



Научно-производственное
предприятие **СЕНСОР**

Устройство «СЕНС» Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕНС.421411.038РЭ

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Комплектность	7
1.4 Маркировка	8
1.5 Упаковка	8
2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО	8
2.1 Принципы измерения и расчета	8
2.2 Устройство ПМП	13
2.3 Поплавки	17
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	19
3.1 Указание мер безопасности.....	19
3.2 Эксплуатационные ограничения	19
3.3 Подготовка изделия к использованию	20
3.4 Проверка работоспособности	20
3.5 Монтаж	21
3.6 Электрические соединения.....	25
3.7 Порядок работы	26
3.8 Настройка преобразователя.....	28
3.9 Работа в режиме эмуляции.....	40
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	41
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	42
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	42
7 УТИЛИЗАЦИЯ	42
Приложение А – Ссылочные нормативные документы	43
Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя.....	44
Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности.....	46
Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя.....	53
Приложение Д – Типы поплавков преобразователей.....	57
Приложение Е – Типы устройств крепления кабельного ввода.....	61

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128 (далее по тексту – ПМП или преобразователь) и содержит сведения, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь предназначен для измерения и контроля уровня, температуры и других параметров жидких сред, в том числе взрывоопасных, находящихся в резервуарах и емкостях, на объектах нефтедобывающей, нефтяной, нефтегазовой, газовой, химической, автомобильной, кораблестроительной, водной, коммунально-хозяйственной, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности при учетно-расчетных и технологических операциях.

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

1.1.2 Преобразователь осуществляет измерение уровня и температуры, производит измерительные преобразования и вычисления и в результате выдает числовые значения параметров измеряемой среды согласно таблице 1.

Таблица 1

п.	Способ получения	Параметр, единица измерения
1	измерение	уровень жидкости , м
2	измерение	уровень раздела сред¹⁾ , м
3	многоточечное измерение	температура , °С – до 10 точек
4	вычисление	плотность жидкости , г/см ³ (соответствующая измеренной температуре по заданным исходным данным плотности, температуры и коэффициенту объемного расширения жидкости)
5	вычисление	плотность СУГ²⁾ , г/см ³ (соответствующая измеренной температуре по заданному компонентному составу)
6	вычисление	объем жидкости , м ³ (по заданной градуировочной таблице)
7	вычисление	объем жидкости , м ³ (для резервуаров с простыми геометрическими формами)
8	вычисление	относительное заполнение резервуара , %
9	вычисление	масса жидкости , т
10	вычисление	масса жидкой и паровой фаз СУГ , т (соответствующая измеренной температуре по заданному компонентному составу)
11	вычисление	выдача управляющих сигналов при достижении параметрами жидких сред заданных пороговых значений и/или при неисправности.

Примечания:

1 При комплектовании поплавком уровня раздела сред;

2 СУГ – сжиженный углеводородный газ.

1.1.3 Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ 31610.26.

1.1.4 ПМП с маркировкой взрывозащиты **Ga/Gb Ex ia/db IIB T6...T4 X** имеет уровень взрывозащиты – «особо взрывобезопасный»/«взрывобезопасный», вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia», взрывонепроницаемая оболочка «db». Преобразователь состоит из корпуса, соединителей, зондов и поплавков.

Взрывозащищенность корпуса обеспечивается применением двух видов взрывозащиты. Параметры выходных электрических цепей корпуса ограничены до искробезопасных значений в соответствии с видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» и уровнем взрывозащиты «особо взрывобезопасный» по ГОСТ 31610.11. Электрические цепи корпуса заключены во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду в соответствии с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «db» по ГОСТ IEC 60079-1.

Зонды преобразователей, находящиеся в резервуаре имеют вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia»; уровень взрывозащиты – «особо взрывобезопасный». Параметры выходных цепей зондов ограничены до искробезопасных значений.

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.

