

ОКПД2 26.51.52.120

**ЗАКАЗАТЬ**



Научно-производственное  
предприятие **СЕНСОР**

**Устройство «СЕНС»  
Преобразователь магнитный поплавковый  
ПМП-118Е  
(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 Принципы измерения и расчета .....	8
2.2 Устройство ПМП .....	11
2.3 Поплавки .....	16
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	17
3.1 Указание мер безопасности.....	17
3.2 Эксплуатационные ограничения.....	17
3.3 Подготовка изделия к использованию .....	18
3.4 Проверка работоспособности .....	18
3.5 Монтаж.....	19
3.6 Электрические соединения.....	21
3.7 Порядок работы .....	22
3.8 Настройка преобразователя.....	24
3.9 Работа в режиме эмуляции.....	37
3.10 Порядок работы с вариантом исполнения Modbus .....	37
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	39
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ .....	40
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	40
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	40
Приложение А – Ссылочные нормативные документы .....	41
Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя .....	43
Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности.....	45
Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя.....	51
Приложение Д – Типы поплавков преобразователей.....	54
Приложение Е – Типы устройств крепления кабельного ввода.....	56
Приложение Ж – Порядок настройки (юстировки) преобразователя.....	58

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-118Е (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 контроля параметров жидких сред, в том числе взрывоопасных, при учетно-расчетных и технологических операциях.

ПМП может применяться как в составе систем измерительных «СЕНС», так и в других системах автоматизации, поддерживающих протокол «СЕНС».

Вариант исполнения преобразователя, имеющий выход с интерфейсом RS-485 с протоколом Modbus RTU (далее по тексту – вариант исполнения Modbus), может применяться самостоятельно в системах автоматизации, поддерживающих данный протокол.

1.1.2 Преобразователь обеспечивает:

- измерение уровня жидкости;
- многоточечное измерение температуры – до 8 точек (до 4 точек для варианта исполнения Modbus);
- вычисление плотности жидкости, соответствующей измеренной температуре по заданным исходным данным плотности, температуры и коэффициента объемного расширения жидкости;
- вычисление плотности сжиженных углеводородных газов (СУГ), соответствующей измеренной температуре по заданному компонентному составу;
- вычисление объема жидкости по заданной градуировочной таблице;
- вычисление объема жидкости для резервуаров с простыми геометрическими формами;
- вычисление относительного заполнения резервуара;
- вычисление массы жидкости;
- вычисление массы жидкой и газовой фазы СУГ по заданному компонентному составу;
- выдачу управляющих сигналов при достижении параметрами жидких сред заданных пороговых значений и/или при неисправности.

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 ПМП 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 измерительное преобразование уровня и температуры контролируемой среды в цифровой кодированный сигнал.

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

1.2.3 Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня для вариантов исполнения равны:  $\pm 5$ ,  $\pm 10$  мм.

1.2.4 Вариация показаний измерений уровня не превышает пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня, обусловленной изменением температуры среды в диапазоне рабочих температур преобразователей, равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.6 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 до 1500 кг/м<sup>3</sup> (конкретное значение плотности определяется типом используемого поплавка).

1.2.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны:

- $\pm 0,5$  °C в диапазоне температур от минус 20 до 80 °C;
- $\pm 2$  °C в диапазоне температур от минус 50 до минус 20 °C.

1.2.8 Нормальное функционирование преобразователя обеспечивается при длине линии питания-связи (протокол «СЕНС»), не более – 1500 м.

1.2.9 Обмен информацией преобразователя с другими приборами ведется по протоколу «СЕНС». Для варианта исполнения Modbus обмен информацией с другими приборами возможен также по протоколу Modbus (реализация RTU).

1.2.10 Питание преобразователей осуществляется напряжением постоянного тока в диапазоне:

- от 6 до 30 В для варианта исполнения Modbus;
- от 4 до 15 В для остальных вариантов исполнения.

1.2.11 Потребляемая преобразователем мощность не превышает:

- 400 мВт для варианта исполнения Modbus;
- 100 мВт для остальных вариантов исполнения.

1.2.12 Температура окружающей среды – от минус 50 до + 60 °C.

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

1.2.14 По степени защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды преобразователь соответствует группе IP66 по ГОСТ 14254.

1.2.15 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 – I.

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

1.2.17 Сопротивление 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.

1.2.18 Изоляция электрических цепей преобразователя между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение 1 мин. действие синусоидального напряжения частотой  $50 \pm 5$  Гц с номинальным значением 500 В.

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

1.2.20 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, не менее – 100000 ч.

1.2.21 Средняя наработка на отказ устанавливается для условий и режимов в соответствии с 1.1.5, 1.2.6, 1.2.8, 1.2.10, 1.2.16.

1.2.22 Критерий отказа – несоответствие требованиям 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.7, 1.2.11, 1.2.17, 1.2.18.

1.2.23 Назначенный срок службы – 15 лет.

1.2.24 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-118Е (исполнение PVDF)	1 шт.	В соответствии с заказом
2	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-118Е (исполнение PVDF). Паспорт	1 экз.	
3	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-118Е (исполнение PVDF). Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию
4	Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки	1 экз.	
5	Реализация протокола Modbus в устройствах «СЕНС». Руководство программиста	1 экз.	
6	Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом

### 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» по ГОСТ 14254;
- предупреждающую 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 Принципы измерения и расчета

#### 2.1.1 Принцип измерения уровня.

2.1.1.1 Принцип измерения уровня ПМП основан на применении герконов, изменяющих свое состояние (замкнут/разомкнут) при воздействии магнитного поля. Поплавков с магнитом и магниточувствительный элемент блока датчиков (герконорезистивная линейка) образуют датчик уровня. Поплавок в рабочем состоянии свободно скользит по поверхности направляющей, занимая положение относительно линейки в зависимости от уровня жидкости. Диапазон перемещения поплавка задается ограничителями хода поплавка (хомутами). Магнит, находящийся в поплавке, воздействуя на герконы, создает в герконорезистивной линейке сигнал, соответствующий положению поплавка, т.е. соответствующий уровню жидкости.

#### 2.1.2 Принцип измерения температуры.

2.1.2.1 Измерение температуры осуществляется с помощью интегральных датчиков температуры, равномерно распределенных по длине преобразователя. Точные значения высот установки датчиков температуры записаны в памяти преобразователя и указаны в его паспорте.

2.1.2.2 Плата обработки сигналов преобразует сигналы блока датчиков в выходные сигналы преобразователя.

#### 2.1.3 Принцип расчета средней температуры жидкости.

2.1.3.1 Расчет средней температуры жидкости ( $t^{\circ}$ ) осуществляется по данным датчиков температуры, расположенных ниже уровня жидкости.

#### 2.1.4 Принцип расчета плотности.

ПМП можно задать два способа расчета плотности.

2.1.4.1 Первый способ предназначен для расчета плотности произвольной жидкой среды. При этом плотность жидкости рассчитывается для текущей средней температуры по заданным, введенным в память преобразователя данным: исходной плотности ( $\rho_0$ ), температуре ( $t_0$ ), соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объемного расширения жидкости ( $L_0$ ).

Исходные данные для расчета плотности  $\rho_0$ ,  $t_0$ ,  $L_0$  могут вводиться при эксплуатации в соответствии с паспортными данными продукта или результатами контрольных измерений. Если исходные данные неизвестны, то они могут быть взяты из справочной литературы.

2.1.4.2 Второй способ применяется для определения плотности сжиженных углеводородных газов (СУГ), состоящих из пропана и бутана. Расчет осуществляется в соответствии с ГОСТ 28656. Преобразователь рассчитывает плотность СУГ для текущей средней температуры по заданному компонентному составу: массовой доле пропана ( $P_r$ ) и массовой доле бутана ( $P_b$ ).

Выбор способа расчета определяется настройками преобразователя в соответствии с 3.8.7.

#### 2.1.5 Принцип определения объема.

Преобразователю можно задать два способа определения объема.

2.1.5.1 Первый способ, наиболее точный, предназначен для определения объема жидкости в резервуарах произвольной геометрической формы. При данном спо-

собе преобразователь рассчитывает объем для измеренного уровня по градуировочной таблице резервуара, т.е. таблице соответствия между уровнем и объемом. Градуировочная таблица вводится в память преобразователя при его изготовлении или эксплуатации.

2.1.5.2 Второй способ предназначен для определения объема жидкости в резервуарах с простыми геометрическими формами. При данном способе преобразователь рассчитывает объем жидкости по математическим формулам, соответствующим следующим типам резервуаров:

– вертикальные резервуары, т.е. резервуары с неизменной по высоте площадью поперечного сечения (имеют линейную зависимость объема жидкости от уровня жидкости);

– горизонтальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами, т.е. резервуары в форме горизонтально лежащего цилиндра с плоскими днищами;

– горизонтальные цилиндрические резервуары с эллиптическими днищами, т.е. резервуары в форме горизонтально лежащего цилиндра с эллиптическими днищами, при этом высота днищ принимается равной  $\frac{1}{4}$  диаметра резервуара.

#### 2.1.6 Принцип определения массы.

Определение массы выполняется преобразователем путем умножения объема на вычисленную плотность.

2.1.6.1 При определении плотности по исходным данным: исходной плотности ( $\rho_0$ ), температуре ( $t_0$ ), соответствующей исходной плотности и коэффициенту объемного расширения жидкости ( $L_0$ ), масса жидкости ( $G$ ) определяется как произведение объема ( $U$ ) и плотности ( $r$ ):

$$G = U * r$$

2.1.6.2 При вычислении плотности СУГ по компонентному составу масса ( $G$ ) определяется как сумма масс жидкой ( $G_-$ ) и паровой фазы ( $G^+$ ):

$$G = G_- + G^+$$

При этом, масса жидкой фазы ( $G_-$ ) определяется как произведение объема ( $U$ ) и плотности ( $r$ ):

$$G_- = U * r,$$

а масса паровой фазы ( $G^+$ ) определяется как произведение плотности паровой фазы и разности объема резервуара и объема жидкости.

**Примечание** – Плотность паровой фазы СУГ рассчитывается по температуре паровой фазы ( $t^+$ ) и компонентному составу СУГ, но не выводится на отображение.

2.1.7 Расчеты плотности, объема, массы нефти, нефтепродуктов и СУГ проводятся в соответствии с данными, приведенными в стандартах ГОСТ Р 8.595, ГОСТ 28656.

2.1.8 Преобразователь предназначен для работы в составе системы измерительной «СЕНС» или другой системы автоматизации производственных объектов, поддерживающей протокол «СЕНС», Modbus (для варианта исполнения Modbus).

2.1.9 Наиболее полная информация о взаимодействии приборов и составе системы измерительной «СЕНС» приведена в руководстве по эксплуатации системы.

2.1.10 Преобразователь имеет два режима работы: **измерения** и **эмуляции**. После подачи питания преобразователь находится в режиме измерения. Режим из-



мерения является основным режимом работы. В данном режиме преобразователь периодически осуществляет измерение, вычисление параметров контролируемой среды, формирует и передает в линию связи байт состояния.

2.1.11 В байте состояния отражается факт возникновения, существования того или иного события, а именно достижение параметрами среды: уровнем, температурой, плотностью, объемом, массой порогового значения, заданного при настройке преобразователя.

2.1.12 Байт состояния преобразователя используется другими устройствами: блоками коммутации, питания коммутации типа БК, БПК, световыми, звуковыми сигнализаторами типа ВС, многоканальными сигнализаторами типа МС-К, ВС-К и др., которые по байте состояния, в соответствии с собственными настройками, осуществляют коммутацию цепей исполнительных устройств, включение или выключение световой и/или звуковой сигнализации.

2.1.13 Измеренные, вычисленные значения параметров контролируемой жидкости передаются преобразователем в линию связи по запросу от приборов, осуществляющих отображение, обработку информации: многоканальных сигнализаторов типа МС-К, ВС-К, компьютеров с соответствующим программным обеспечением и др.

2.1.14 Преобразователь осуществляет передачу данных по трехпроводной линии питания-связи, протоколу «СЕНС». Преобразование сигналов линии питания-связи в стандартные интерфейсы осуществляется посредством адаптеров.

