	Подготовка изделия к использованию	16
3.4	Проверка работоспособности	16
3.5	Монтаж	17
3.6	Электрические соединения	19
3.7	Порядок работы	19
4	Техническое обслуживание	22
5	Текущий ремонт изделия	22
6	Транспортирование и хранение	23
7	Утилизация	23
	Приложение А – Ссылочные нормативные документы	24
	Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя	25
	Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности	27
	Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя	33
	Приложение Д – Типы поплавков преобразователей	36
	Приложение Е – Типы устройств крепления кабельного ввода	38
	Приложение Ж – Порядок настройки (юстировки) преобразователя	40

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-062 (далее по тексту – ПМП или преобразователь) в оболочке из PVDF, обладающей повышенной стойкостью к агрессивным средам, 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 измерительного преобразования уровня контролируемой жидкой среды в емкостях и резервуарах в унифицированный токовый сигнал $4 \div 20$ мА.

1.1.2 Преобразователь может применяться в системах автоматизации объектов нефтяной, газовой, химической, пищевой, коммунально-хозяйственной и других отраслей промышленности при учетно-расчетных и технологических операциях.

1.1.3 ПМП 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, вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «db», уровень взрывозащиты – взрывобезопасный, маркировку взрывозащиты **Ga/Gb Ex db IIB T6...T4 X** по ГОСТ 31610.26.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения преобразователя, связанные с необходимостью предотвращения образования статического электричества:

- при монтаже и обслуживании во взрывоопасных зонах протирать только влажной тканью;
- наружный зажим заземления должен быть всегда заземлен;
- принять меры ограничения электризации измеряемой среды, технологического оборудования и преобразователя в соответствии с ГОСТ 31610.32-1.

1.1.4 Преобразователь может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 на объектах в зонах класса 1 и класса 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 ... T4 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.

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

1.1.6 Структура условного обозначения преобразователя приведена в приложении Б.

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

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Преобразователь осуществляет преобразование величины измеряемого уровня жидких сред в емкостях и резервуарах в унифицированный токовый сигнал $4 \div 20$ мА. Номинальная статическая характеристика преобразования имеет вид:

$$I = I_H + \frac{I_B - I_H}{H_B - H_H} \cdot (H - H_H), \text{ где}$$

I – текущее значение выходного сигнала;

H – значение измеряемого уровня жидкости;

I_B, I_H – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

H_B, H_H – соответственно верхний и нижний пределы измерений уровня жидкости.

1.2.2 Длина направляющей L преобразователя определяется заказом в пределах от 250 мм до 5000 мм.

1.2.3 Пределы допускаемой основной погрешности для вариантов исполнения равны (принимается большее значение):

– ± 5 мм или $\pm 0,2$ % от диапазона выходного сигнала (вариант исполнения по умолчанию);

– ± 10 мм или $\pm 0,2$ % от диапазона выходного сигнала.

Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня, обусловленной изменением температуры среды в диапазоне рабочих температур – $\pm 0,2$ % от диапазона выходного сигнала на каждые 10 °С изменения температуры.

1.2.5 Электрическое питание преобразователя осуществляется от источника постоянного тока напряжением в диапазоне от 12 до 42 В. Преобразователь имеет защиту от неправильного включения полярности питания.

1.2.6 Потребляемая мощность, не более – 1 Вт.

1.2.7 Допускаемое максимальное сопротивление нагрузки преобразователя, Ом –

$$R_{\max} = 40 \cdot (U_n - 12), \text{ где}$$

U_n – напряжение питания, подаваемое на преобразователь, В.

1.2.8 Преобразователь имеет двухпроводную схему подключения.

1.2.9 Преобразователь может иметь дополнительные выходы в виде магнитоуправляемых контактов, замыкающихся при достижении нижнего или (и) верхнего пределов измерения, при выходном токе 4 мА или (и) 20 мА соответственно.

Примечание – По заказу положение магнитоуправляемых контактов дополнительных выходов может быть изменено в пределах диапазона измерений уровня.

Дополнительные выходы имеют следующие параметры:

– коммутируемая мощность, не более – 9 Вт;

- коммутируемое напряжение постоянного тока – от 0,05 до 42 В;
- коммутируемый ток, не более – 0,5 А;
- вид нагрузки – активная (применение реле, конденсаторов и ламп накаливания не допускается).

1.2.10 Параметры контролируемой среды:

- температура контролируемой среды (при условии отсутствия замерзания контролируемой среды) – от минус 50 до + 80 °С;
- давление, не более – 0,07 МПа;
- плотность – от 500 кг/м³ до 1500 кг/м³.

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

1.2.12 Маркировка взрывозащиты – **Ga/Gb Ex db IIB T6...T4 X**.

1.2.13 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 – IP66.

1.2.14 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 – I.

1.2.15 Изоляция электрических цепей преобразователя между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение одной минуты действие синусоидального напряжения частотой (50 ± 5) Гц с номинальным значением 500 В.

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

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

1.2.17 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователь соответствует исполнению N1 по ГОСТ Р 52931.

1.2.18 Материал деталей, контактирующий со средой – PVDF, фторопласт Ф-4.

1.2.19 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного настоящим руководством по эксплуатации, не менее – 100000 ч.

Средняя наработка на отказ преобразователей устанавливается для условий и режимов, оговоренных в 1.1.5, 1.2.5, 1.2.7, 1.2.10.

Критерием отказа является несоответствие преобразователя требованиям 1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.6, 1.2.9, 1.2.15, 1.2.16).

1.2.20 Назначенный срок службы – 15 лет.

1.2.21 Габаритные и установочные размеры преобразователя определяются длиной направляющей, конструкцией и комплектацией кабельных вводов корпуса, типом устройства крепления.

1.2.22 Масса преобразователя, не более – 25 кг.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-062 (исполнение PVDF)	1 шт.	В соответствии с заказом
2	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-062 (исполнение PVDF). Паспорт	1 экз.	
3	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-062 (исполнение PVDF). Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию
4	Комплект монтажных частей		В соответствии с заказом
5	Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки. СЕНС.421411.001МП	1 экз.	При проведении первичной поверки при производстве, на партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию

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 требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- маркировку взрывозащиты;
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ex»;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза «ЕАС»;
- год выпуска;
- рабочий диапазон температур окружающей среды «Ta»;
- 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. Поплавок преобразователя защищается пленкой воздушно-пузырчатой ПВП2-10-75, фиксируется на направляющей клейкой лентой.

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. Поплавок с магнитом свободно перемещается по направляющей и вызывает замыкание герконов, которые соединены по схеме резистивного делителя напряжения (герконорезистивная линейка). Диапазон перемещения поплавка задается ограничителями хода поплавка. Магнит, находящийся в поплавке, воздействуя на герконы, создает в герконорезистивной линейке сигнал, соответствующий положению поплавка, т.е. соответствующий фактическому уровню жидкости.

2.1.2 Плата обработки сигнала преобразует сигнал герконорезистивной линейки в выходной токовый сигнал, пропорциональный измеренному уровню среды.

2.1.3 Устройство ПМП приведено на рисунке 1.