Конструкция преобразователей выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0. Преобразователь может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1, помещений и наружных установок, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, с диапазоном температурных классов T6 ... T4 по ГОСТ 31610.0. Зонды с искробезопасными цепями уровня «ia» и соединители могут помещаться в зону класса 0 (внутри резервуара) согласно ГОСТ 31610.26, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов T6, T5, T4, T3, T2, T1 по ГОСТ 31610.0.

1.1.5 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 Основные технические параметры ПМП приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
1	Диапазон измерения уровня, м	от 0,75 до 25	Определяется количеством и длиной зондов
2	Длина составных частей направляющей, м: – измерительный зонд – соединитель	0,75 / 1,5 / 3 0,25 / 0,5 / 1	Длина соединителей по заказу может отличаться от указанных значений
3	Число зондов, шт.	от 1 до 10	
4	Верхний неизмеряемый уровень, мм	50	Размер от корпуса преобразователя до поплавка в его верхнем положении
5	Нижний неизмеряемый уровень, мм	от 60 до 110	Размер от дна резервуара до уровня жидкости (определяется типом применяемого поплавка)
6	Интервал измерения уровня (дискретность, разрешающая способность), мм	5	
7	Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня ΔH , мм	$\pm 5, \pm 10$	
8	Вариация показаний измерений уровня, мм	$\leq \Delta H$	
9	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерений уровня	равна ΔH	
10	Число точек измерения температуры, шт.	от 1 до 10	Определяется числом зондов
11	Диапазон температур контролируемой среды, °C	от минус 50 до + 80/95/125	Верхний предел в зависимости от температурного класса (таблица В.1)
12	Погрешность измерения температуры, °C: – в диапазоне от минус 40 до + 105 – в диапазоне от минус 50 до минус 40	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$	
13	Напряжение питания, В	от 5 до 15	Номинальное напряжение в линии 9 В
14	Ток потребляемый, не более, мА	25	При напряжении 9 В
15	Потребляемая мощность, не более, мВт	300	
16	Диапазон температур окружающей среды, °C	от минус 50 до + 60 (корпус)	
17	Давление контролируемой среды, не более, МПа	2,5	Определяется типом поплавка.
18	Степень защиты по ГОСТ 14254 (код IP)	IP66 IP68	Корпус Зонды, соединители
19	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ1*	в диапазоне от минус 50 до + 60 °C
20	Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0	I	
21	Маркировка взрывозащиты: – корпус – Ga/Gb Ex ia/db IIB T6...T4 X – зонд – 0Ex ia IIB T6...T4 Ga X		
22	По устойчивости к механическим воздействиям соответствует исполнению N1 по ГОСТ Р 52931		

№	Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
23	Изоляция электрических цепей ПМП между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение одной минуты действие синусоидального напряжения частотой (50 ± 5) Гц с номинальным значением 500 В		
24	Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом ПМП, не менее, МОм: – при нормальных условиях окружающей среды; – при верхнем значении рабочей температуры окружающей среды; – при верхнем значении относительной влажности рабочих условий	20 10 2	
25	Назначенный срок службы, лет	15	
26	Обмен информацией преобразователя с другими приборами ведется по протоколу «СЕНС»		
27	Параметры искробезопасных цепей: Выходные цепи корпуса: $I_0=0,180$ А, $U_0=7,8$ В, $L_0=5$ мГн, $C_0=130$ мкФ, $P_0=0,35$ Вт. Цепи зондов: $I_1=0,180$ А, $U_1=7,8$ В, $L_1=10$ мкГн, $C_1=13$ мкФ, $P_1=0,35$ Вт. Максимальное напряжение постоянного тока или эффективное значение напряжения переменного тока, которое может быть приложено к входным цепям корпуса без нарушения искробезопасности $U_m=250$ В.		