2.1.15 Режим эмуляции отличается от режима измерения тем, что происходит остановка процесса измерения. В данном режиме преобразователю можно задать значения измеряемых параметров, которые будут передаваться в линию как измеренные. По этим заданным значениям будет осуществляться расчет остальных параметров, формироваться байт состояния. Задавая преобразователю различные значения параметров, можно использовать данный режим для проверки работоспособности системы автоматики, т.е. осуществлять проверку работоспособности (срабатывания) исполнительных устройств, включения сигнализации при достижении заданных пороговых значений параметров. Также режим эмуляции можно использовать для проверки правильности расчета преобразователем объема, массы, плотности.

2.1.16 Преобразователь поддерживает процедуру настройки по управляющим сигналам приборов: многоканальные сигнализаторы типа МС-К, ВС-К, компьютер с соответствующим программным обеспечением и применением адаптеров ЛИН-.... При настройке преобразователь осуществляет определение, передачу, прием и сохранение параметров настройки.

2.1.17 Вариант исполнения преобразователя Modbus может также применяться в системах автоматизации, поддерживающих протокол Modbus. Обмен информацией в данном варианте осуществляется по интерфейсу RS-485, с использованием протокола Modbus с форматом пакета RTU, в соответствии с документами: «Modbus application protocol specification», «Modbus over Serial Line Specification & Implementation guide». Порядок работы с преобразователем по протоколу Modbus приведен в 3.10.

## 2.2 Устройство ПМП

2.2.1 Устройство ПМП приведено на рисунке 1.

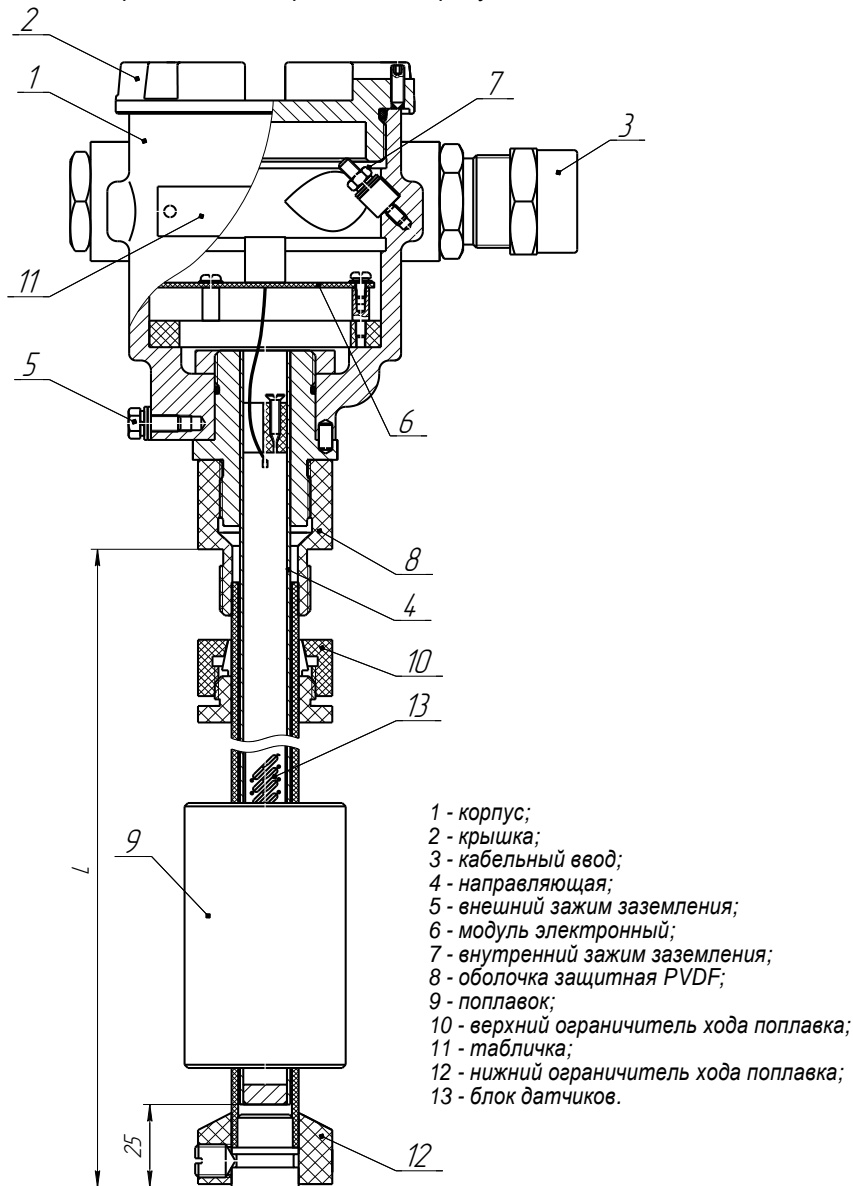


Рисунок 1

2.2.2 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 устанавлива-

ются свободно перемещаемый поплавков 9 и ограничители хода поплавка 10 и 12. Внутри корпуса расположен электронный модуль ПМП с клеммами для подключения внешних цепей. Внутри направляющей расположены платы с магнитоуправляемыми герметизированными контактами (герконами).

В корпусе ПМП находится модуль электронный 6, состоящий из блока датчиков и блока обработки сигналов. Блок датчиков 13 расположен внутри направляющей и содержит магниточувствительный элемент – герконорезистивную линейку и датчики температуры. Плата обработки сигнала установлена внутри корпуса преобразователя и содержит зажим клеммный для подключения внешних цепей.

Оболочка корпуса имеет наружный 5 и внутренний 7 зажимы заземления.

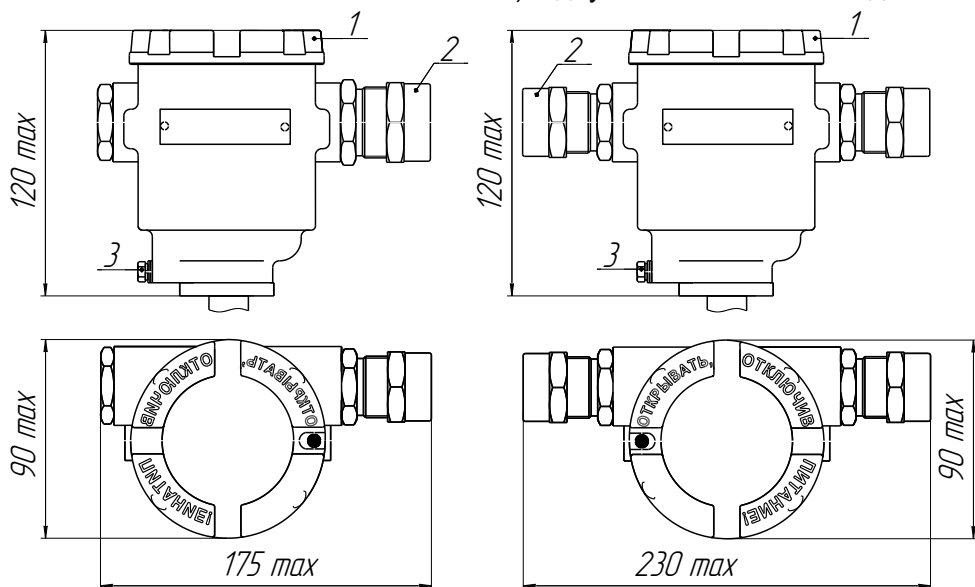
Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления (Приложение Г).

2.2.3 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

**Примечание** – Варианты исполнения с двумя кабельными вводами предназначены для сквозного соединения преобразователей и других устройств в линию питания-связи без применения дополнительных коммутационных коробок. Но, отсутствие коммутационной коробки делает невозможным дальнейшую эксплуатацию во взрывоопасной зоне остальных устройств при демонтаже преобразователя для проведения технического обслуживания или ремонта.

2.2.4 ПМП выпускается в литом корпусе из нержавеющей стали марки 12X18H9ТЛ. Детали корпуса изготавливаются из стали марки 12X18H10Т.

2.2.5 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 12X18H10Т, 14X17H2 (рисунок В.3, таблица 2).

2.2.6 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 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

2.2.7 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 М27.

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.

2.2.8 ПМП изготавливаются с длиной направляющей 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  $\pm 2$  мм.

Защитная оболочка направляющей ПМП и устройства крепления, поплавки и ограничители хода поплавков 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.**

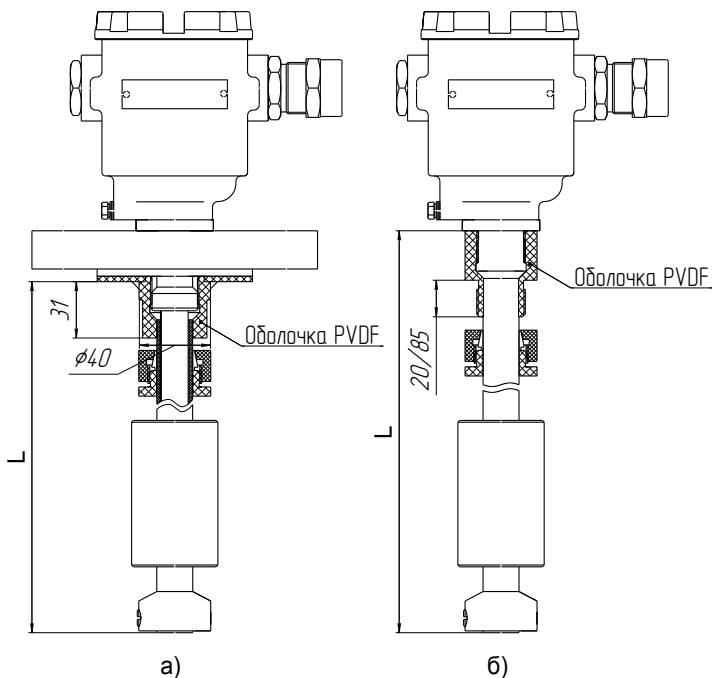


Рисунок 3

2.2.9 Нижний предел измерения уровня  $H_n$  (рисунок 4) определяется по формуле, мм:

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

$\Delta h_n$  – величина нижней неизмеряемой зоны, мм;

$d_0$  – отступ от дна резервуара, мм;

$d_1$  – глубина погружения поплавка, мм.

Величина нижней неизмеряемой зоны  $\Delta h_n$  определяется конструкцией ПМП и составляет 25 мм. При эксплуатации преобразователя величина нерабочей зоны в конце направляющей не может быть изменена.

2.2.10 Верхний предел измерений уровня  $H_v$  (рисунок 4) определяется по формуле, мм:

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

$L$  – длина направляющей, мм;

$\Delta h_v$  – величина верхней неизмеряемой зоны, определяемой положением верхнего ограничителя хода поплавка, мм;

$h_y$  – высота поплавка, мм;

$d_0$  – отступ от дна резервуара, мм;

$d_1$  – глубина погружения поплавка уровня, мм.

Минимальное значение величины верхней неизмеряемой зоны  $\Delta h_v$  равно:

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

В случае если нет необходимости измерять уровень по всей длине направляющей, то для уменьшения стоимости преобразователя, величина неизмеряемой зоны может быть задана непосредственно при заказе, параметр  $h$  в условном обозначении преобразователя. При этом значение параметра должно быть не менее:

$$h_{min} = \Delta h_v + h_y, \text{ где}$$

$\Delta h_v$  – величина верхней неизмеряемой зоны, мм;

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

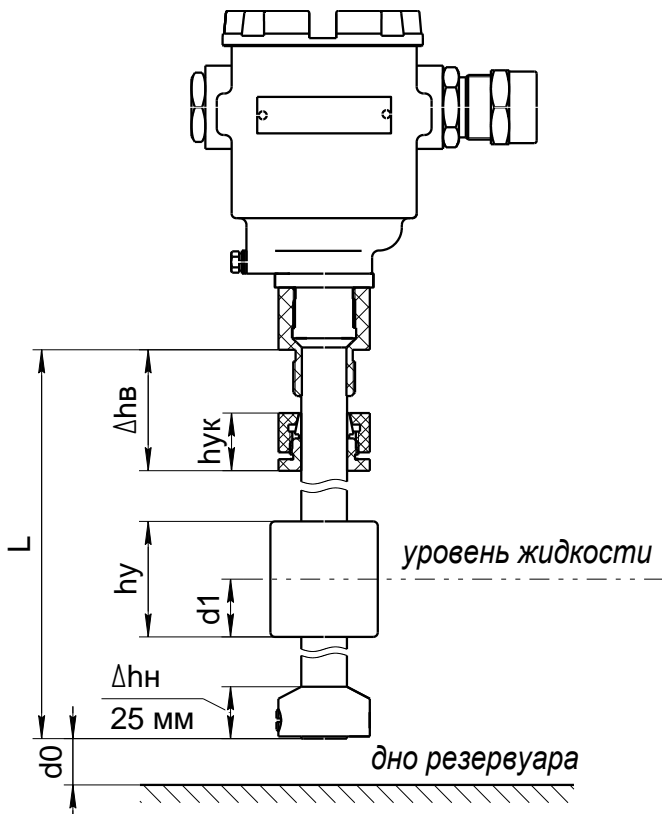


Рисунок 4

**Примечание** – Для вариантов исполнения конструкция устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавка может отличаться от представленных на рисунке 4.