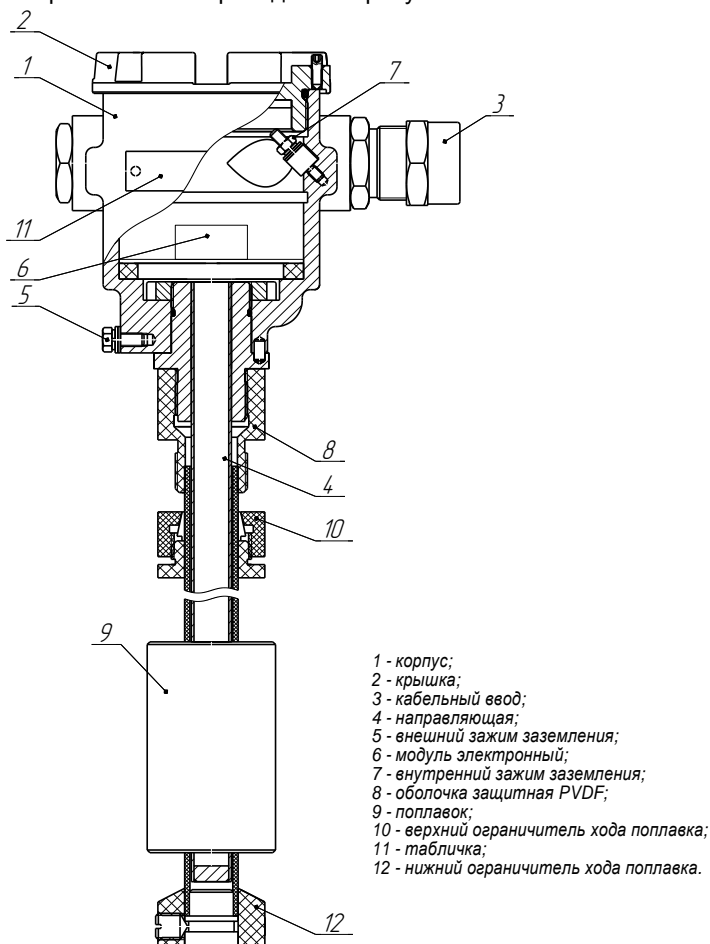


Рисунок 1

2.1.4 Конструктивно ПМП состоит из корпуса, соединенного с направляющей, помещенной во фторопластовую защитную оболочку 8. Корпус 1 со съемной крышкой 2, кабельным вводом 3 и направляющей 4 образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя. На направляющую в защитной оболочке PVDF устанавливается свободно перемещаемый поплавок 9 и ограничители хода поплавка 10 и 12. Внутри оболочки располагается модуль электронный 6, состоящий из платы обработки сигнала и платы герконорезистивного преобразователя. Плата герконорезистивного преобразователя расположена внутри направляющей и содержит магниточувствительный элемент – герконорезистивную линейку. Плата обработки сигнала установлена внутри корпуса преобразователя и содержит клеммные зажимы для подключения внешних цепей, а также два подстроечных резистора для корректировки предельных значений выходного сигнала (4 и 20 мА).

Оболочка корпуса имеет наружный 5 и внутренний 7 зажимы заземления.

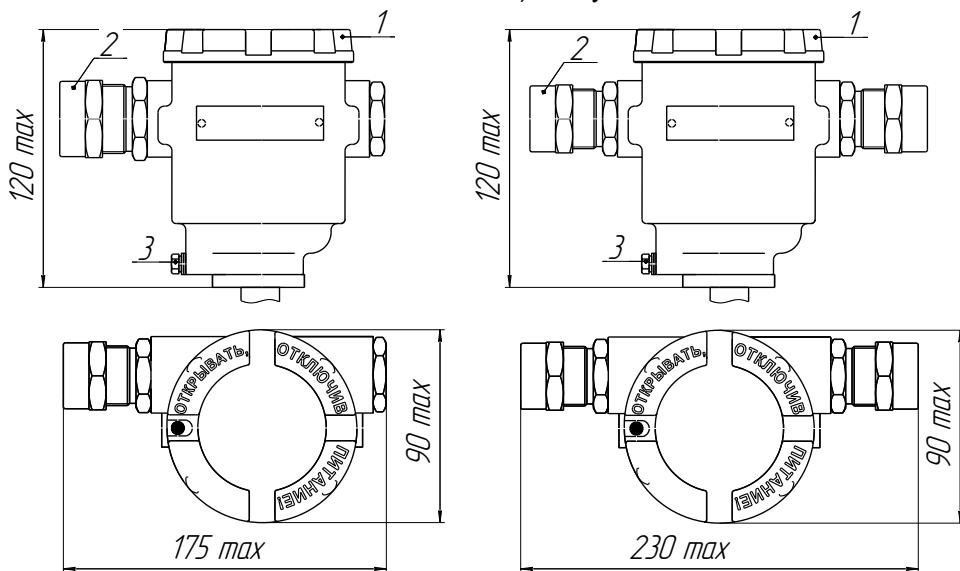
Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления (Приложение Г).

2.1.5 Корпус преобразователя имеет съемную крышку 1, один или два кабельных ввода 2 и внешний зажим заземления 3 (рисунок 2). Дополнительный кабельный ввод позволяет осуществлять сквозное соединение ПМП одним кабелем.

Варианты исполнения корпуса

а) с одним кабельным вводом

б) с двумя кабельными вводами



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

Рисунок 2

2.1.6 ПМП выпускается в литом корпусе из нержавеющей стали марки 12Х18Н9ТЛ. Детали корпуса изготавливаются из стали марки 12Х18Н10Т.

2.1.7 Корпус изготавливается с кабельными вводами **D12** и **D18**.

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

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

Подробное описание типов устройств крепления кабельных вводов приведено в приложении Е.

Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2 (рисунок В.3, таблица 2).

2.1.8 Возможна поставка ПМП с кабельными вводами сторонних производителей. Кабельные вводы должны обеспечивать взрывозащищенность устройства в соответствии с В.7 (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 ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

2.1.9 Устройство крепления ПМП на резервуаре может быть фланцевым или резьбовым нерегулируемым креплением.

Преобразователи с длиной направляющей до 3000 мм изготавливаются с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления или с резьбовым нерегулируемым устройством крепления **M27**.

Преобразователи с длиной направляющей от 3000 мм до 5000 мм изготавливаются только с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления.

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

2.1.10 ПМП изготавливаются с направляющей длиной от 250 до 5000 мм. Длина направляющей **L** – это расстояние от нижней торцевой поверхности направляющей до уплотнительной поверхности устройства крепления (фланца или резьбового штуцера) (рисунок 3).

Длина направляющей при заказе указывается в условном обозначении ПМП. Допустимое отклонение длины направляющей ± 2 мм.

Защитная оболочка направляющей ПМП и устройства крепления, поплавков и ограничители хода поплавок выполнены из химостойкого пластика. Защитная оболочка (рисунок 3) фиксируется на направляющей резьбовым соединением, закрывает направляющую и устройство крепления, исключая воздействие на них агрессивной среды.

Внимание: Не допускается использовать преобразователи исполнения PVDF (Ф) для передвижных резервуаров.

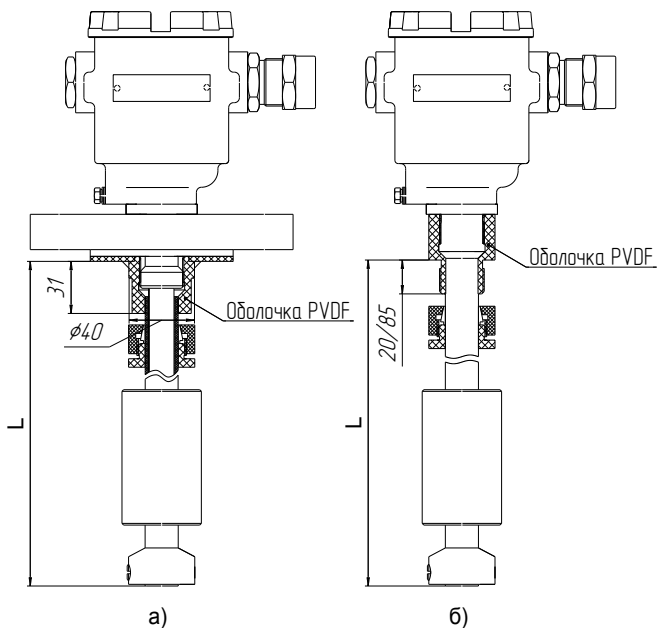


Рисунок 3

2.1.11 Нижний предел измерений уровня H_n (рисунок 4) определяется по формуле, мм:

$$H_n = \Delta h_n + d_1 + d_0, \text{ где}$$

Δh_n – величина нижней неизмеряемой зоны, мм;

d_1 – глубина погружения поплавка уровня, мм;

d_0 – отступ от дна резервуара, мм.

Величина нижней неизмеряемой зоны Δh_n определяется конструкцией ПМП и составляет 25 мм. При эксплуатации преобразователя величина нижней неизмеряемой зоны не может быть изменена.

2.1.12 Верхний предел измерения уровня H_v (рисунок 4) определяется длиной направляющей, но не превышает 5000 мм.

Верхний предел измерений уровня рассчитывается по формуле, мм:

$$H_v = L - \Delta h_v - h_y + d_1 + d_0, \text{ где}$$

L – длина направляющей преобразователя, мм;

Δh_v – величина верхней неизмеряемой зоны, мм;

h_y – высота поплавка уровня, мм;

d_1 – глубина погружения поплавка уровня, мм;

d_0 – отступ от дна резервуара, мм.

Минимальное значение величины верхней неизмеряемой зоны Δh_v равно:

- 50 мм для исполнения PVDF с резьбовым устройством крепления;
- 65 мм для исполнения PVDF с фланцевым устройством крепления.

Примечание – В исключительных случаях для уменьшения величины верхней неизмеряемой зоны допускается не устанавливать верхний ограничитель хода поплавка. Минимальное значение величины верхней неизмеряемой зоны Δh_v в этом случае равно:

- 25 мм для исполнения PVDF с резьбовым устройством крепления;
- 40 мм для исполнения PVDF с фланцевым устройством крепления.