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128	1 шт.	В соответствии с заказом
2	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128. Паспорт	1 экз.	
3	Устройство «СЕНС». Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128. Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию
4	Комплект монтажных частей		В соответствии с заказом
5	Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки	1 экз.	При проведении первичной поверки при производстве, на партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию

1.4 Маркировка

1.4.1 ПМП имеет табличку, содержащую:

- зарегистрированный товарный знак изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- наименование органа по сертификации;
- номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- маркировку взрывозащиты;
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ex»;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза «ЕАС»;
- год выпуска;
- рабочий диапазон температур окружающей среды «Та»:
 - корпус: $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - зонд: $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +80\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- степень защиты по ГОСТ 14254 «IP» (корпус – IP66, зонд – IP68);
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!»;
- надпись «ЧИСЛО ЗОНДОВ НЕ БОЛЕЕ 10-ти».

1.5 Упаковка

Преобразователь поставляется в разобранном виде в деревянной таре предприятия-изготовителя, обеспечивающей защиту преобразователя от внешних воздействующих факторов во время транспортировки и хранения. Для исключения повреждений из-за перемещений корпус, зонды и соединители фиксируются внутри тары деревянными планками, места контакта составных частей ПМП с тарой защищаются вспененным полиэтиленом ППИ-П. Поплавки преобразователя защищаются пленкой воздушно-пузырчатой ПВП2-10-75, фиксируются 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. Магниты, расположенные в нижней и верхней части поплавка, магнитным полем воздействуют на герконы (магниточувствительные контакты), находящиеся в зондах. Поплавок перемещается по направляющей вместе с изменяющимся уровнем жидкости, и своими магнитами вызывает замыкание герконов. Непрерывность измерения с шагом 5 мм достигается установкой герконов в ряд и соединением их через резисторы по схеме резистивного делителя напряжения, цепи которого подключены к плате PIC-контроллера (рисунок 1).

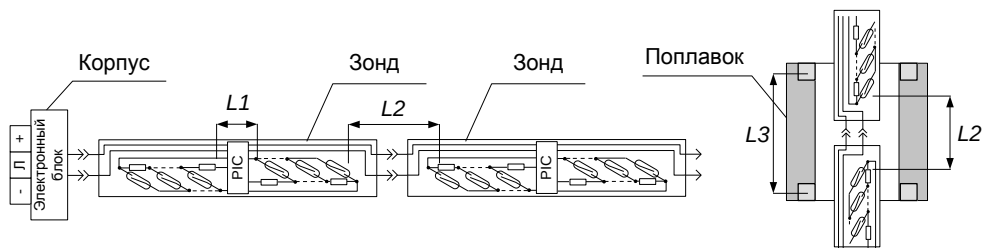


Рисунок 1

2.1.1.2 Отсутствие «мертвых» зон измерения уровня в местах соединений зондов и плат PIC-контроллера достигается тем, что при любом положении поплавка магниты (один или оба) воздействуют на какой-либо геркон, поскольку расстояния между магнитами ($L3$) больше длины сочленения зондов ($L2$) и плат PIC-контроллера ($L1$).

2.1.1.3 Неизменное положение герконов в зондах обеспечивает стабильную точность измерения уровня на протяжении всего срока эксплуатации преобразователя. Число срабатываний каждого геркона не менее 10^9 .

2.1.1.4 В преобразователе могут применяться один или два поплавка. Второй поплавок служит для измерения уровня раздела сред, его плотность имеет значение, близкое к среднему арифметическому значению плотностей двух сред. Такой поплавок тонет в слое верхней «легкой» жидкости (нефтепродукта), но удерживается на поверхности нижней «тяжелой» жидкости (воды).

2.1.2 Принцип измерения температуры.

2.1.2.1 Измерение температуры осуществляется с помощью интегральных датчиков температуры, находящихся в каждом зонде и располагаемых в его середине. Число точек измерения температуры преобразователя равно числу зондов.

2.1.2.2 Преобразователь самостоятельно рассчитывает среднюю температуру жидкости (t^0), причем, в расчете используются показания датчиков, расположенных ниже уровня жидкости.