2.2.11 Преобразователь устанавливается вертикально и крепится на верхней стенке резервуара.

2.2.12 Преобразователь может иметь до восьми (исполнение Modbus – до четырех) датчиков измерения температуры (по умолчанию – один).

2.2.13 В корпусе ПМП-118Е находится блок обработки сигнала с электронной платой преобразования уровня, на которой расположены винтовые клеммные зажимы для присоединения кабеля. Пример вида платы приведен на рисунке 5.

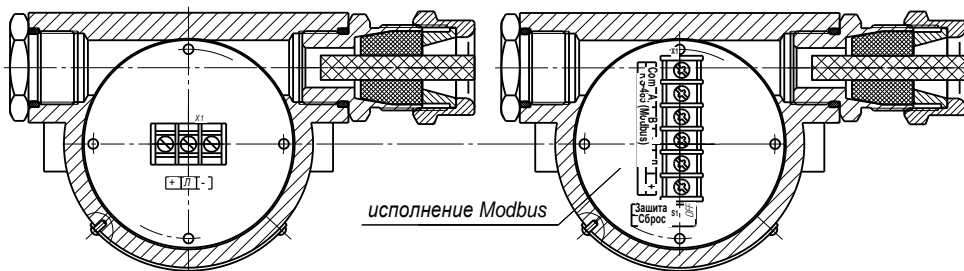


Рисунок 5

## 2.3 Поплавки

2.3.1 Выбор типа поплавка определяется вариантом исполнения ПМП.

2.3.2 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.

2.3.3 Значение контрольного уровня для ПМП устанавливается с учетом глубины погружения поплавка **d1** в конкретную жидкость. Величины **d1** для различных жидкостей приведены в справочных данных (приложение Д). Если в заказе не оговорена среда, то при изготовлении значение **d1** устанавливается равной половине высоты поплавка **d1 = h<sub>y</sub> / 2**.

## **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.

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 1.2.6.

**ВНИМАНИЕ: Не допускается использование ПМП при давлении среды, превышающем 0,07 МПа.**

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

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

3.2.4 Не допускается установка преобразователя в местах, где элементы конструкции преобразователя (поплавки, направляющая и др.) будут подвергаться разрушающим механическим воздействиям. Фторопластовую оболочку необходимо оберегать от механических повреждений, приводящих к ее разгерметизации, воздействию агрессивной среды на направляющую.

3.2.5 Не допускается использование преобразователя при несоответствии питающего напряжения.

**ВНИМАНИЕ: Не допускается эксплуатация преобразователя с несоответствием средств взрывозащиты.**

**ВНИМАНИЕ: 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.



### 3.3 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 смещение ограничителей.

**ВНИМАНИЕ: Болтовые соединения ограничителей хода поплавка (хомуты) затягивать с усилием  $3,5 \pm 0,2$  Н·м!**

### 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 в соответствии со схемой подключения (рисунок 6).

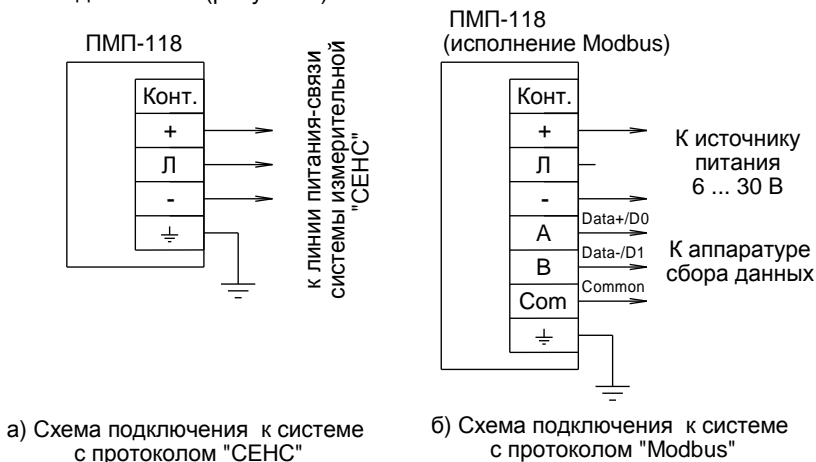


Рисунок 6

3.4.3 Затем перевести приборы в режим отображения измеряемого уровня. Проверить диапазон измерений уровня, для чего переместить поплавок уровня вдоль направляющей в крайнее нижнее, а затем в крайнее верхнее положение. Убедиться, что показания уровня в крайнем нижнем положении поплавка равны или

меньше указанного в паспорте нижнего предела измерения, а показания уровня в крайнем верхнем положении поплавка равны или больше указанного в паспорте верхнего предела измерения.

3.4.4 Перевести приборы в режим отображения измеряемой температуры и контролировать наличие показаний измеряемой температуры, которые должны соответствовать температуре окружающей среды.

### 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 верхней стенке резервуара, заземление ПМП, соединение проводов кабеля к винтовым клеммным зажимам ПМП, закрепление кабеля в кабельном вводе, установка крышки.

3.5.3 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 7.

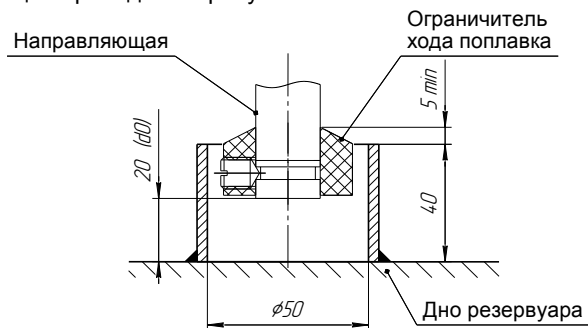


Рисунок 7

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

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 отверстие.

3.5.4 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.

3.5.5 Вышеуказанный зазор должен обеспечиваться выбором соответствующей длины направляющей.

3.5.6 При установке преобразователя в резервуар необходимо определить, а затем в соответствии с 3.8.6 ввести в память преобразователя величину отступа от дна резервуара  $d0$ .

**Примечание** – При выпуске преобразователя с производства величина отступа от дна резервуара по умолчанию устанавливается равной нулю.

3.5.7 Преобразователь осуществляет измерение от нижней торцевой поверхности направляющей.

3.5.8 Расстояние от дна резервуара до нижней торцевой поверхности ПМП (рисунок 4) соответствует отступу от дна резервуара  $d0$ .

3.5.9 После определения отступа от дна резервуара, необходимо установить ПМП на резервуар и закрепить с помощью устройства крепления.

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

3.5.10 В некоторых случаях (например, если условный проход ответной части устройства крепления ПМП меньше диаметра поплавка) для установки ПМП потребуется предварительно снять поплавок. Для этого необходимо:

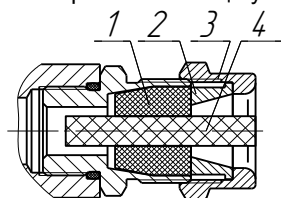
- отметить положения ограничителей хода поплавков на защитной оболочке PVDF (например, маркером);
- снять нижний ограничитель хода поплавка;
- снять поплавок;
- крепить ПМП к устройству крепления (фланцу) или (и) установить его на резервуар, используя устройство крепления и подготовленное установочное место;
- установить ограничитель поплавка в соответствии с ранее сделанной отметкой;
- надеть поплавок (если нет других указаний в паспорте, то магнитом вверх);

**ВНИМАНИЕ:** Поплавок должен быть установлен магнитом вверх, согласно Приложению Д.

- установить нижний ограничитель по ранее сделанной отметке.

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

3.5.11 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 8).



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

Рисунок 8

3.5.12 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).

3.5.13 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.

3.5.14 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.

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

3.5.16 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;
- механическое повреждение поплавка;
- изменение положения ограничителей хода поплавка;
- соприкосновение проводов кабеля внутри корпуса ПМП с металлическими частями.

### **3.6 Электрические соединения**

3.6.1 После установки преобразователя в резервуар необходимо произвести электрический монтаж в соответствии со схемой подключения на рисунке 6.

3.6.2 Преобразователь присоединяется к линии питания-связи по трем проводам цепи: «+» (плюс питания), «Л» (линия), «-» (минус – общий провод питания).

3.6.3 У преобразователя варианта исполнения **Modbus** при подключении к системе с протоколом Modbus контакты «+» и «-» используются для подачи питающего напряжения 6 ... 30 В, а контакты «**Com**», «**A**», «**B**» предназначены для подключения преобразователя по интерфейсу RS-485.

**ВНИМАНИЕ: В варианте исполнения Modbus параллельное подключение к линии связи системы измерительной «СЕНС» возможно при ограничении питающего напряжения до 15 В.**

3.6.4 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.

3.6.5 После монтажа необходимо осуществить настройку преобразователя в

соответствии с конкретным применением. Настройка преобразователя может производиться на предприятии-изготовителе, в соответствии с требованиями заказчика. При этом необходимо проверить соответствие настроек, записанных в паспорте, конкретному применению и при необходимости скорректировать настройку. Настройка производится в соответствии с 3.8.6 ÷ 3.8.12. Все изменения в настройках зафиксировать в паспорте.

3.6.6 После настройки необходимо провести проверку работоспособности. Для этого по приборам, с которыми преобразователь будет эксплуатироваться, проконтролировать наличие отображения всех измеряемых, вычисляемых параметров. Затем, при необходимости, используя режим эмуляции в соответствии с 3.9 проверить работу по сигналам преобразователя блоков коммутации, блоков питания коммутации, исполнительных устройств, с которыми преобразователь будет эксплуатироваться.

### 3.7 Порядок работы

3.7.1 Подать напряжение питания. Преобразователь при подаче питания работает в автоматическом режиме в соответствии с заданными настроечными параметрами. ПМП периодически осуществляет контроль параметров контролируемой жидкости, формирует и передает в линию связи байт состояния. По запросу от приборов, осуществляющих отображение, преобразователь передает в линию связи значения параметров контролируемой жидкости.

3.7.2 Режим работы ПМП непрерывный.

3.7.3 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 и затянуть крепление. Выполнить проверку согласно 3.4.
	Разрушение поплавка, магнита поплавка, выход из строя герконов, обрыв или замыкание цепей модуля электронного	ПМП подлежит ремонту
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

3.7.4 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
<p>1 Крышка ПМП не затянута до упора, не закреплена, установлена без уплотнительного кольца или с поврежденным уплотнительным кольцом.</p> <p>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)</p>	<p>Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.</p> <p>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.</p> <p>В результате, возможен разлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.</p>	<p>Отключить питание ПМП. Устранить несоответствие.</p> <p>1 При раннем обнаружении: отключить питание ПМП, просушить его полость до полного удаления влаги, поместить мешочек с силикагелем-осушителем в корпус ПМП.</p> <p>2 При позднем обнаружении (появление коррозии, наличие воды на плате, изменение цвета, структуры поверхности материалов деталей) устройство подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.</p>
<p>При установке преобразователя на резервуар была механически повреждена оболочка преобразователя</p>	<p>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</p>	<p>ПМП подлежит ремонту</p>
<p>Преобразователь установлен в месте, где элементы конструкции преобразователя подвергаются разрушающим механическим воздействиям, воздействию агрессивной среды</p>	<p>Возможно разрушение оболочки преобразователя. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.</p>	<p>Исключить разрушающие механические воздействия, воздействие агрессивной среды в месте установки преобразователя.</p>
<p>При установке преобразователя на резервуар были сняты ограничители хода поплавок, поплавков, а затем установлены неправильно. Не были затянuty ограничители хода поплавок или были повреждены поплавок, магнит поплавок</p>	<p>Отказ преобразователя и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами.</p> <p>В результате возможны разлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.</p>	<p>1 Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия.</p> <p>2 При повреждениях преобразователь подлежит ремонту.</p>
<p>Неправильно выполнены соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей; подключена несоответствующая нагрузка</p>	<p>Возникновение недопустимого нагрева поверхности устройства и (или) искрения.</p> <p>В результате, возможно возгорание взрывоопасной среды, взрыв, пожар.</p>	<p>Отключить питание ПМП. Устранить несоответствия. Проверить электрические параметры подключенных цепей на соответствие РЭ.</p>

3.7.5 Основные работы, осуществляемые с преобразователем, заключаются в просмотре измеренных, вычисленных преобразователем параметров, вводе необходимых для работы данных и настройке его параметров.