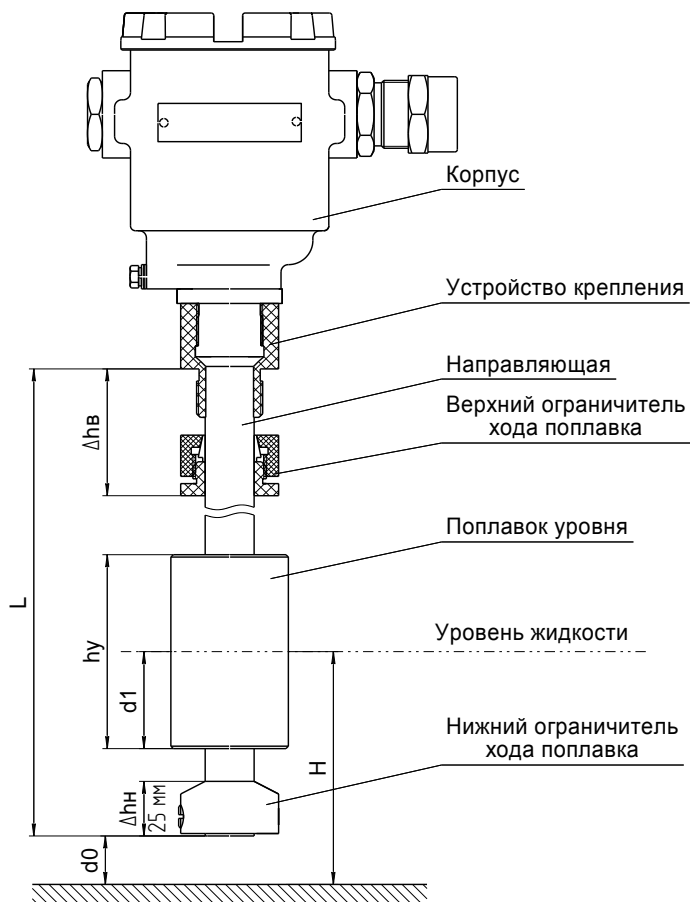


Рисунок 4

Примечание – Для вариантов исполнения конструкция устройства крепления и поплавок может отличаться от представленного на рисунке 4.

2.1.13 Когда нет необходимости измерять уровень по всей длине направляющей, величина неизмеряемой зоны может быть задана непосредственно при заказе преобразователя для уменьшения его стоимости. В условном обозначении преобразователя указывается – параметр h (рисунок 5). При этом значение параметра должно быть не менее:

$$h = \Delta h_v + h_y, \text{ где}$$

Δh_v – величина верхней неизмеряемой зоны (см.2.1.12), мм;

h_y – высота поплавка (см. приложение Д), мм.

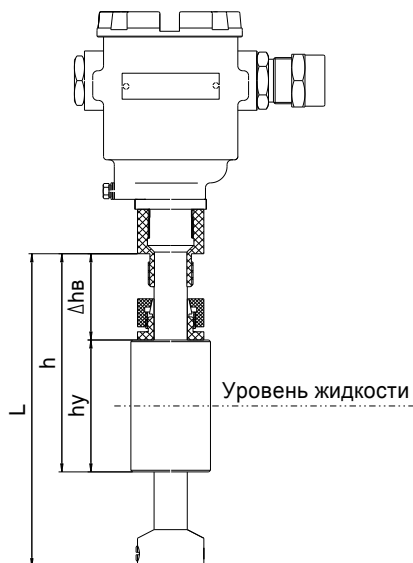


Рисунок 5

2.1.14 При эксплуатации преобразователя величина верхней неизмеряемой зоны может быть увеличена перемещением вниз верхнего ограничителя хода поплавка.

2.1.15 Преобразователь может иметь дополнительные выходы. Если величина контрольного уровня для дополнительных выходов не задана, то они устанавливаются равными нижнему («Н») или (и) верхнему («В») пределу измерений, которым соответствуют выходные токи 4мА и 20 мА.

2.1.16 По заказу могут быть установлены другие контрольные уровни в пределах диапазона измерений уровня. В этом случае при достижении контролируемой средой заданного контрольного уровня произойдет изменение состояния дополнительного выхода ПМП, однако, дальнейшее повышение (понижение) уровня контролируемой среды на величину 8 - 10 мм приведет к возврату выхода в исходное состояние.

2.1.17 В корпусе ПМП-062 находится плата обработки сигнала, на которой расположены винтовые клеммные зажимы для присоединения кабеля и подстроечные резисторы «4 мА» и «20 мА». Пример вида платы приведен на рисунке 6.

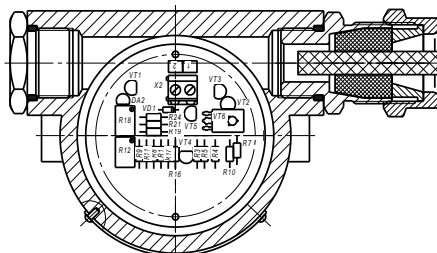


Рисунок 6

2.2 Поплавки

2.2.1 Выбор типа поплавка определяется вариантом исполнения ПМП.

2.2.2 Варианты исполнения с длиной направляющей до 3000 мм могут изготавливаться с поплавком **D63x85xd28-PVDF** или **D48x80xd22-PVDF**. Варианты исполнения с длиной направляющей от 3000 мм до 5000 мм изготавливаются только с поплавком **D63x85xd28-PVDF** (Приложение Д).

Примечание – Все поплавки должны устанавливаться на ПМП магнитом вверх. Положение магнита маркируется буквой «N» или определяется визуально.

2.3 Схемы ПМП

2.3.1 Измерение уровня жидкости осуществляется при помощи поплавка со встроенным магнитом, который магнитным полем воздействует на чувствительные элементы – герконы. Непрерывность измерения с шагом 5 мм достигается установкой герконов в ряд с определенным интервалом и соединением их через резисторы R по схеме резистивного делителя напряжения (рисунок 7).

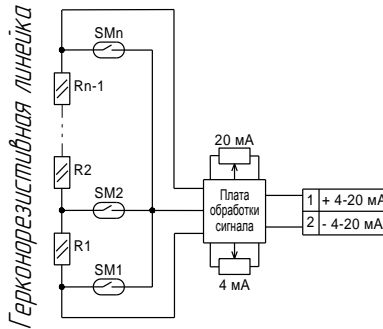


Рисунок 7

Линейность измерения обеспечивается одинаковыми номиналами резисторов, имеющих одинаковый температурный коэффициент сопротивления.

2.3.2 В варианте исполнения ПМП с дополнительными выходами («Н», «В» или «НВ») на герконрезистивной линейке устанавливаются дополнительные магнитоуправляемые контакты (герконы) с целью сигнализации достижения контролируемой средой заданного контрольного уровня (рисунок 8).

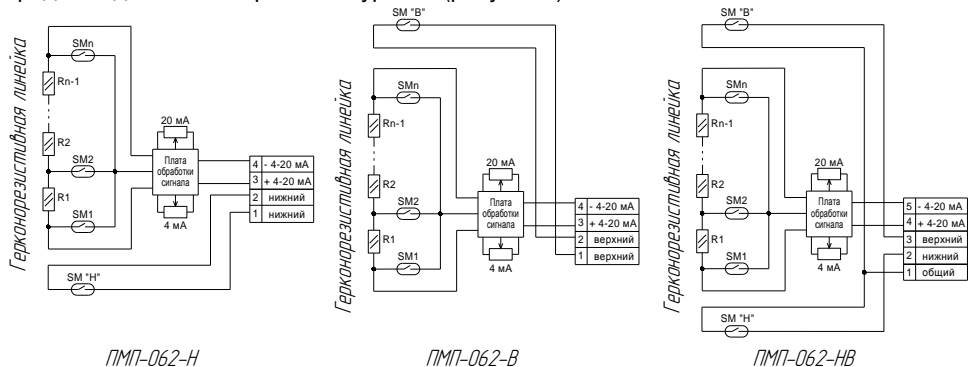


Рисунок 8

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 по ГОСТ 12.2.007.0 (см.1.2.14).

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 ПМП 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), 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 параметры контролируемой среды должны находиться в пределах указанных в 1.2.10.

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

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 (поплавок, 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 Для предотвращения образования разряда статического электричества необходимо:

- при монтаже и обслуживании во взрывоопасных зонах протирать устройство только влажной тканью;

- наружный зажим заземления должен быть всегда заземлен;

- принять меры ограничения электризации измеряемой среды, технологического оборудования в соответствии с ГОСТ 31610.32-1.