2.1.3 Принцип расчета плотности.

ПМП можно задать два способа расчета плотности.

2.1.3.1 *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 (ρ_0), температуре (t_0), соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объемного расширения жидкости (Lo).

Исходные данные для расчета плотности ρ_0 , t_0 , Lo 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.

2.1.3.2 *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 (**Pr**) и массовой доле бутана (**Pb**). Расчет плотности жидкой и газовой фазы СУГ происходит автоматически. ПМП выдает результаты расчета массы: массу жидкой фазы, массу газовой фазы, а затем как основная масса продукта выдается их сумма.

Настроечными параметрами являются процент пропана (**Pr**) и процент бутана (**Pb**):

- если ввести $Pr > 0$, а $Pb = 0$, то процент бутана считается равным остатку ($100 \% - Pr$).

- если СУГ состоит из одного пропана, то вводится $Pr = 99,9$, $Pb = 0,1$.

- если СУГ состоит из одного бутана, то вводится $Pr = 0,1$, $Pb = 99,9$.

- если в СУГ нормируются примеси, то сумму $Pr + Pb$ устанавливают меньше 100% (остаток – примеси).

Настроечные параметры находятся в меню быстрого доступа. Дискретность ввода – $0,1 \%$.

Выбор способа расчета определяется настройками преобразователя в соответствии с 3.8.9.

2.1.4 **Принцип определения объема.**

Преобразователю можно задать два способа определения объема.

2.1.4.1 *Первый способ*, наиболее точный, предназначен для определения объема жидкости в резервуарах произвольной геометрической формы. При данном способе 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.

Градуировочная таблица может быть получена:

- экспериментальным путем (с применением счетчика жидкости при заполнении/опорожнении резервуара);

- из документации на резервуар;

- рассчитана с применением программы «Градуировка». Программа позволяет рассчитывать градуировочные таблицы резервуаров следующих форм:

- горизонтальный цилиндр с различными днищами: плоскими, эллиптическими, коническими, сферическими (и их сочетаниями);

- горизонтальный резервуар эллиптического сечения с плоскими днищами;

- сферического резервуара;

- цилиндрических резервуаров, установленных с наклоном.

Наиболее достоверным способом получения градуировочной таблицы является «экспериментальный» с применением самого преобразователя, т.к. при этом компенсируются все погрешности, связанные с неточностью монтажа, отклонением размеров, формы и объема реального резервуара от его паспортных данных, а также при отсутствии этих данных.

2.1.4.2 *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 (рисунок 2):

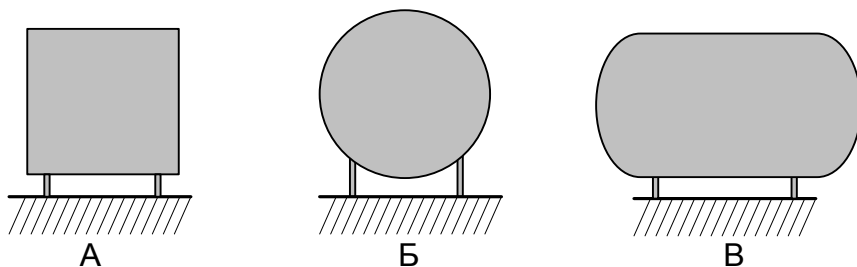


Рисунок 2

– вертикальные резервуары, т.е. резервуары с неизменной по высоте площадью поперечного сечения. Имеют линейную зависимость объема жидкости от уровня жидкости (рисунок 2.А);

– горизонтальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами, имеющие поперечное сечение в виде окружности (рисунок 2.Б);

– горизонтальные цилиндрические резервуары с эллиптическими днищами. Высота днищ принимается равной $\frac{1}{4}$ диаметра резервуара (рисунок 2.В).

Исходными данными для расчета являются (рисунок 3):

– высота резервуара (расстояние между нижней и верхней внутренними стенками резервуара);

– полный объем резервуара.