3.7.6 Работы с преобразователем по протоколу «СЕНС» осуществляются в основном через показывающие и сигнализирующие приборы типа МС-К, ВС-К или персональный компьютер с применением адаптеров ЛИН-RS232, ЛИН-USB и соответствующего программного обеспечения.

3.7.7 Подробное описание порядка работы с показывающими и сигнализирующими приборами типа МС-К, ВС-К приведено в соответствующих руководствах по эксплуатации.

3.7.8 Работа с преобразователем через персональный компьютер обеспечивается программой «АРМ СИ СЕНС», а настройка – программой «Настройка датчиков и вторичных приборов». Подробное описание порядка работы с использованием персонального компьютера и программ приведено в соответствующих руководствах пользователя.

### **3.8 Настройка преобразователя**

#### **3.8.1 Порядок работы с использованием приборов типа МС-К, ВС-К**

3.8.1.1 Работа с преобразователем осуществляется с помощью кнопок прибора типа МС-К, ВС-К, при этом на табло прибора выводится соответствующая информация.

3.8.1.2 При работе различается кратковременное (длительностью менее 1 секунды) и длительное нажатие кнопок.

3.8.1.3 В рабочем режиме при просмотре параметров переход от одного параметра к другому осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки прибора типа МС-К, ВС-К, а переход к просмотру параметров следующего преобразователя осуществляется длительным или кратковременным нажатием левой кнопки.

3.8.1.4 Преобразователь также поддерживает работу с меню через приборы типа МС-К, ВС-К.

3.8.1.5 Перемещение по пунктам меню осуществляется следующим образом:

- текущий пункт меню отображается на табло прибора типа МС-К, ВС-К;
- переход к следующему или предыдущему пункту меню осуществляется кратковременным нажатием правой или левой кнопки соответственно;
- выбор текущего пункта меню (вход) осуществляется длительным нажатием правой кнопки;
- быстрый выход из меню, текущего пункта меню без сохранения изменений осуществляется одновременным нажатием левой и правой кнопок.

3.8.1.6 Выход из меню, текущего пункта меню осуществляется следующим образом:

– кратковременными нажатиями на правую кнопку необходимо перейти к пункту, подпункту **End**;

– если в раннее выбранных подпунктах меню были произведены какие-либо изменения, то при кратковременном нажатии на правую кнопку на табло отобразится запрос – **SAV?** (сохранить?);

– длительное нажатие на правую кнопку осуществляет выход с сохранением изменений, при этом на табло последовательно отобразятся сообщения – **YES, SAVE** (да, сохранено);

– кратковременное нажатие или отсутствие нажатия на правую кнопку осуществляет выход без сохранения изменений, при этом на табло отобразится сообщение – **no** (сохранения не было).

3.8.1.7 Набор адреса и других числовых параметров осуществляется следующим образом:

– при наборе числового параметра, текущий вводимый разряд мигает;

– переход к вводу другого разряда старшего или младшего, осуществляется кратковременным нажатием левой или правой кнопки соответственно;

– при вводе дробных числовых значений кратковременное нажатие левой кнопки при мигающем крайнем старшем разряде осуществляет переход к вводу положения разделителя целой и дробной частей – точки, при этом точка начинает мигать;

– длительное нажатие левой или правой кнопки осуществляет изменение значения разряда в большую или меньшую сторону соответственно, а также изменяет положение разделителя целой и дробной частей;

– ввод отрицательных чисел, осуществляется выбором знака «-» в крайнем старшем разряде;

– ввод набранного числового значения осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки при мигающем крайнем младшем разряде.

3.8.1.8 Выбор параметра пункта меню осуществляется следующим образом:

– текущее значение выбираемого параметра отображается на табло миганием;

– пролистывание значений параметров в одну или другую сторону осуществляется длительным нажатием на левую или правую кнопку;

– выбор (ввод) текущего значения параметра осуществляется кратковременным нажатием на правую кнопку.

3.8.1.9 Порядок работы с преобразователем варианта исполнения Modbus приведен в 3.10.

### 3.8.2 Просмотр параметров

3.8.2.1 Параметры, которые можно вывести на отображение в режиме измерений, приведены в таблице 4.



Таблица 4

№	Обозначение	Наименование	Примечание
1	h	Уровень жидкости, м	Расстояние от нижней стенки (дна) резервуара до поверхности жидкости
2	t°	Температура жидкости, °C	Температура жидкости или жидкой фазы СУГ, определяемая показаниями датчиков температуры, расположенных ниже уровня жидкости.
3	%	Процентное заполнение объема резервуара, %	Отношение объема жидкости к объему резервуара, выраженное в процентах
4	U	Объем жидкости, м3	Объем жидкости, соответствующий измеренному уровню
5	G	Масса продукта, т	Масса жидкости
6	r	Плотность, г/см³	Плотность жидкости или плотность жидкой фазы СУГ
9	t <sup>-</sup>	Температура паровой фазы, °C	Температура, определяемая показаниями датчиков температуры, расположенных выше уровня жидкости.
10	G <sup>-</sup>	Масса паровой фазы, т	Массы жидкой и паровой фазы СУГ, определяемые по компонентному составу и температурам фаз
11	G <sub>-</sub>	Масса жидкой фазы, т	

### 3.8.3 Меню быстрого доступа

3.8.3.1 Структура меню быстрого доступа приведена на рисунке 9.

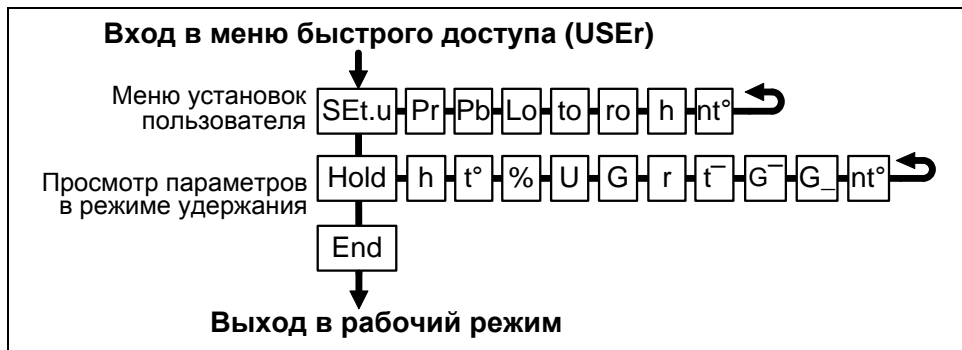


Рисунок 9

3.8.3.2 Вход в меню быстрого доступа осуществляется при просмотре параметров длительным нажатием на правую кнопку показывающих и сигнализирующих приборов типа МС-К, ВС-К. При этом на табло отобразится обозначение меню **USER** и первый пункт меню **SEt.u**.

3.8.3.3 Пункт меню **SEt.u** содержит меню установок пользователя, т.е. содержит подпункты соответствующие вводимым исходным данным или измеряемым параметрам. Пункт меню **SEt.u** позволяет при просмотре в режиме измерений или в режиме эмульсии произвести оперативное изменение содержащихся в данном меню исходных данных, параметров.

3.8.3.4 Отображаемый состав пункта **SEt.u** зависит от выбранного способа расчета плотности и выбранного режима работы: «**измерение**» или «**эмульция**».

3.8.3.5 Подпункты, соответствующие измеряемым параметрам: **h**, **nt°** отображаются только в режиме эмуляции. В подпункте **nt°** можно задать значения температур, для каждого датчика температуры.

3.8.3.6 Подпункты, соответствующие исходным данным для расчета плотности произвольной жидкости (п.2.1.4): **Lo**, **ro**, **to**, отображаются, если установлено значение массовой доли пропана **Pr** равное нулю.

3.8.3.7 Подпункт, соответствующий массовой доле бутана **Pb** для расчета плотности СУГ по компонентному составу (п.2.1.4), отображается, если установлено значение массовой доли пропана **Pr** отличное от нуля.

3.8.3.8 Пункт меню быстрого доступа **HOLD** позволяет оперативно просмотреть в режиме удержания значения всех измеряемых, вычисляемых параметров, соответствующих последнему измерению.

**Примечание** – Подпункты **t<sup>-</sup>**, **G<sub>-</sub>**, **G<sup>-</sup>** пункта **HOLD** отображаются только при выборе способа расчета плотности СУГ по компонентному составу.

3.8.3.9 Пункт **HOLD** содержит подпункт **nt°**, в котором можно оперативно просмотреть значения температур, измеренные каждым датчиком температуры преобразователя.

### 3.8.4 Меню настройки преобразователя

3.8.4.1 Структура меню настройки преобразователя приведена на рисунке 10.

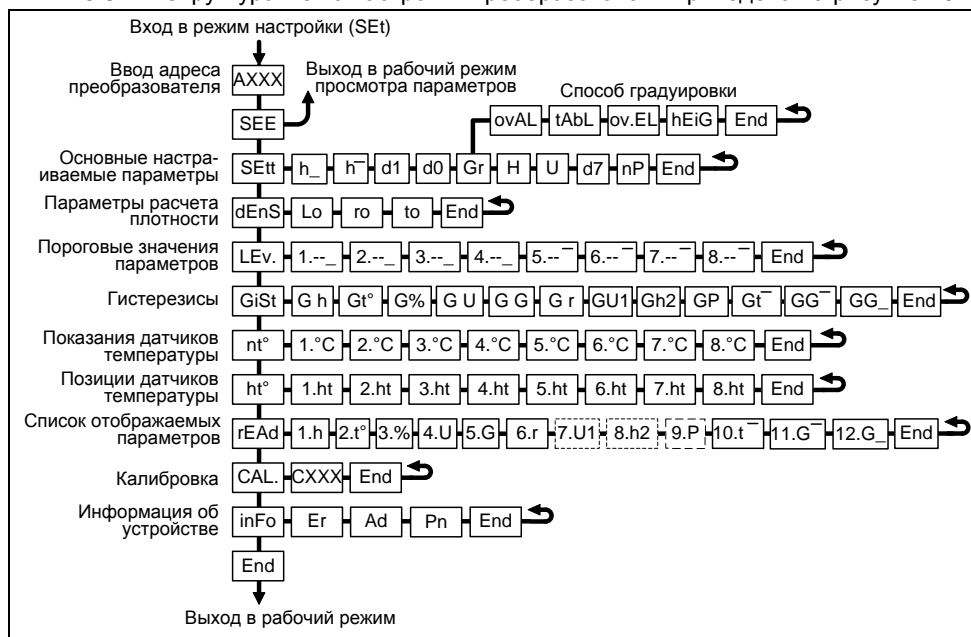


Рисунок 10

3.8.4.2 Перечень пунктов, подпунктов и параметров меню настройки приведен в таблице 5.