3.2.9 Фторопластовую оболочку необходимо оберегать от механических по-

вреждений, приводящих к ее разгерметизации, воздействию агрессивной среды на направляющую.

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.

Примечание – В случае большой разности температур между условиями хранения и рабочими условиями, преобразователь перед включением выдерживается в рабочих условиях не менее четырех часов.

3.3.2 Проверить затяжку ограничителей хода поплавка и, при необходимости, подтянуть болтовые соединения, не допуская при этом смещения ограничителей.

3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 Предварительно проверьте правильность установки поплавка на направляющей – поплавок должен располагаться магнитом вверх, если в особых отметках в паспорте ПМП не указано иное положение.

3.4.2 Для проверки работоспособности преобразователь необходимо подключить к приборам, совместно с которыми он будет эксплуатироваться. Подключение преобразователя к приборам необходимо осуществлять в соответствии с их эксплуатационной документацией. Вариант подключения приведен на рисунке 9.

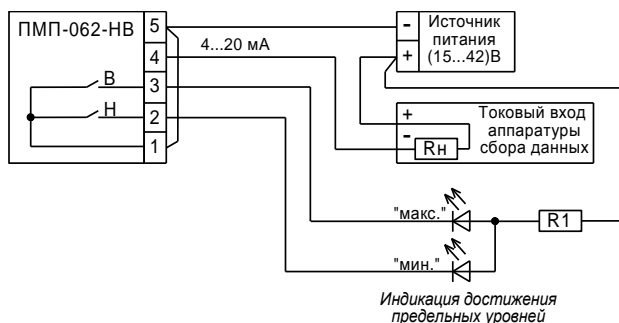


Рисунок 9 – Пример подключения ПМП-062-НВ

Примечания:

- 1 Токоизмерительный резистор R_n должен соответствовать 1.2.7.
- 2 Номинал резистора R_1 выбирается, исходя из напряжения источника питания и номинального значения тока применяемых светодиодных индикаторов.
- 3 В случае большой разности температур между складскими и рабочими условиями, преобразователи перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.
- 4 Назначение контактов преобразователя других исполнений определяется по рисунку 8.

3.4.3 Проверить диапазон измерений уровня, для чего переместить поплавком уровня вдоль направляющей в крайнее нижнее, а затем в крайнее верхнее положение. Убедиться, что аппаратура сбора данных соответственно фиксирует минимальное и максимальное значения уровня жидкости.

Если вместо аппаратуры сбора данных используется миллиамперметр, то его показания должны быть приблизительно равны:

- 4 мА в крайнем нижнем положении поплавка;
- 20 мА в крайнем верхнем положении поплавка.

3.4.4 Если исполнение преобразователя имеет дополнительные выходы сигнализации достижения одного или двух контрольных уровней, то необходимо убедиться, что при достижении поплавком контрольного уровня, происходит изменение состояния выходов. Например, в схеме, собранной по рисунку 9, будут загораться светодиодные индикаторы «МИН» и «МАКС».

3.5 Монтаж

3.5.1 ПМП должен быть установлен на резервуар в вертикальном положении с допустимым отклонением от вертикали $\pm 5^\circ$. Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

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

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

3.5.3 Закрепление ПМП на резервуаре производится посредством устройства крепления.

3.5.4 При наличии механических воздействий, для усиления жесткости конструкции, целесообразно фиксировать свободный конец направляющей преобразователя и (или) применить обсадную трубу. Пример устройства фиксации свободного конца направляющей приведен на рисунке 10.

В случае установки преобразователя в обсадную трубу, ее диаметр должен быть достаточным для свободного хода поплавка с учетом возможности обеспечения соосности трубы и направляющей и возможного скопления загрязнений, посторонних предметов в полости трубы. Для устранения воздушных пробок в обсадной трубе необходимо выполнить отверстия.

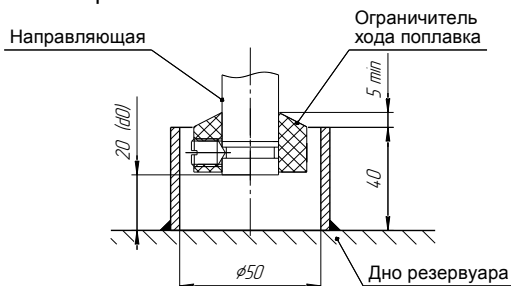


Рисунок 10

3.5.5 Преобразователь необходимо устанавливать так, чтобы между свободным концом направляющей и дном резервуара, в зависимости от варианта исполнения преобразователя, образовался зазор, исключая изгиб направляющей. Изгиб направляющей возможен, если свободный конец упирается в дно резервуара из-за изменения размеров резервуара при изменении температуры окружающей среды или при наполнении жидкостью.

3.5.6 Вышеуказанный зазор должен обеспечиваться выбором соответствующей длины направляющей.

Примечание – Если при заказе преобразователя с нерегулируемым устройством крепления указаны только размеры резервуара, то по умолчанию зазор принимается равным приблизительно 20 мм.

ВНИМАНИЕ: При установке преобразователя в резервуар не допускается подвергать поплавков механическим воздействиям.

3.5.7 После установки преобразователя в резервуар необходимо произвести электрический монтаж. Схема подключения приведена на рисунках 7, 8, 9.

3.5.8 Для монтажа должен применяться кабель цилиндрической формы в резиновой (или пластмассовой) изоляции с резиновой (или пластмассовой) оболочкой с заполнением между жилами, либо бронированным кабелем. Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца уплотнительного 1 (рисунок 11).

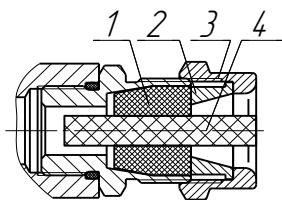
3.5.9 Ослабить втулку резьбовую 3, извлечь из кабельного ввода заглушку 4, предназначенную для герметизации ПМП при хранении и транспортировке.

Удалить наружную оболочку кабеля на длине 20 ... 30 мм, снять изоляцию с проводов кабеля на длине 5...7 мм.

Вставить кабель в кабельный ввод. Размер кольца уплотнительного 1 должен соответствовать диаметру кабеля. Присоединить оголенные концы проводов к зажимам.

Резьбовая втулка 3 завернуть с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12 и 70 Н·м для кабельного ввода D18.

Кольцо уплотнительное 1 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей длине. Кабель не должен перемещаться или проворачиваться в резиновом уплотнении. Оболочка кабеля должна быть закреплена в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (Приложение В).



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

Рисунок 11

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, 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 разгерметизированный кабельный ввод;
- механическое повреждение поплавков;
- изменение положения ограничителей хода поплавка;
- соприкосновение проводов кабеля внутри корпуса ПМП с металлическими частями.

3.6 Электрические соединения

3.6.1 Подключение преобразователя к приборам, с которыми он будет эксплуатироваться, необходимо осуществлять в соответствии с их эксплуатационной документацией, схемами, приведенными на рисунках 7, 8, 9.

3.6.2 При монтаже необходимо учитывать, что суммарное сопротивление нагрузки преобразователя R_n и соединительных проводников не должно превышать значения максимального сопротивления нагрузки, рассчитанного в соответствии с 1.2.7.

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.

3.7.2 Преобразователь при подаче питания работает в автоматическом режиме в соответствии с заданными настроечными параметрами, непрерывно преобразует значение уровня контролируемой среды в значение унифицированного токового сигнала. Далее ток, пропорциональный уровню жидкости, может отображаться на показывающем приборе (миллиамперметре) или (и) измеряться аппаратурой сбора данных и использоваться в соответствии с ее функциональным назначением.

3.7.3 В вариантах исполнения преобразователя с дополнительными выходами, при достижении контролируемой средой контрольных уровней изменяется состояние соответствующего выхода. Состояние выхода может контролироваться системой автоматики.

Примечание – Если контрольные уровни дополнительных выходов отличаются от нижнего (верхнего) пределов измерений, то следует учитывать, что изменение состояния выхода при достижении контрольного уровня происходит на длине 8 - 10 мм по движению поплавка и после прохождения этой зоны выход возвратится в исходное состояние.

3.7.4 Режим работы ПМП непрерывный.

3.7.5 Перечень критических отказов ПМП приведен в таблице 2.