Данные вводятся при настройке преобразователя.

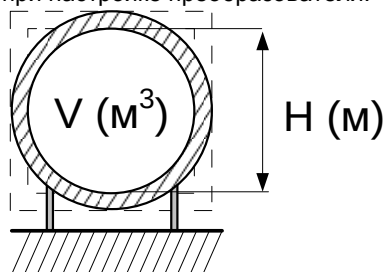


Рисунок 3

2.1.5 Принцип определения массы.

Определение массы выполняется преобразователем путем умножения измеренного объема на вычисленную плотность.

2.1.5.1 При определении плотности по исходным данным: исходной плотности (ρ_0), температуре (t_0), соответствующей исходной плотности и коэффициенту объемного расширения жидкости (L_0), масса жидкости (G) определяется как произведение объема (U или $U1$) и плотности (r):

$$G = U * r \text{ или } G = U1 * r,$$

где U – объем жидкости при отсутствии поплавка раздела сред;

$U1$ – объем основного продукта.

2.1.5.2 При вычислении плотности СУГ по компонентному составу масса (G) определяется как сумма масс жидкой ($G_{\text{ж}}$) и паровой фазы ($G_{\text{п}}$):

$$G = G_{-} + G^{+}$$

При этом, масса жидкой фазы (G_{-}) определяется как произведение объема (U или $U1$) и плотности (r):

$$G_{-} = U * r \text{ или } G_{-} = U1 * r,$$

где U – объем жидкости при отсутствии поплавка раздела сред;

$U1$ – объем основного продукта;

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 парой фазы (t^{+}) и компонентному составу СУГ, но не выводится на отображение.

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

2.1.7 Преобразователь предназначен для работы в составе системы измерительной «СЕНС» или другой системы автоматизации производственных объектов, поддерживающей протокол «СЕНС».

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

2.1.9 Преобразователь имеет два режима работы: **измерения и эмуляции**. После подачи питания преобразователь находится в режиме измерения. Режим измерения является основным режимом работы. В данном режиме преобразователь периодически осуществляет измерение, вычисление параметров контролируемой среды, формирует и передает в линию связи байт состояния.

2.1.10 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.

2.1.11 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.

2.1.12 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.

2.1.13 Выходной сигнал преобразователя – цифровой кодированный, содержащий выходные данные измерений и «адрес» преобразователя. Преобразователь осуществляет передачу данных по трехпроводной линии питания-связи, протоколу «СЕНС». Преобразование сигналов линии питания-связи в стандартные интерфейсы осуществляется посредством адаптеров «ЛИН-...» (рисунок 4).

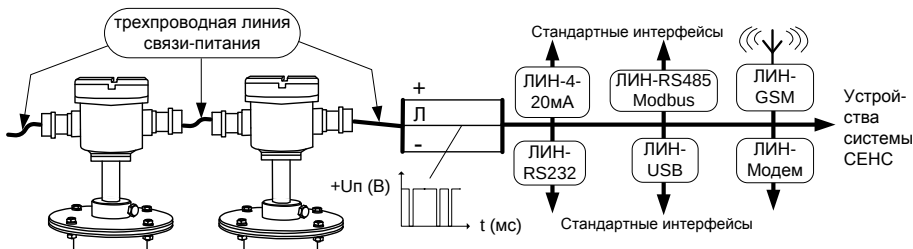


Рисунок 4

Примечание – Число адаптеров ЛИН-4-20 мА – по одному на каждый измеряемый параметр преобразователя.

2.1.14 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 градуировочной таблицы, правильности расчета преобразователем объема, массы, плотности.

2.1.15 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.