Таблица 5

№	Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
1	<b>SEE</b>	Переход к просмотру параметров	–	–	
2	<b>SEtt</b>	Основные настраиваемые параметры	<b>h<sub>-</sub></b>	Нижняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	Устанавливаются при изготовлении преобразователя
3			<b>h<sup>-</sup></b>	Верхняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	
4			<b>d1</b>	Глубина погружения поплавка уровня, м	Устанавливается в соответствии с 3.8.6, приложением Д
5			<b>d0</b>	Отступ от дна резервуара, м	Устанавливается при установке преобразователя в соответствии с 3.8.6
6			<b>Gr</b>	Способ расчета объема жидкости	Устанавливается в соответствии с 3.8.6
7			<b>H</b>	Высота (диаметр) резервуара, м	Устанавливаются в соответствии с 3.8.6 по данным на резервуар
8			<b>U</b>	Объем резервуара, м <sup>3</sup>	
9			<b>d7</b>	Порог обнуления показаний уровня, м	Устанавливается в соответствии с 3.8.6, при выпуске с производства устанавливаются равными нулю
10			<b>nP</b>	Параметр ускоренного обмена	Устанавливается в соответствии с 3.8.6.12. По умолчанию – не установлен
10			<b>dEnS</b>	Параметры расчета плотности	<b>Lo</b>
11	<b>ro</b>	Исходная плотность, г/см <sup>3</sup>			
12	<b>to</b>	Температура, соответствующая исходной плотности, °C			
13	<b>LEv</b>	Пороговые значения параметров среды	<b>1 ... 8</b>	Список пороговых значений параметров среды	Устанавливаются в соответствии с 3.8.8
14	<b>GiSt</b>	Гистерезисы	<b>G h</b>	Гистерезис уровня жидкости, м	Устанавливаются в соответствии с 3.8.8
15			<b>Gt°</b>	Гистерезис средней температуры, °C	
16			<b>G%</b>	Гистерезис процентного заполнения объема резервуара, %	

№	Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
17	GiSt	Гистерезисы	<b>GU</b>	Гистерезис объема, м <sup>3</sup>	Устанавливаются в соответствии с 3.8.8
18			<b>GG</b>	Гистерезис массы, т	
19			<b>Gr</b>	Гистерезис плотности, г/см <sup>3</sup>	
20			<b>GU1</b>	Гистерезис объема основного продукта, м <sup>3</sup> (не используется)	
21			<b>Gh2</b>	Гистерезис уровня раздела сред, м (не используется)	
22			<b>GP</b>	Гистерезис давления (не используется)	
23			<b>Gt<sup>-</sup></b>	Гистерезис температуры паровой фазы, °C	
24			<b>GG<sup>-</sup></b>	Гистерезис массы паровой фазы СУГ, т	
25			<b>GG<sub>-</sub></b>	Гистерезис массы жидкой фазы СУГ, т	
26	<b>nt<sup>o</sup></b>	Показания датчиков температуры	<b>1<sup>o</sup>C</b> ... <b>8<sup>o</sup>C</b>	Список температур, измеренных датчиками температуры, °C	Просмотр температуры каждого датчика в соответствии с 3.8.9
27	<b>ht<sup>o</sup></b>	Позиции датчиков температуры	<b>1.hT</b> ... <b>8.hT</b>	Список высот установки датчиков температуры, м	Устанавливается при изготовлении преобразователя
28	<b>rEAd</b>	Список отображаемых параметров	<b>1.h...</b> <b>12.G<sub>-</sub></b>	Список параметров, отображаемых при просмотре	Устанавливается в соответствии с 3.8.10
29	<b>CAL.</b>	Калибровка	<b>CXXX</b>	Команды калибровки	Проводятся в соответствии с 3.8.11
30	<b>inFo</b>	Информация об устройстве	<b>Er</b>	Код ошибки	Устанавливается в соответствии с 3.8.12
31			<b>Ad</b>	Адрес преобразователя	
32			<b>Pn</b>	Версия программы контроллера	

3.8.4.3 Через меню настройки осуществляется настройка преобразователя. Настройка преобразователя проводится на предприятии-изготовителе в полном объеме в соответствии с данными заказа. Необходимость перенастройки преобразователя при эксплуатации может возникнуть, если данные заказа не были предоставлены в полном объеме или оказались не соответствующими действительности.

3.8.4.4 Вход в меню настройки осуществляется из режима просмотра параметров одновременным нажатием на обе кнопки. При этом на приборе отобразится надпись **SEt** (настройка). Затем в течение 5 секунд необходимо кратковременно нажать на правую кнопку, после чего появится индикация запроса адреса устройства: **A XXX**.

Далее в соответствии с 3.7 необходимо набрать адрес настраиваемого преобразователя (указан в паспорте). После ввода адреса на приборе отобразится тип устройства – **SEnS** (сенсор) и первый пункт меню – **SEE**.

### 3.8.5 Быстрый переход к просмотру параметров преобразователя

3.8.5.1 Пункт **SEE** (просмотр) меню настройки обеспечивает быстрый переход к просмотру параметров преобразователя.

3.8.5.2 При большом количестве подключенных устройств выбор (пролистывание) адреса преобразователя в соответствии с 3.8.2 может занять достаточно много времени, к тому же преобразователя может не быть в настраиваемом в MC-K, BC-K списке устройств, поставленных на просмотр.

В этих случаях возможен быстрый переход к просмотру параметров преобразователя, который осуществляется следующим образом:

- войти в меню настройки в соответствии с 3.8.4, набрав адрес ПМП;
- выбрать в соответствии с 3.7 пункт меню SEE. При этом MC-K, BC-K перейдет в рабочий режим просмотра параметров преобразователя, с набранным адресом.

### 3.8.6 Настройка основных параметров преобразователя

3.8.6.1 Пункт **SEtt** меню настройки обеспечивает настройку основных параметров преобразователя. Каждому параметру соответствует подпункт меню.

3.8.6.2 Параметры  $h_{-}$ ,  $h_{-}^{-}$  (таблица 5) устанавливаются на предприятии-изготовителе при настройке (юстировке) преобразователя в соответствии с приложением E.

**Внимание: Изменение параметров  $h_{-}$ ,  $h_{-}^{-}$  влияет на метрологические характеристики преобразователя.**

3.8.6.3 Преобразователь осуществляет измерение от нижней торцевой поверхности направляющей до нижней торцевой поверхности поплавка. Приведение измерений к реальным условиям эксплуатации осуществляется с помощью подпунктов, соответствующим параметрам **d0**, **d1**.

3.8.6.4 Параметр **d0** учитывает отступ от дна резервуара. Это расстояние в метрах от дна резервуара до нижней торцевой поверхности направляющей (рисунок 4).

**Примечание** – Дном резервуара может быть принят условный уровень, соответствующий нулевому объему.

3.8.6.5 При выпуске преобразователя с производства величина отступа от дна резервуара по умолчанию устанавливается равной нулю. Отступ от дна резервуара в условиях эксплуатации определяется при установке преобразователя.

3.8.6.6 Параметр **d1** учитывает глубину погружения поплавка уровня. Глубина погружения поплавка устанавливается в зависимости от типа контролируемой среды (плотности жидкости) в соответствии с приложением Д или определяется экспериментально. Глубина погружения вводится в метрах (м).

3.8.6.7 Определение параметров резервуара осуществляется с помощью подпунктов **Gr**, **H**, **U**.

3.8.6.8 С помощью подпункта **Gr** осуществляется выбор способа расчета объема:

- **oval** – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с плоскими днищами;
- **tAbL** – по градуировочной таблице резервуара;

– **ov.EL** – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с эллиптическими днищами;

– **hEIG** – по формуле для вертикального резервуара.

3.8.6.9 Подпункт **H** соответствует параметру – высота резервуара. Для горизонтальных цилиндрических резервуаров высота соответствует диаметру резервуара. Высота вводится по данным на резервуар в метрах (м).

3.8.6.10 Подпункт **U** соответствует параметру – объем резервуара. Объем вводится по данным на резервуар в метрах в кубе (м<sup>3</sup>).

**Примечания:**

1 Высота соответствует уровню, при котором объем контролируемой жидкости равен объему резервуара.

2 При определении объема по градуировочной таблице высота и объем резервуара автоматически устанавливаются в соответствии с градуировочной таблицей.

3.8.6.11 Из-за наличия нижней неизмеряемой зоны при эксплуатации может возникнуть необходимость обнуления показаний уровня и соответственно его производных: объема, массы при уменьшении уровня ниже порогового значения. Для этого предусмотрен подпункт меню, соответствующий параметру **d7** (порог обнуления уровня жидкости). При этом показания уровня будут обнуляться при понижении ниже заданного порога, а переключение с нулевого на ненулевое показание будет происходить при превышении уровнем заданного порога.

3.8.6.12 Параметр ускоренного обмена **nP** предназначен для работы преобразователя в составе систем автоматизации на базе программируемых контроллеров (например, ПТК КОНТАР производства ЗАО «МЗТА»). При задании значения параметра преобразователь начинает отправлять значение выбранного параметра вместе с байтом состояния устройства, контроллер принимает и регистрирует это значение. Включение данного режима сокращает время получения контроллером информации (результатов измерения) по параметру, но, одновременно, удлиняет цикл линии, например, увеличивает время реакции реле. Формулы расчета времени реакции реле и обновления информации приведены в руководстве по эксплуатации на систему измерительную СЕНС.

Описание данного подпункта в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

№	Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
1	<b>nP</b>	Параметр ускоренного обмена	<b>h</b>	Уровень жидкости, м	
2			<b>t°</b>	Средняя температура, °C	
3			<b>%</b>	Процент заполнения объема резервуара, %	
4			<b>U</b>	Объем, м <sup>3</sup>	
5			<b>G</b>	Масса, т	
6			<b>r</b>	Плотность, г/см <sup>3</sup> (не используется)	
7			<b>U1</b>	Объем основного продукта, м <sup>3</sup> (не используется)	
8			<b>h2</b>	Уровень раздела сред, м (не используется)	
9			<b>P</b>	Давление (не используется)	

№	Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
10			t <sup>-</sup>	Температура паровой фазы, °С	
11			G <sup>-</sup>	Масса паровой фазы СУГ, т	
12			G <sub>-</sub>	Масса жидкой фазы СУГ, т	
13			EPrr	Параметр не установлен	
<b>Примечание</b> – по умолчанию устанавливается значение параметра EPrr.					

3.8.6.13 При выпуске с производства параметру **nP** устанавливается значение **EPrr**. При этом режим работы, при котором вместе с байтом состояния передается параметр контролируемой среды, выключается. Преобразователь периодически передает в линию связи только байт состояния, а параметры контролируемой среды передаются преобразователем только по запросу от приборов, осуществляющих отображение, обработку информации.

3.8.6.14 Основные параметры можно просматривать или изменять в соответствии с 3.7, 3.8.4 следующим образом:

- войти в меню настройки;
- выбрать пункт меню **SEtt**;
- перейти к подпункту меню, соответствующему требуемому параметру, при этом отобразится текущее значение параметра;
- для изменения параметра войти в подпункт меню и набрать (выбрать) новое значение параметра;
- перейти к подпункту **End** и выйти с сохранением изменений.

### 3.8.7 Настройка параметров расчета плотности

3.8.7.1 Преобразователь обеспечивает два способа расчета плотности.

Выбор способа расчета определяется значением параметра **Pr** (массовая доля пропана) меню быстрого доступа (п.3.8.3).

3.8.7.2 При значении параметра **Pr** отличном от нуля, расчет плотности осуществляется по компонентному составу СУГ введенному в меню быстрого доступа. Массовые доли пропана **Pr** и бутана **Pb** вводятся в процентах (%).

При значении **Pr** равном нулю расчет плотности осуществляется по исходным данным: исходной плотности (**ro**), температуре (**to**), соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объемного расширения жидкости (**Lo**).

Плотность вводится в граммах на сантиметр в кубе (г/см<sup>3</sup>), температура – в градусах Цельсия (°С), коэффициент объемного расширения – в тысячных долях на градус Цельсия ( $\times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$ ).

3.8.7.3 Пункт меню **dEnS** дублирует меню быстрого доступа и содержит подпункты соответствующие исходным данным: **ro**, **to**, **Lo**.

**Примечание** – При значении **Pr** отличном от нуля пункт **dEnS** не отображается.

3.8.7.4 Параметры расчета плотности можно просматривать или изменять в соответствии с 3.7, 3.8.3, 3.8.4 следующим образом:

- войти в меню настройки или меню быстрого доступа;
- выбрать пункт **SEtt** меню настройки или **SEt.u** меню быстрого доступа;
- перейти к подпункту меню соответствующему требуемому параметру, при этом отобразится текущее значение параметра;
- для изменения параметра войти в подпункт меню и набрать новое значение параметра;
- перейти к подпункту **End** и выйти с сохранением изменений.