Таблица 2

Описание отказа	Причина	Действия
ПМП не работоспособен	Несоответствие питающего напряжения	Проверить и привести в соответствие
	Обрыв или замыкание питающих и (или) контрольных цепей устройства. Отсутствие контакта в клеммных зажимах ПМП.	Подтянуть крепление проводов кабеля в клеммных зажимах устройства. Выполнить требования п.3.5.
Не обеспечивается выполнение требуемых функций. Несоответствие технических параметров.	Неправильное соединение устройства	Привести в соответствие со схемой, приведенной в РЭ
	Смещение ограничителей хода поплавка относительно герконов модуля электронного ПМП	Установить ограничители хода поплавков в исходное состояние. Затянуть крепление ограничителей. Выполнить проверку согласно 3.4.
	Разрушение поплавка, магнита поплавка, выход из строя герконов, обрыв или замыкание цепей модуля электронного ПМП	ПМП подлежит ремонту
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

3.7.6 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 3.

Таблица 3

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. 2 Неправильно собран кабельный ввод (установлены не все детали), но обеспечено уплотнение кабеля в кабельном вводе (диаметр кабеля не соответствует кольцу уплотнительному, установленному в кабельный ввод.	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствие.
	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. В результате, возможен розлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание,	

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
резьбовая втулка кабельного ввода незатянута).	взрыв, пожар.	
При установке преобразователя на резервуар была механически повреждена оболочка преобразователя.	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне. Воздействие агрессивной среды на составные части ПМП. Нарушение целостности металлической оболочки.	Преобразователь подлежит ремонту.
Преобразователь установлен в месте, где элементы конструкции преобразователя подвергаются разрушающим механическим воздействиям, воздействию агрессивной среды	Возможно разрушение оболочки преобразователя. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Исключить разрушающие механические воздействия, воздействие агрессивной среды в месте установки преобразователя.
При установке преобразователя на резервуар были сняты ограничители хода поплавка, поплавков, а затем установлены неправильно. Не были затянuty ограничители хода поплавка или были повреждены поплавки, магнит поплавка.	Отказ преобразователя и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами. В результате возможны розлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.	1 Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия. 2 При повреждениях преобразователь подлежит ремонту.
Неправильно выполнены соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей; подключена несоответствующая нагрузка. Несоответствие напряжения питания.	Возникновение недопустимого нагрева поверхности устройства и (или) искрения. В результате, возможно возгорание взрывоопасной среды, взрыв, пожар.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствия. Проверить электрические параметры 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 и плотных отложений на поплавке;

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

– проверку 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.

4.5 ПМП до ввода в эксплуатации, а также после ремонта, подлежит первичной проверке, а в процессе эксплуатации – периодической проверке.

4.6 Проверка преобразователей осуществляется по методике «Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика проверки. СЕНС.421411.001МП». Проверка осуществляется с периодичностью, указанной в методике проверки (один раз в два года).

4.7 Проверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4.8 В случае неудовлетворительных результатов проверки преобразователя должны быть отправлены для настройки (юстировки) на предприятие-изготовитель.

Примечание – При эксплуатации настройка (юстировка) может выполняться по методике, изложенной в Приложении Ж.

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.

5.3 После ремонта преобразователь должен быть поверен. Перед проверкой допускается, при необходимости, производить настройку (юстировку) преобразователя в соответствии с Приложением Е.

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.	1.2.14, 3.1.1
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.13, 3.7.6, В.4, В.7
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.	1.1.5, 6.1, 6.2
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.3, 1.1.4, В.1, В.7, В.8
ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga	1.1.3, 1.1.4, 3.1.2, В.1, В.5
ГОСТ 31610.32-1-2015/IEC/TS 60079-32-1:2013 Взрывоопасные среды. Часть 32-1. Электростатика. Опасные проявления. Руководство	1.1.3, 3.2.8, В.1
ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»	1.1.3, В.1, В.3, В.7, В.8
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.4
ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.4, 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	1.1.4, 3.1.3
ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования	6.1
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.2.17
ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия	В.3
Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки. СЕНС.421411.001МП	4.6
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-062 A-B-C-D-E-F G-h-T-U-V

п.	Наименование	Варианты	Код	
A	Тип корпуса	–	E	
B	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12 (под кабель наружным диаметром 5...12 мм)	–	
		2 шт. D12	2D12	
		1 шт. D18 (под кабель наружным диаметром 12...18 мм)	1D18	
		2 шт. D18	2D18	
C	Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля	не комплектуется	–	
		устройство крепления металлорукава (иное по заказу)	D12	УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20
			D18	УКМ20
		устройство крепления бронированного кабеля	D12	УКБК16
			D18	УКБК21
		устройство крепления бронированного кабеля герметичное	D12	УКБКг16
			D18	УКБКг21
устройство крепления трубы (иное по заказу)	D12	УКТ1/2		
	D18	УКТ3/4		
D	Материал корпуса	нержавеющая сталь марок: 12X18H9ТЛ, 12X18H10Т, 14X17H10Т	НЖ	
E	Тип и материал крепления	Согласно приложению Г		
F	Длина направляющей	L, мм (в соответствии с 1.2.2, 2.1.10)	Lxxxx	
G	Вариант исполнения по устойчивости, прочности к воздействию МВВФ	Повышенная стойкость к агрессивным средам – фторопласт, PVDF	PVDF или Φ	
h	Значение верхней неизмеряемой зоны	h, мм (В соответствии с 2.1.13. При заказе ПМП с минимально возможным значением неизмеряемой зоны в обозначении не указывается)	h xxx	
T	Код погрешности измерения уровня	± 5 мм или ± 0,2%	–	
		± 10 мм или ± 0,2%	10	
U	Тип и материал поплавков	Согласно приложению Д		
V	Код дополнительных выходов контрольных уровней	дополнительных выходов нет	–	
		контрольный уровень на нижнем пределе измерений уровня	H	
		контрольный уровень на верхнем пределе измерений уровня	B	
		контрольные уровни на нижнем и верхнем пределах измерений уровня	HВ	
		нижний контрольный уровень, мм	Hx¹	
		верхний контрольный уровень, мм	Bу¹	

п.	Наименование	Варианты	Код
		нижний контрольный уровень и верхний контрольный уровень, мм	Нх-Ву ¹
<p>Примечания:</p> <p>1 Указывается при наличии дополнительных выходов контрольного уровня. Значение контрольного уровня (Нх, Ву) соответствует расстоянию от уплотнительной поверхности нерегулируемого устройства крепления ПМП до контрольного уровня с учетом глубины погружения поплавка. Если вид среды не указан, то при установке глубина погружения принимается равной половине высоты поплавка. Если контрольный уровень соответствует пределу измерений ($H_x = L - H_n - d_1$ или $B_y = L - H_b - d_1$), то его значение допускается не указывать.</p> <p>2 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2.1.</p> <p>3 Коды вариантов исполнения по умолчанию («-») в условном обозначении не указываются.</p>			

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

а) ПМП-062 с кабельным вводом D12 с устройством крепления металлорукава (вариант исполнения УКМ12), в корпусе из нержавеющей стали (НЖ), с резьбовым нерегулируемым устройством крепления ПМП с метрической резьбой M27 из нержавеющей стали, направляющей длиной 2000 мм с верхней неизмеряемой зоной 120 мм (h120), с пределами основной погрешности ± 5 мм, с поплавком D48x80xd22-PVDF без дополнительных выходов:

ПМП-062Е-УКМ12-НЖ-M27/НЖ-L2000-PVDF-h120-D48x80xd22-PVDF;

б) ПМП-062 с двумя кабельными вводами D18 с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (вариант исполнения УКБКг21), в корпусе из нержавеющей стали (НЖ), фланцевым нерегулируемым устройством крепления Фл.Е-80-25 (старое обозначение – Фл.2-80-25) из нержавеющей стали, направляющей длиной 1200 мм, с пределами основной погрешности ± 5 мм, с поплавком D63x85xd28-PVDF, с дополнительными выходами для нижнего и верхнего контрольных уровней, соответствующими пределами измерения:

ПМП-062Е-2D18-УКБКг21-НЖ-Фл.Е-80-25/НЖ-L1200-Ф-D63x85xd28-PVDF-НВ;

в) ПМП-062 с двумя кабельными вводами D12 с устройством крепления бронированного кабеля (вариант исполнения УКБК16), в корпусе из нержавеющей стали (НЖ), фланцевым нерегулируемым устройством крепления Фл.Е-50-25 (старое обозначение – Фл.2-50-25) из нержавеющей стали, направляющей длиной 1500 мм, с пределами основной погрешности ± 5 мм, с поплавком D48x80xd22-PVDF с выходами для нижнего и верхнего контрольных уровней, соответствующими расстояниям 1350 мм (Н1350) и 150 мм (В150) от уплотнительной поверхности устройства крепления:

ПМП-062Е-2D12-УКБК16-НЖ-Фл.Е-50-25/НЖ-L1500-Ф-D48x80xd22-PVDF-Н1350-В150.

Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности

(обязательное)

В.1 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой **Ga/Gb Ex db IIB T6...T4 X** обеспечивается 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.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения преобразователя, связанные с необходимостью предотвращения образования статического электричества:

- при монтаже и обслуживании во взрывоопасных зонах протирать только влажной тканью;
- наружный зажим заземления должен быть всегда заземлен;
- принять меры ограничения электризации измеряемой среды, технологического оборудования и преобразователя в соответствии с ГОСТ 31610.32-1.

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

В.2 Чертеж средств взрывозащиты приведен на рисунке В.1.

В.3 Взрывоустойчивость оболочки проверяется при изготовлении испытаниями избыточным давлением 1,5 МПа по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 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.

Корпус преобразователей выполнен из нержавеющей стали марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т, 14Х17Н10Т.

В.4 Оболочка имеет степень защиты от внешних воздействий IP66 по ГОСТ 14254.

Герметичность оболочки обеспечивается применением уплотнительных колец в крышке, в штуцере кабельного ввода и заглушке, во втулке (рисунок В.1), а также 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. Направляющая заключена во фторопластовую оболочку с толщиной стенки не более 2 мм. В преобразователе отсутствуют искрящие контакты и нагревающиеся элементы.

Примечание – Фторопластовую оболочку необходимо оберегать от механических повреждений, приводящих к ее разгерметизации, воздействию агрессивной среды на направляющую.

В.6 Преобразователь имеет наружный и внутренний зажим заземления. Внутренний зажим заземления расположен на внутренней стенке корпуса ПМП рядом с другими зажимами для подключения внешних цепей.

ПМП с направляющей, заключенной во фторопластовую оболочку, имеет наружный зажим заземления для стекания зарядов статического электричества.

В.7 Преобразователь должен применяться с кабельными вводами завода-изготовителя или с другими кабельными вводами, которые обеспечивают взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «d», уровень взрывозащиты – взрывобезопасный в соответствии с ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1 для группы IIB и степень защиты от внешних воздействий не ниже IP66 по ГОСТ 14254. Кабельные вводы должны иметь рабочий температурный диапазон не менее от минус 50 °С до 60 °С.

В.8 Кабельный ввод должен обеспечивать взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»» в соответствии с ГОСТ 31610.0 и ГОСТ IEC 60079-1 для групп IIA, IIB, IIC.

Конструкция узла присоединения кабельного ввода указана в чертеже средств взрывозащиты устройств (рисунок В.3).

Кабельный ввод должен обеспечивать закрепление кабеля с целью предотвращения 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.3).

Взрывонепроницаемость и герметичность кабельных вводов достигается об-

жатию 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.

В.9 Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2 (рисунок В.3, таблица 2).

В.10 Максимальная площадь проекции неметаллической части поплавка преобразователя не превышает 2500 мм² (для предотвращения образования заряда статического электричества). Диаметр поплавка не более 48 мм, высота не более 50 мм.

В.11 Максимальная температура наружной поверхности преобразователя соответствует диапазону температурных классов Т6 ... Т4. Температурный класс устройства определяется температурой измеряемой среды в соответствии с таблицей В.1.

Таблица В.1

Температурный класс	Верхний предел температуры измеряемой среды
Т6 (85 °С)	80 °С
Т5 (100 °С)	95 °С
Т4 (135 °С)	125 °С

В.12 На корпусе ПМП имеется табличка с маркировкой согласно 1.4.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

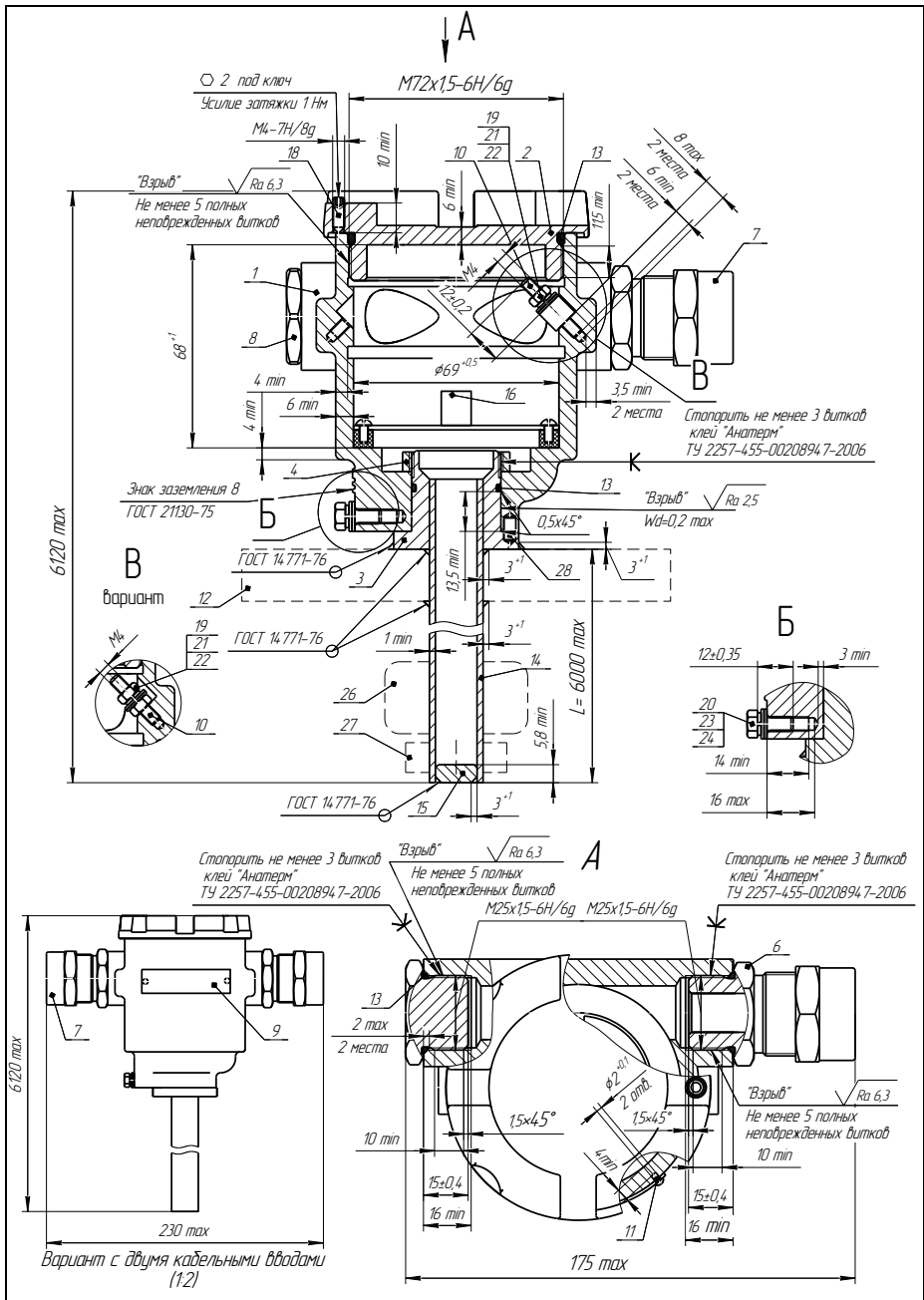


Рисунок В.1

Табличка поз.9

EAC	Устр. "СЕНС"	Ga/Gb Ex db IIB T6...T4 X	IP66	-50°C ≤ Ta ≤ +60°C
OS Ex НИИ	Ex	№	20	г.
EAЭС RU C-RU.EX01.B.00057/19				

Поз	Наименование	Исполнение с корпусом из алюминия	Исполнение с корпусом из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/Л ГОСТ 5632-2014
2	Крышка	Сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014 / Сталь 12Х18Н9Т/Л 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
7	Кабельный ввод	СЕНС.301536.040 ВЗ	
8	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
9	Табличка	АМг2 ГОСТ 4784-219	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
10	Шпилька заземления	Сталь 20 ГОСТ 1050-88 / Сплав /К-59-1 ГОСТ 15727-70	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
11	Защелка	АМг5 ГОСТ 4784-2019	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 (10x1/15x1/16x1/18x15/20x12) Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81	
15	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
16	Зажим клеммный	-	
18	Винт	Винт М4x12-А2 DIN 914	
19	Гайка	Гайка М4-6Н5.019 ГОСТ 5915-70	Гайка М4 А2 DIN 934
20	Болт	Болт М5-6gx12.58.019 ГОСТ 7805-70	Болт М5x12 А2 70 DIN 933
21	Шайба	Шайба 4.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 4 А4 DIN 127
22	Шайба	Шайба 4.01019 ГОСТ11371-78	Шайба 4 А2 DIN 125
23	Шайба	Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 5 А4 DIN 127
24	Шайба	Шайба 5.01019 ГОСТ11371-78	Шайба 5 А2 DIN 125
26	Поплавок	- Вспененный эбонит NBR, - Ферропластик ЭДС-7АП ТУ6-05-221-625-82, - Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, Ферропласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
27	Ограничитель	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, Ферропласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
28	Штифт	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	

Рисунок В.2

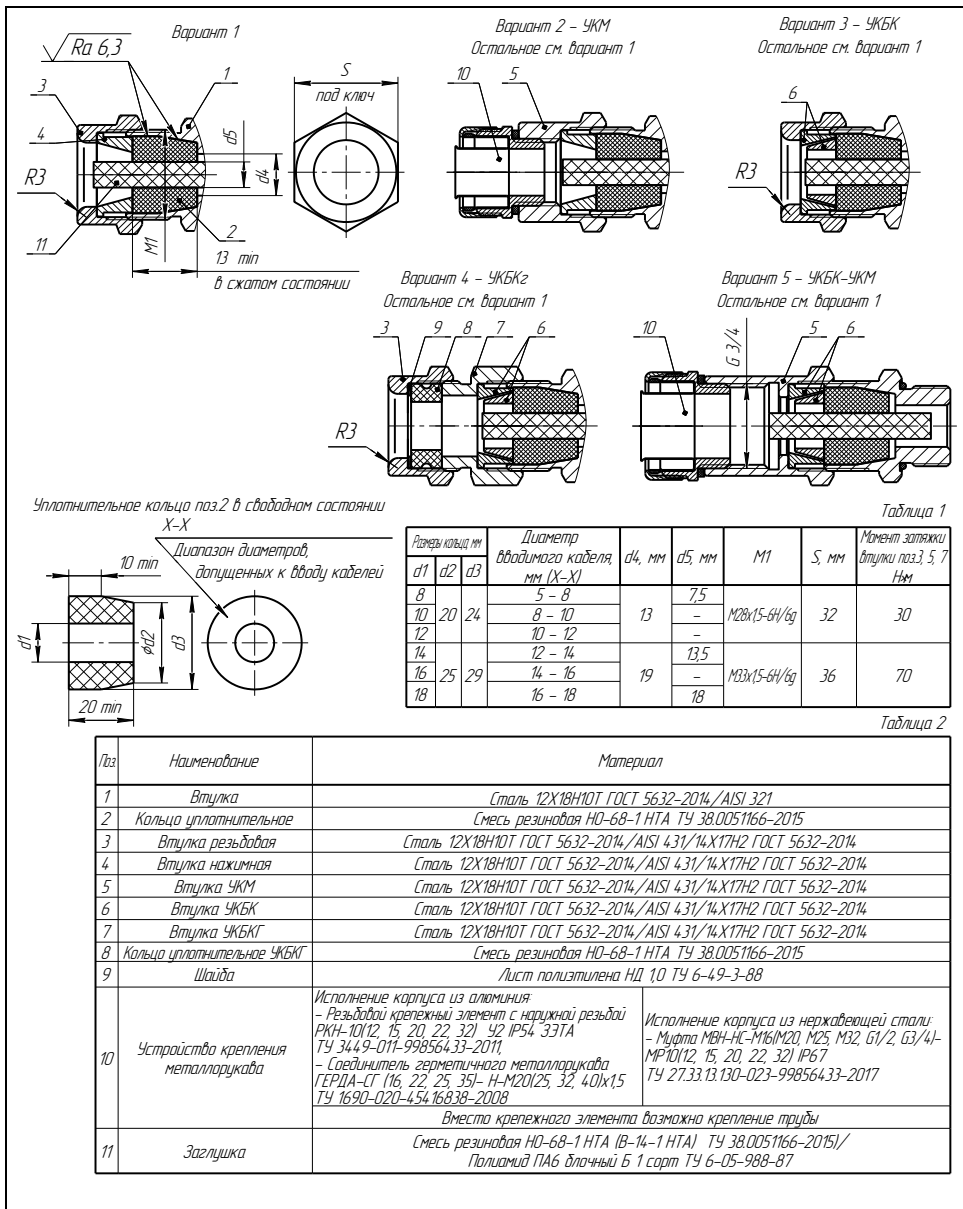


Рисунок В.3

Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя (обязательное)

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

Устройства крепления изготавливаются из стали марки 12Х18Н10Т.

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.

Структура условного обозначения при заказе:

Фл.А–В–С/НЖ, где

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

В – условный проход D_u , мм;

С – условное давление P_u , кгс/см²;

НЖ – исполнение из стали марки 12Х18Н10Т.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.1, на рисунке Г.1.

Таблица Г.1

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

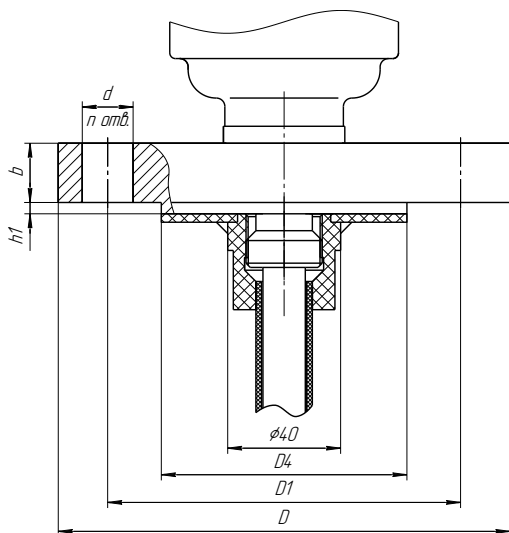


Рисунок Г.1

б) Фланцевые устройства крепления с тонкостенным фланцем произвольных размеров, указываемых в обозначении. Нерегулируемое устройство крепления приведено на рисунке Г.2.

Структура условного обозначения при заказе:

Фл. DD, DnDn, nn, dd, hh/НЖ, где

- D – наружный диаметр фланца, мм;
- Dn – диаметр по центрам крепежных отверстий, мм;
- n – количество отверстий;
- d – диаметр отверстий, мм;
- h – высота фланца, мм;
- НЖ – исполнение из стали марки 12Х18Н10Т.

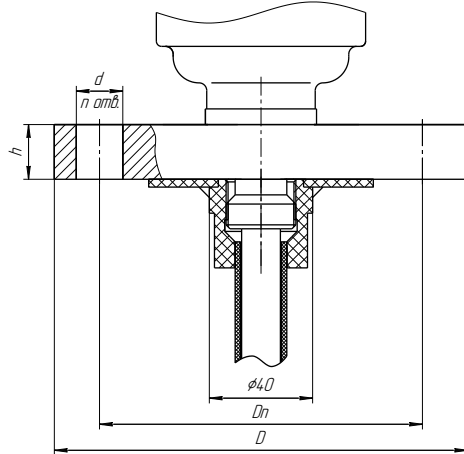


Рисунок Г.2

Г.3 Резьбовое устройство крепления с метрической резьбой M27x1,5. Предназначено для крепления преобразователя на крышке (верхней стенке) резервуара в отверстия диаметром 30 мм (см. рисунок Г.3). Основной вариант 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.

Примечание – При монтаже преобразователя с данным устройством крепления потребуется снять с направляющей поплавки и ограничители хода поплавков.

Структура условного обозначения при заказе:

M27(I)/НЖ, где

- I – длина резьбы, указывается только для исполнений с удлиненной резьбой, мм;
- НЖ – исполнение из стали марки 12Х18Н10Т.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.2 и рисунке Г.3.

Таблица Г.2

Обозначение	Длина резьбы I, мм
M27	20
M27(85)	85

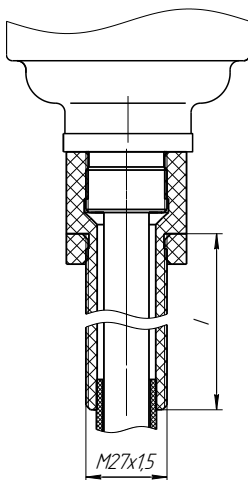


Рисунок Г.3

Г.4 Значения рабочего давления в резервуарах в соответствии с 1.2.10.