### 3.8.8 Настройка пороговых значений параметров, гистерезисов

3.8.8.1 В пункте меню **LEv.** устанавливаются пороговые значения параметров. На основе настроенных пороговых значений формируется байт состояния преобразователя, а именно при достижении параметром заданного порогового значения устанавливается соответствующее событие в байте состояния.

Байт состояния передается преобразователем в линию связи, принимается и анализируется другими устройствами: блоками коммутации, питания коммутации типа БК, БПК, световыми, звуковыми сигнализаторами типа ВС, многоканальными сигнализаторами типа МС-К, ВС-К, которые по факту возникновения или существования (установки) событий, в соответствии с собственными настройками осуществляют коммутацию цепей исполнительных устройств, включение или выключение световой и/или звуковой сигнализации.

3.8.8.2 Преобразователь обеспечивает настройку до восьми пороговых значений параметров (событий). Для каждого порогового значения может быть настроено: контролируемый параметр, для которого задается порог, величина порога и направление срабатывания.

3.8.8.3 В зависимости от направления срабатывания пороговое значение параметра может быть нижним порогом, и срабатывание (установка события) произойдет при понижении значения параметра ниже порогового, или пороговое значение параметра может быть верхним порогом, и срабатывание произойдет при превышении значения параметра выше порогового.

3.8.8.4 Для настройки, просмотра пороговых значений необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **Lev.** (уровень-порог). При этом на табло отобразятся текущие настройки первого порогового значения (отображается номер, параметр, направление срабатывания, величина);

**Примечание** – Если вместо параметра отображается «--» (два тире), то пороговое значение не задано.

– кратковременным нажатием правой (левой, при необходимости) кнопки выбрать номер требуемого порогового значения. При этом на табло отобразятся его текущие настройки;

– для изменения, длительным нажатием на правую кнопку войти в режим настройки, при этом замигает обозначение текущего параметра, для которого задан порог (обозначение параметров в соответствии с таблицей 4);



– длительным нажатием на правую (левую, при необходимости) кнопку установить обозначение параметра, для которого требуется задать порог или «--» (два тире), если пороговое значение с текущим номером использоваться не будет;

– кратковременным нажатием на правую кнопку перейти к выбору направления срабатывания, при этом мигает обозначение нижнего или верхнего порога;

– длительным нажатием на правую или левую кнопку выбрать направление срабатывания: «\_» (нижнее тире) для нижнего порога, «^» (верхнее тире) для верхнего порога;

– кратковременным нажатием на правую кнопку перейти к вводу величины порогового значения параметра;

– набрать и ввести величину порогового значения параметра;

– пролистать до пункта **End** и выйти с сохранением параметра.

3.8.8.5 Для обеспечения устойчивой работы систем автоматики, обеспечения автоматического регулирования параметров среды преобразователь имеет настраиваемые значения гистерезисов срабатывания.

3.8.8.6 В пункте меню **GiSt** устанавливаются гистерезисы пороговых значений параметров. Для гистерезиса каждого параметра соответствует подпункт (таблица 5).

Гистерезис – величина отклонения параметра от порогового значения в сторону увеличения для нижнего порога и в сторону уменьшения для верхнего порога, в пределах которого не будет происходить сброс установленного события и возврат к пороговому значению параметра не вызовет повторного срабатывания.

Значение гистерезиса распространяется на все установленные пороговые значения параметра.

3.8.8.7 Для просмотра, настройки гистерезиса параметра необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

– войти в меню настройки преобразователя;

– пролистать и выбрать пункт меню **GiSt** (гистерезис);

– пролистать до подпункта меню, соответствующего требуемому гистерезису параметра (на табло отобразится текущее значение гистерезиса);

– для изменения, длительным нажатием на правую кнопку войти в режим редактирования гистерезиса и набрать новое значение гистерезиса;

– пролистать до пункта **End** и выйти с сохранением параметра.

**Примечание** – Единицы измерений пороговых значений и гистерезиса соответствуют единицам измерений параметра (таблица 4).

### 3.8.9 Просмотр данных датчиков температуры

3.8.9.1 В пункте меню **nt°** содержатся значения температур, измеренные каждым установленным на преобразователе датчиком температуры (аналогичный подпункт содержится в пункте **HOLD** меню быстрого доступа).

3.8.9.2 В пункте меню **ht°** содержатся высоты установки, позиции датчиков температуры (расстояния от нижней торцевой поверхности направляющей до датчика), установленные при изготовлении преобразователя.

3.8.9.3 Для просмотра измеренного значения температуры или позиции датчика температуры необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

– войти в меню настройки преобразователя;

- пролистать и выбрать пункт меню **nt°** или **ht°** (на табло отобразятся номер и данные первого датчика температуры);
- пролистать до требуемого датчика температуры (на табло отобразятся значения температуры или позиция выбранного датчика);
- пролистать до пункта **End** и выйти.

**ВНИМАНИЕ: Изменение позиций датчиков температуры не допускается.**

### 3.8.10 Настройка списка отображаемых параметров

3.8.10.1 Пункт меню **rEAd** обеспечивает настройку списка параметров, которые будут передаваться по запросу и отображаться в приборах типа MC-K, BC-K.

3.8.10.2 Пункт **rEAd** содержит подпункты, соответствующие всем отображаемым параметрам (таблица 4). Параметры, для которых в соответствующем подпункте установлено **YES**, передаются преобразователем по запросу и отображаются, а параметры, для которых установлено **no**, не передаются и не отображаются.

3.8.10.3 Для просмотра, изменения списка параметров необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **rEAd**;
- пролистать до подпункта, соответствующего требуемому параметру (отобразится текущая настройка отображения параметра);
- для изменения настройки длительным нажатием на правую кнопку войти в режим редактирования, при этом значение текущей настройки (**YES** или **no**) начнет мигать;
- длительным нажатием на правую или левую кнопку изменить значение настройки на **YES** (если параметр надо передавать, отображать) или **no** (если параметр передавать, отображать не надо);
- кратковременным нажатием на правую кнопку выйти из режима редактирования;
- пролистать до пункта **End** и выйти, сохранив, при необходимости, изменения.

### 3.8.11 Настройка (юстировка), изменение режимов работы, сохранение конфигурации преобразователя

3.8.11.1 Настройка (юстировка), изменение режимов работы, сохранение настроек преобразователя обеспечивается пунктом **CAL.**, путем ввода соответствующих команд.

3.8.11.2 Порядок настройки (юстировки) с применением соответствующих команд: **C01**, **C02** приведен в приложении Е.

3.8.11.3 Существует также следующие команды:

- **C200** – отключение режима эмуляции.
- **C201** – включение режима эмуляции.
- **C222** – восстановление сохраненных настроек (конфигурации) преобразователя.
- **C223** – сохранение конфигурации преобразователя.

3.8.11.4 Порядок работы в режиме эмуляции приведен в 3.9.

3.8.11.5 Сохранение настроек преобразователя позволяет быстро вернуться к сохраненной конфигурации при несанкционированных изменениях настроек. При сохранении конфигурации настроек, все настройки преобразователя сохраняются в отдельную область памяти контроллера. При восстановлении конфигурации, все на-

стройки, сделанные позже, заменяются сохраненными ранее. Сохранить конфигурацию настроек можно только один раз.

**Примечание** – При необходимости можно изменить ранее сохраненную конфигурацию, для этого необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

3.8.11.6 Для набора команды необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **CAL**. (отобразится запрос ввода номера команды (С 90)).

- набрать номер команды – появится запрос: **SAV?** (ввести - сохранить?). Длительное нажатие на правую кнопку осуществляет переход к выполнению команды, при этом на табло последовательно отобразятся сообщения – **YES, SAVE** (да, введено – сохранено). Кратковременное нажатие или отсутствие нажатия на правую кнопку осуществляет выход из пункта **CAL**. без выполнения команды, при этом на табло отобразится сообщение – **no** (выполнения не было).

**Примечание** – Если после **YES** не последовало подтверждение **SAVE**, то команда не была выполнена.

### 3.8.12 Настройка адреса, просмотр информационных параметров

3.8.12.1 Настройка адреса, просмотр информационных параметров обеспечивается пунктом меню **inFO**.

3.8.12.2 В пункте содержатся следующие подпункты:

**Er** – содержит код ошибки преобразователя.

**Ad** – содержит адрес устройства.

**Pn** – содержит порядковый номер версии программы контроллера преобразователя.

3.8.12.3 Для работы по протоколу «СЕНС» каждое устройство имеет адрес.

3.8.12.4 Преобразователю можно присвоить адрес от 1 до 254. Адрес преобразователя должен быть уникальным, т.е. у приборов, подключенных к одной линии питания-связи не должно быть одинаковых адресов.

3.8.12.5 При работе с пороговыми значениями параметров преобразователь выдает в линию байт состояния, если только его адрес находится в пределах от 1 до 127.

**Примечание** – Некоторые блоки коммутации, питания коммутации поддерживают работу с байтом состояния преобразователя, если только адрес преобразователя находится в пределах от 1 до 31.

3.8.12.6 Для просмотра, изменения адреса необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.4:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **inFo**;
- пролистать до подпункта **Ad** при этом на табло отобразится текущее значение адреса;

- для изменения войти в подпункт **Ad** и набрать новый адрес ПМП;

- пролистать до пункта **End** и выйти, сохранив, при необходимости, новый адрес.

3.8.12.7 Если адрес преобразователя не известен, то для входа в режим настройки может быть использован адрес 0. При этом все остальные приборы, имеющие адреса должны быть отключены от линии питания-связи.

**ВНИМАНИЕ: Вход в режим настройки с адресом 0, целесообразно ис-**

**пользовать только для просмотра параметров, иначе ошибочно можно изменить параметры нескольких устройств.**

3.8.12.8 Просмотр кода ошибки и номера версии программы контроллера производится аналогично просмотру адреса, выбором соответствующих подпунктов меню.

### **3.9 Работа в режиме эмуляции**

3.9.1 В режиме эмуляции происходит остановка процесса измерения, значения измеряемых параметров фиксируются. При этом функция расчета остальных параметров сохраняется. Изменяемым параметрам можно задавать любые значения, наблюдая при этом за изменением выходных данных. Изменять можно только измеряемые параметры: уровень жидкости, температуры датчиков температуры.

3.9.2 Вход в режим эмуляции осуществляется вводом команды **C201** в соответствии с 3.8.11.

3.9.3 Изменение измеряемого параметра в режиме эмуляции осуществляется в соответствии с 3.7, 3.8.4 следующим образом:

- войти в меню быстрого доступа **USER**;
- пролистать и выбрать пункт меню **SEt.u**;
- пролистать до подпункта, соответствующего изменяемому параметру при этом на табло отобразится текущее значение параметра;
- для изменения войти в подпункт и набрать новое значение параметра;
- пролистать до пункта **End** и выйти, сохранив при необходимости новое значение параметра.

3.9.4 Выход из режима эмуляции осуществляется вводом команды **C200** в соответствии с 3.8.11, или автоматически через 10 минут после входа.

3.9.5 Режим эмуляции можно использовать для проверки работы блоков коммутации, питания коммутации, световых, звуковых сигнализаторов, многоканальных сигнализаторов и исполнительных механизмов автоматики по событиям (достижению пороговых значений параметров), а также проверки правильности расчетов параметров, путем задания измеряемым параметрам соответствующих значений.

### **3.10 Порядок работы с вариантом исполнения Modbus**

3.10.1 Преобразователь варианта исполнения Modbus дополнительно имеет следующие параметры для настройки работы по протоколу Modbus: скорость передачи данных, режим контроля четности при передаче данных, адрес преобразователя в сети Modbus.

3.10.2 Перед включением преобразователя в линию Modbus, необходимо заблаговременно настроить указанные выше параметры, для корректной работы по последовательному каналу связи.

3.10.3 Для настройки преобразователя в простейшем случае может использоваться персональный компьютер с интерфейсом RS-485. При этом на компьютере должна быть установлена какая-либо программа, позволяющая формировать и передавать данные по протоколу Modbus RTU. Настройку осуществлять в соответствии с документом: «Реализация протокола Modbus в устройствах СЕНС».