Примечание – Конструкция устройств крепления постоянно совершенствуется.

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

Приложение Д – Типы поплавков преобразователей

(обязательное)

Д.1 Преобразователи в зависимости от варианта исполнения поставляются с поплавками уровня. Сводные данные для поплавков уровня приведены в таблицах Д.1 и Д.2.

Таблица Д.1

п.	Наименование поплавок	Материал	Размеры				Масса, г	Давление, МПа
			D, мм	h _y , мм	d, мм	Рис.		
1	D48x80xd22-PVDF	PVDF	48	80	22	Д.1	69	0,4
2	D63x85xd28-PVDF	PVDF	63	85	28	Д.1	132	0,4

Таблица Д.2

п.	Наименование поплавок	Макс. рабочее давление, МПа	Макс. рабочая температура, °С	Мин. рабочая плотность среды, г/см ³	Основные рабочие среды
1	D48x80xd22-PVDF	0,4	100	0,7	Агрессивные и пищевые среды
2	D63x85xd28-PVDF	0,4	100	0,75	Агрессивные и пищевые среды

Д.2 Габаритные размеры указаны на рисунке Д.1.

Д.3 Все поплавки уровня должны устанавливаться на преобразователь магнитом вверх. В поплавках из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т положение магнита (верх поплавок) маркируется буквой N.

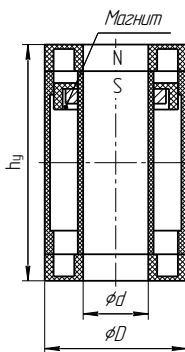


Рисунок Д.1

Д.4 Ориентировочные значения глубин погружения поплавков уровня в зависимости от плотности контролируемой среды приведены в таблицах Д.3 и Д.4.

Таблица Д.3

п.	Наименование поплавок	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 0,50 ...1,00г/см ³):										
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
1	D48x80xd22-PVDF	-	-	-	-	60	56	52	49,5	47	44,5	42
2	D63x85xd28-PVDF	-	-	-	-	-	72	67,5	63,5	60	57	54

Примечание – Знак «-» означает, что поплавок при данной плотности контролируемой среды тонет.

Таблица Д.4

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ...1,50г/см ³):										
		1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
1	D48x80xd22-PVDF	42	40	38	36,5	35	33,7	32,5	31,2	30	29	28
2	D63x85xd28-PVDF	54	51,5	49	47	45	43,2	41,5	40	38,7	37,3	36

Примечание – Конструкции поплавков постоянно совершенствуются и могут отличаться от представленных на рисунках.

Возможно исполнение поплавков по заказу.

Приложение Е – Типы устройств крепления кабельного ввода

(обязательное)

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

Е.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.

Е.3 На рисунке Е.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.

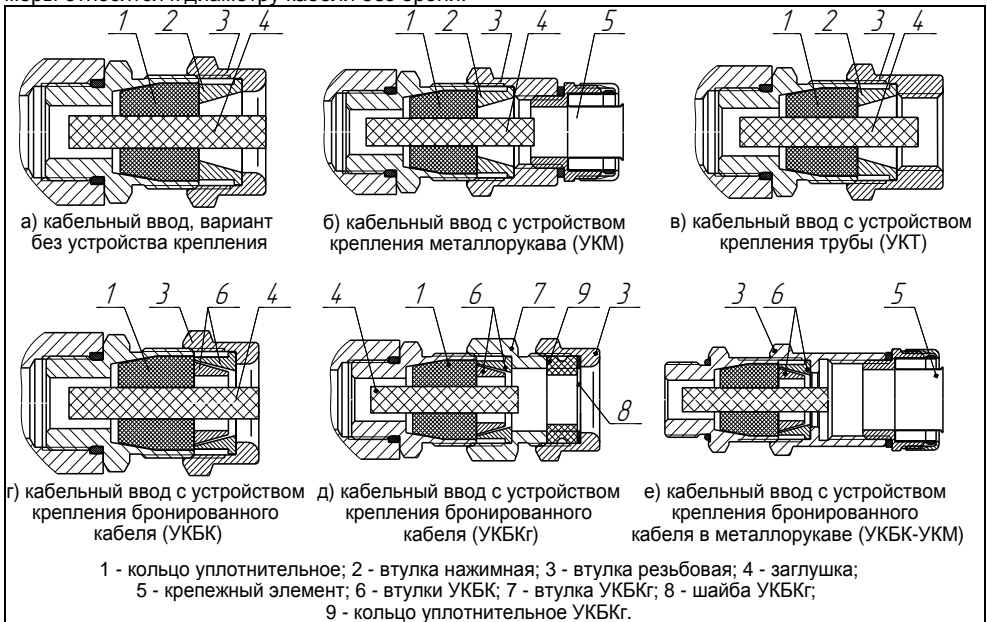


Рисунок Е.1

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

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

Е.6 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля (рисунок Е.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.

Е.7 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (рисунок Е.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.

Е.8 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления трубы (рисунок Е.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.

Е.9 Вариант исполнения кабельного ввода с устройством крепления бронированного кабеля в металлорукаве (рисунок Е.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.

Приложение Ж – Порядок настройки (юстировки) преобразователя
(обязательное)

Ж.1 При проведении настройки должны использоваться средства измерений, указанные в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

№	Средства	Требуемые характеристики	Тип
1	Рулетка измерительная металлическая	Диапазон измерений: от 1 до 10 м. 2 класс точности по ГОСТ 7502-98.	P10У2
2	Термогигрометр	Диапазон измерения температуры: от минус 20 до плюс 60 °С. Пределы допускаемой погрешности измерений температуры: $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 90 %. Пределы допускаемой погрешности измерений влажности: ± 2 %.	ИВА-6А
3	Барометр-анероид метеорологический	Диапазон измерений: от 80 до 106 кПа. Пределы допускаемой погрешности: $\pm 0,2$ кПа.	БАММ-1
4	Мультиметр цифровой	Диапазон измерений напряжения: от 0 до 10 В. Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения: $\pm (0,0035 + 0,0005U_{к/У}) \%$	Agilent 34401A
5	Катушка электрического сопротивления	Номинальное сопротивление 100 Ом. Класс точности 0,01.	P331
6	Источник питания постоянного тока	Выходное напряжение (15 - 50) В Максимальный ток 100 мА	НУ5002
Примечание – Допускается применение других средств имеющих аналогичные метрологические характеристики.			

Настройку необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля (кроме магнитного поля Земли)

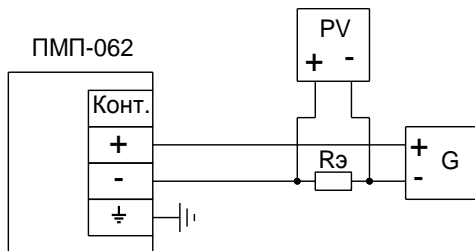
должны отсутствовать.

Перед проведением настройки преобразователь должен быть предварительно выдержан в нормальных условиях не менее 4 часов.

Настройка производится следующим образом.

Расположить преобразователь горизонтально на столе. Собрать схему проверки в соответствии с рисунком Ж.1.

Развернуть ленту измерительную, расположить ее в непосредственной близости от преобразователя (параллельно ему) и совместить нулевую отметку ленты измерительной с нулевой точкой преобразователя (плоскостью торцевой поверхности направляющей оболочки или плоскостью уплотнительной поверхности фланца для инверсного варианта исполнения).



G - источник питания;
 PV - цифровой мультиметр в режиме измерения напряжения;
 R_э - эталонная катушка электрического сопротивления
 с номинальным сопротивлением 100 Ом.

Рисунок Ж.1

Установить на источнике питания G выходное напряжение $24 \pm 0,5$ В.

Установить поплавков уровня в положение, соответствующее нижнему пределу измерений уровня (как правило, это крайнее нижнее положение поплавка), при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно соответствовать значению, указанному в паспорте.

Примечание – Здесь и далее при установке поплавка в определенное положение необходимо стремиться, чтобы ось поплавка была параллельна оси направляющей.

Вращая винт подстроечного резистора «**4 mA**», добиться показаний вольтметра равных $0,4 \pm 0,001$ В, что будет соответствовать выходному току преобразователя 4 mA.

Установить поплавков уровня в положение, соответствующее верхнему пределу измерений уровня (как правило, это крайнее верхнее положение поплавка), при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно соответствовать значению, указанному в паспорте.

Вращая винт подстроечного резистора «**20 mA**», добиться показаний вольтметра равных $2 \pm 0,001$ В, что будет соответствовать выходному току преобразователя 20 mA.

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