3.10.4 Скорость передачи данных и режим четности у преобразователя должны быть выставлены такими же, как и в канале связи, в котором предполагается использовать преобразователь.

3.10.5 Адрес Modbus у преобразователя выбирается из числа не занятых адресов, при этом он должен отвечать требованиям протокола Modbus, то есть лежать в диапазоне от 1 до 247.

3.10.6 Изначальные (заводские) настройки преобразователя:

- скорость передачи данных – 19200 Кбит/с;
- режим четности – 8N1 (без контроля четности, 1 стоп-бит);
- адрес Modbus – 1.

3.10.7 В случае сбоя настроек, или при утрате информации о них, если обратиться к преобразователю не представляется возможным, необходимо сбросить конфигурацию преобразователя к значающей (заводской).

Сброс настроек к заводским осуществляется переводом переключателя «Сброс» из положения «выключено» в положение «включено». Переключатель «Сброс» находится на плате преобразователя. После сброса, преобразователь всегда переходит в известную (заводскую) конфигурацию: 19200 Кбит/с, 8N1, адрес Modbus 1.

Затем можно повторно настроить ПМП на необходимые параметры канала связи. Если перевести переключатель «Сброс» из положения «включено» в положение «выключено», то будет восстановлена последняя пользовательская конфигурация, т.е. те значения, которые пользователь задавал во время последней настройки.

3.10.8 Для защиты всех настроечных параметров преобразователь варианта исполнения Modbus имеет переключатель «Защита».

Если переключатель «Защита» находится в положении «включено», то запрещается изменение всех настроек преобразователя как по протоколу Modbus, так и по протоколу «СЕНС», команды изменения настроек преобразователем не выполняются.

Если переключатель «Защита» находится в положении «выключено», то изменение настроек разрешено.

3.10.9 Карта регистров хранения основных измеренных параметров преобразователя варианта исполнения Modbus приведена в таблице 7.

Карта регистров остальных параметров, реализованные команды ModBus, выполнение команд калибровок и другие возможности подробно описаны в документе: «Реализация протокола Modbus в устройствах «СЕНС».

Таблица 7

Адрес (hex)	Описание	Единицы измерения	Тип	Уровень доступа
0000h	0 – значения не верны, 1 – значения верны	-	Целое беззнаковое 2 байта	чтение
0001h	Относительное заполнение	0,01 %	Целое беззнаковое 2 байта	чтение
0002h	Температура	0,01 °С	Целое знаковое 2 байта	чтение
0003h	Плотность	кг/м <sup>3</sup>	Целое беззнаковое 2 байта	чтение
0004h	Уровень	мм	Целое знаковое 2 байта	чтение

## 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 З.

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 поплавках;

**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;

– проверку настроек ПМП и его работоспособности. При проверке работоспособности включается питание преобразователя, снимаются показания параметра. Показания должны находиться в пределах диапазонов измерений, должны отсутствовать сообщения об ошибках.

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.

Для проведения проверки необходимо установить в соответствии с 3.8.6 значения поправок: отступ от дна резервуара **d0** и глубина погружения поплавка уровня **d1** равными нулю или во время проверки корректировать показания преобразователя, отнимать сумму значений данных поправок от значения измеренного преобразователем уровня.

4.7 Проверку ПМП 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** – Настройка (юстировка) может выполняться на эксплуатации по методике, изложенной в приложении Е.

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ**

5.1 Ремонт ПМП производится на предприятии-изготовителе.

5.2 Ремонт устройства, заключающейся 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 поверкой 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.	1.2.15, 3.1.1
ГОСТ 12815-80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см кв.). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей	Г.2
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.14, 1.4.1, 3.7.4, 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 28656-90 Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров	2.1.4.2, 2.1.7
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, 3.2.5, В.1
ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	Г.2
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, 3.5.13, 3.6.4
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	1.2.16
ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия	В.3
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия	Ж.1



Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 8.595-2004 Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений	2.1.7
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.3, 1.4.1, 2.1.6

## Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя

(обязательное)

Б.1 Условное обозначение ПМП:

### ПМП-118А-В-С-D-E-F G-h-H-I-K-M

п.	Наименование	Варианты	Код	
<b>A</b>	Тип корпуса	Литой	<b>E</b>	
<b>B</b>	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12 (под кабель наружным диаметром 5...12 мм)	–	
		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>C</b>	Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля	не комплектуется	–	
		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>D</b>	Материал корпуса	нержавеющая сталь марок: 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т, 14Х17Н10Т	<b>НЖ</b>	
				<b>E</b>
<b>F</b>	Длина направляющей L	L, мм, мм (в соответствии с 1.2.2, 2.2.8)	<b>Lxxxx</b>	
<b>G</b>	Вариант исполнения по устойчивости, прочности к воздействию МВВФ	Повышенная стойкость к агрессивным средам – фторопласт, PVDF	<b>PVDF</b> или <b>Ф</b>	
<b>h</b>	Значение верхней неизмеряемой зоны	<b>h</b> , мм В соответствии с 2.2.10. При заказе ПМП с минимально возможным значением неизмеряемой зоны в обозначении не указывается	<b>hxxx</b>	
<b>H</b>	Тип и материал поплавок	Согласно приложению Д		
<b>I</b>	Пределы основной погрешности	± 5мм	–	
		± 10 мм	<b>10</b>	
<b>K</b>	Количество датчиков температуры	От 1 до 8 – обычное исполнение; от 1 до 4 – исполнение Modbus (по умолчанию – 1)	<b>xt</b>	
<b>M</b>	Тип выхода	Линия питания-связи СИ СЕНС (протокол СЕНС)	–	
		Интерфейс RS-485 (протокол Modbus RTU)	<b>Modbus</b>	
<b>Примечания:</b>				
1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2.2.				
2 Коды вариантов исполнения по умолчанию (обозначены «-») в условном обозначении не указываются.				

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

а) ПМП-118 в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), с одним кабельным вводом **D12** с устройством крепления металлорукава (вариант исполнения **УКМ12**), с резьбовым нерегулируемым устройством крепления ПМП с метрической резьбой **M27** из нержавеющей стали, направляющей длиной **2000** мм, в оболочке из **PVDF (Ф)**, с поплавком уровня **D48x80xd22-PVDF**, с восемью датчиками температуры и выходом с протоколом СЕНС:

**ПМП-118Е-УКМ12-НЖ-M27/НЖ-L2000 PVDF-D48x80xd22-PVDF-8t**

б) ПМП-118 в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), с одним кабельным вводом **D18** с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (вариант исполнения **УКБKr21**), фланцевым нерегулируемым устройством крепления **Фл.2-80-25** из нержавеющей стали, направляющей длиной **750** мм, в оболочке из **PVDF (Ф)**, с поплавком уровня **D48x80xd22-PVDF**, одним датчиком температуры (по умолчанию):

**ПМП-118Е-1D18-УКБKr21-НЖ-Фл.2-80-25/НЖ-L750 Ф-D48x80xd22-PVDF**

в) ПМП-118 в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), с двумя кабельными вводами **D12**, устройством крепления трубы (вариант исполнения **УКТ1/2**), фланцевым нерегулируемым устройством крепления **Фл.2-100-25** из нержавеющей стали, направляющей длиной **2600** мм, в оболочке из **PVDF (Ф)**, с поплавком уровня **D63x85xd28-PVDF**, тремя датчиками температуры варианта исполнения Modbus:

**ПМП-118Е-2D12- УКТ1/2-НЖ-Фл.2-100-25/НЖ-L2600 PVDF-D63x85xd28-PVDF-3t-Modbus**

*Примечание* – Обозначения «В», «С», «I», «M» не указываются, если относятся к разряду «по умолчанию».

## 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 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. 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 стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2 (рисунок В.3, таблица 2).

В.10 Максимальная площадь проекции неметаллической части поплавка преобразователя не превышает 2500 мм<sup>2</sup> (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

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

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

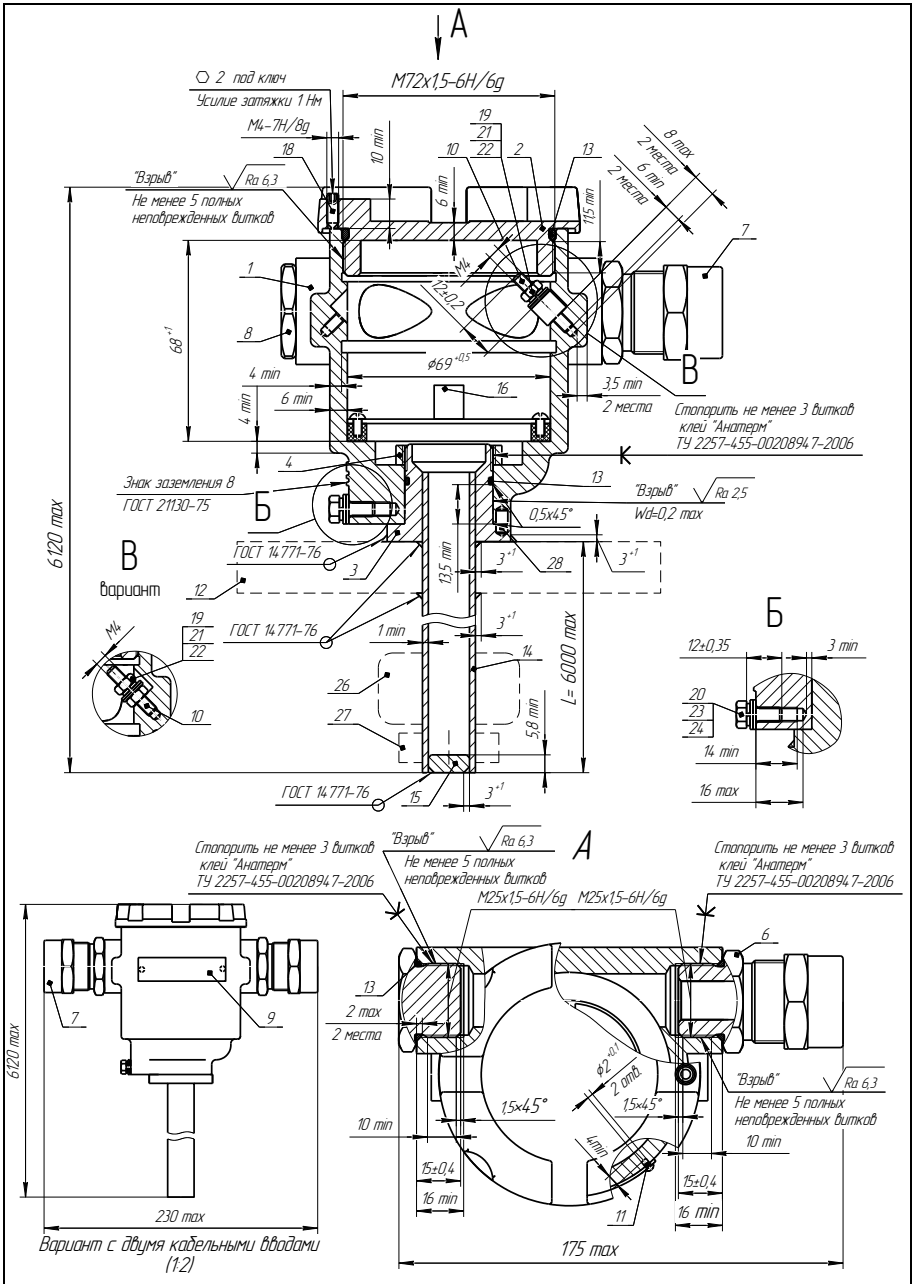
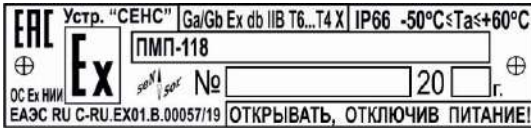


Рисунок В.1

Табличка поз.9



Поз	Наименование	Исполнение с корпусом из алюминия	Исполнение с корпусом из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК74 (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/Л ГОСТ 5632-2014
2	Крышка	Сплав АК74 (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.301536.04.0 ВЗ	
8	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
9	Табличка	АМз ГОСТ4.784-2019	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
10	Шпилька заземления	Сталь 20 ГОСТ 1050-88 / Сплав ЛС-59-1 ГОСТ 15727-70	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
11	Защелка	АМз 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 НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015 /РС-264-5 ТУ 2512-003-365223570-97	
14	Труба	Труба 18x2 (10x1/15x1/16x1/18x15/20x12) Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81	
15	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
16	Защит клеммный	-	
18	Винт	Винт М4x12-А2 DIN 914	
19	Гайка	Гайка М4-6Н.5.019 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 4.01.019 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
26	Поплавок	- Вспененный эбонит NBR - Сферопластик ЭДС-7АП ТУ6-05-221-625-82 - Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, Фторопласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
27	Ограничитель	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Фторопласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
28	Штифт	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	

Рисунок В.2



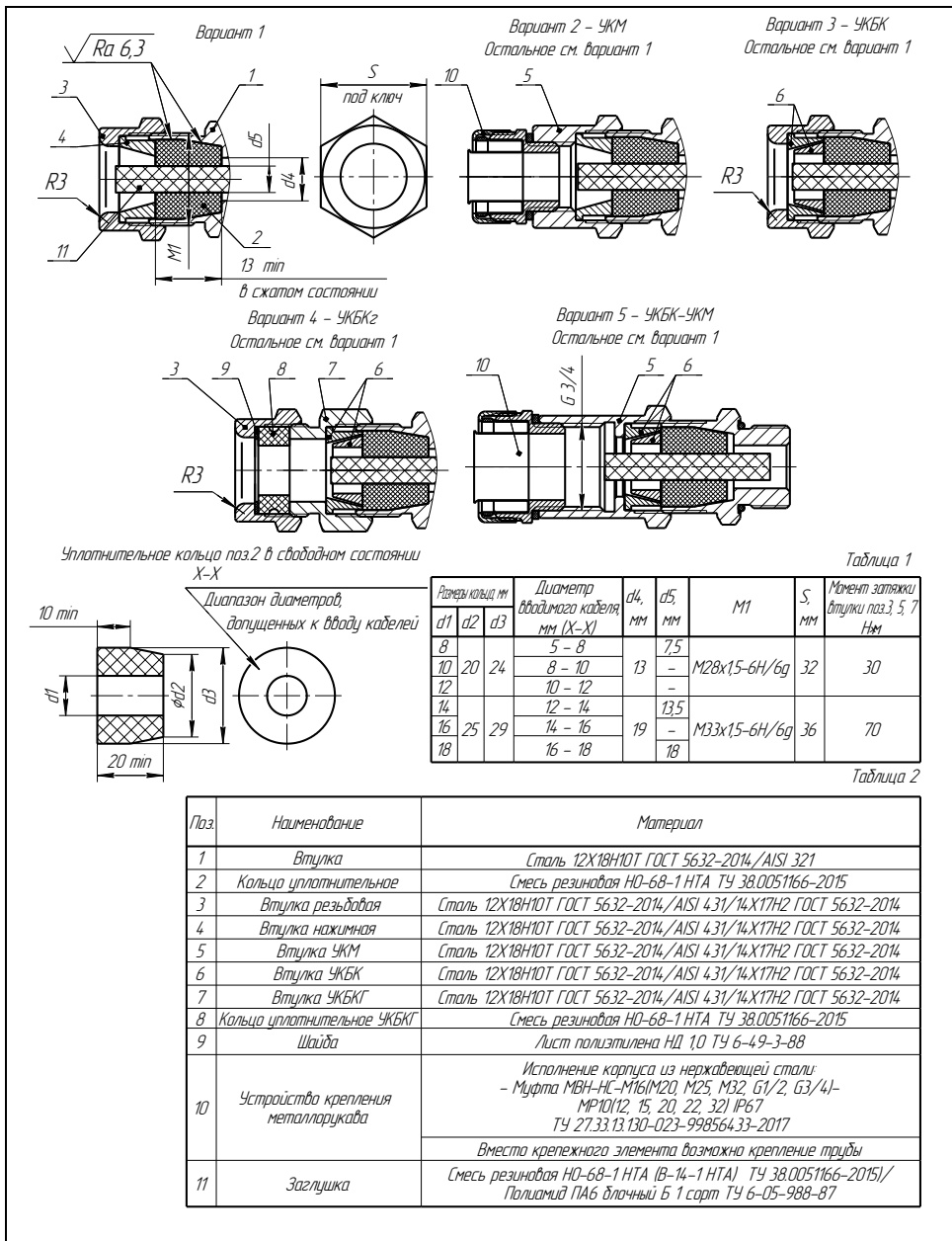


Рисунок В.3

## 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/см<sup>2</sup>;

**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

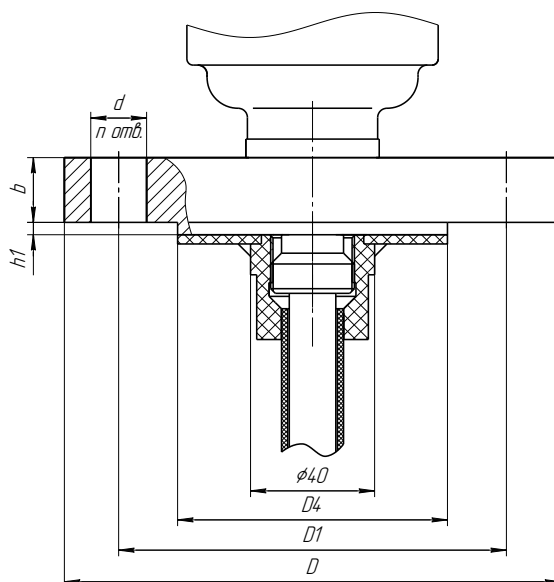


Рисунок Г.1

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 12X18H10T.

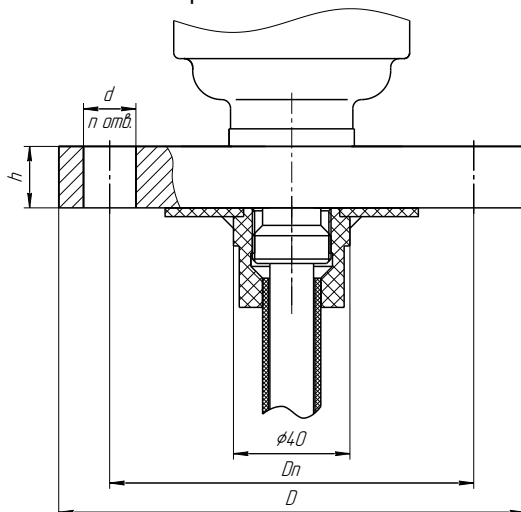


Рисунок Г.2

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). 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.

**Примечание** – При монтаже преобразователя с данным устройством крепления потребуется снять с направляющей поплавки и ограничителя 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 12X18H10T.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.2, на рисунке Г.3.

Таблица Г.2

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

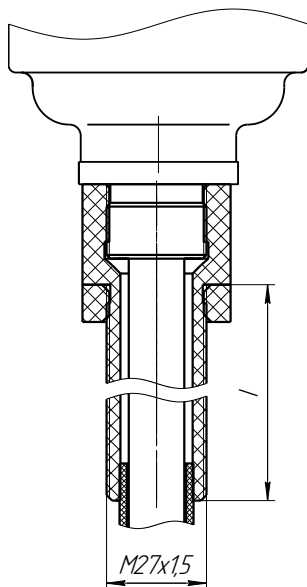


Рисунок Г.3

Г.4 Значения рабочего давления в резервуарах в соответствии с 1.2.3.

**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

Наименование поплавка	Материал	Размеры				Масса, г	Давление, МПа
		D, мм	h <sub>y</sub> , мм	d, мм	Рис.		
D48x80xd22-PVDF	PVDF	48	80	22	Д.1	69	0,4
D63x85xd28-PVDF	PVDF	63	85	28	Д.1	132	0,4

Таблица Д.2

Наименование поплавка	Макс. рабочее давление, МПа	Макс. рабочая температура, °С	Мин. рабочая плотность среды, г/см <sup>3</sup>	Основные рабочие среды
D48x80xd22-PVDF	0,4	100	0,7	Агрессивные и пищевые среды
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 поплавка) маркируется буквой N.

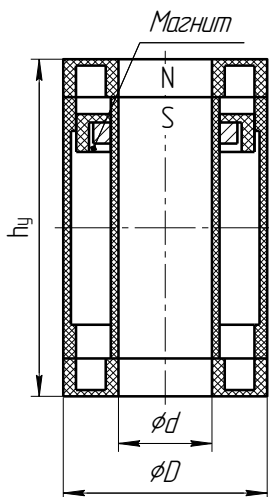


Рисунок Д.1

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 поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см <sup>3</sup> (для диапазона 0,50 ...1,00г/см <sup>3</sup> ):										
		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 <sup>3</sup> (для диапазона 1,00 ...1,50г/см <sup>3</sup> ):										
		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.

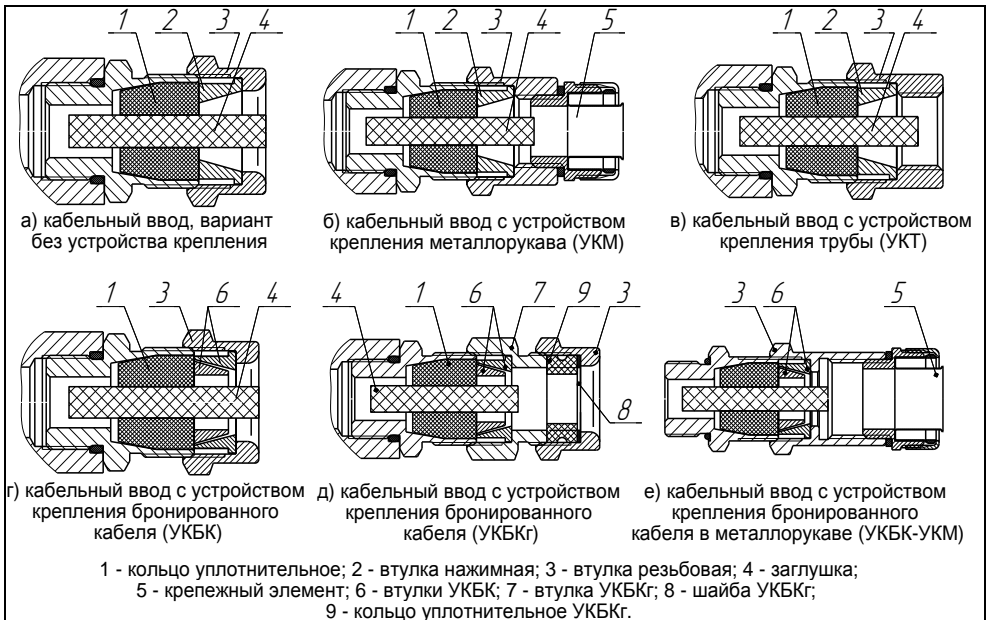


Рисунок Е.1

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
Рулетка измерительная металлическая	Диапазон измерений от 0 до 10 м 2 класс точности по ГОСТ 7502	P10Y2
Термогигрометр	Диапазон измерений 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 $\pm 2$ %	ИВА-6А
Барометр-анероид метеорологический	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа; Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ кПа	БАММ-1
<b>Примечание</b> – Допускается применение других средств, имеющих аналогичные метрологические характеристики.		

Ж.2 Настройку необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °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 четырех часов.

Ж.3 Настройку преобразователя производить следующим образом:

а) расположить преобразователь горизонтально на столе.

б) развернуть ленту измерительную рулетки и расположить ее в непосредственной близости от преобразователя (параллельно ему), совместить нулевую отметку ленты измерительной с нулевой точкой преобразователя (плоскостью торцевой поверхности направляющей оболочки).

в) установить поплавков уровня в положение, соответствующее верхней контрольной калибровочной точке уровня  $h^+$ , при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно соответствовать значению  $h^+$ , указанному в паспорте. В соответствии с 3.8.11 ввести команду C02.

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

г) установить поплавков уровня в положение, соответствующее нижней контрольной калибровочной точке уровня  $h_-$ , при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно

соответствовать значению  $h_0$ , указанному в паспорте. В соответствии с 3.8.11 ввести команду C01.

Ж.4 После проведения настройки необходимо произвести проверку погрешности измерений уровня в нормальных условиях в соответствии с методикой поверки.

**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. 14.03.2022