2.2 Устройство ПМП

2.2.1 Конструктивно ПМП состоит из отдельных частей, соединяемых по резьбе (рисунок 5): корпуса 1, крышки 2, кабельного ввода 3, соединителя 18, измерительных зондов 8, заглушки 13 с хомутом 10. По направляющей, образованной зондами и соединителями, свободно перемещаются поплавки 9, 15 с двумя магнитами. Измерение уровня происходит на длине зондов – длина каждого зонда и их количество подбираются по высоте резервуара. Соединители (пустотелые трубки) служат для наращивания длины направляющей в верхней части.

2.2.2 Преобразователь комплектуется одним или двумя поплавками. Применяются поплавки двух типов:

- для измерения уровня жидкости;
- для измерения уровня раздела сред.

2.2.3 Наличие поплавка раздела сред определяется заказом.

2.2.4 Корпус 1 со съемной крышкой 2, кабельный ввод 3 и направляющая образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя. Внутри корпуса преобразователя установлены плата управления и входная плата с клеммными зажимами для подключения внешних цепей.

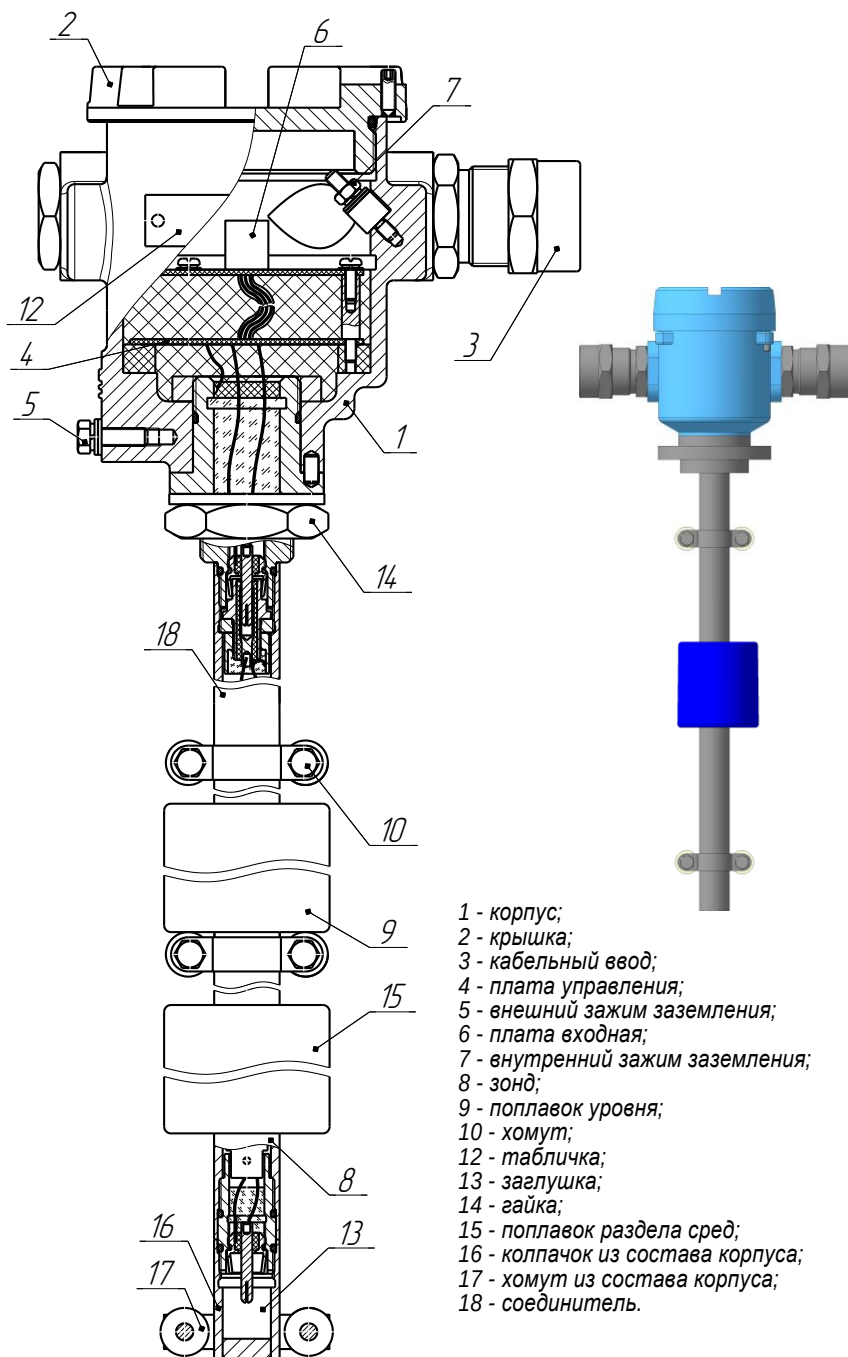


Рисунок 5 – Устройство ПМП

Оболочка корпуса имеет наружный 5 и внутренний 7 зажимы заземления. Зонд 8, расположенный внутри направляющей, состоит из:

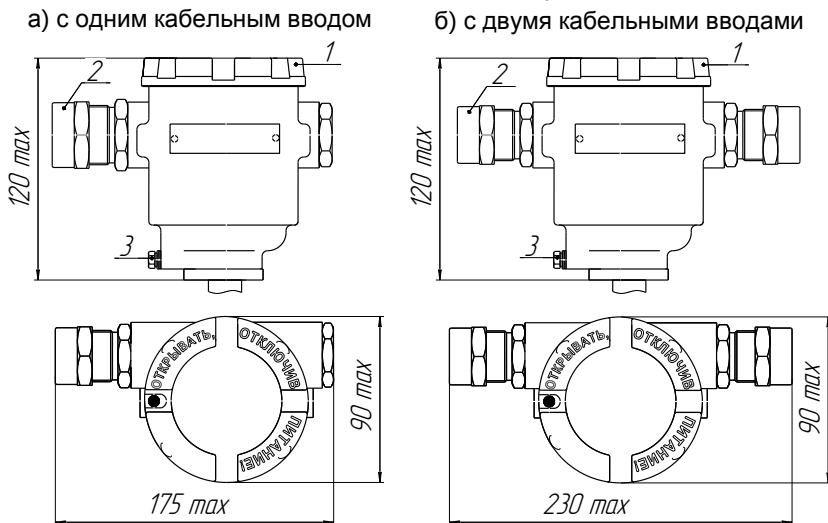
- гнездовой разъем;
- штырьевой разъем;
- линейка ПМП-128.

Разъемы предназначены для крепления корпуса и соединителей. Линейка ПМП-128 содержит магниточувствительный элемент – герконорезистивную линейку и плату зонда с датчиками температуры.

Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления (штулка M27x20, фланец M27x1,5, регулируемые фланец или штуцер).

2.2.5 ПМП может иметь дополнительный кабельный ввод, позволяющий осуществлять сквозное соединение ПМП одним кабелем. Варианты исполнения корпуса ПМП приведены на рисунке 6. Корпус преобразователя имеет съемную крышку 1, один или два кабельных ввода 2 и внешний зажим заземления 3.

Варианты исполнения корпуса



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

Рисунок 6

2.2.6 Материал корпуса ПМП:

- тип корпуса «Е» (вариант по умолчанию) – литой корпус из алюминиевых сплавов АК7ч или АЛ9, имеющий окисное фторидное электропроводное покрытие и покрытый краской;
- тип корпуса «Е-НЖ» – коррозионностойкая сталь марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т.

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

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

- устройство крепления металлорукава (УКМ);
- устройство крепления трубы (УКТ);
- устройство крепления бронированного кабеля (УКБК);

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

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

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

2.2.8 Возможна поставка ПМП с кабельными вводами сторонних производителей. Кабельные вводы должны обеспечивать взрывозащищенность устройства в соответствии с В.2 (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».

2.2.9 Трубки соединителей и зонды, в которых находятся датчики температуры, выполнены из стали марки 12Х18Н10Т с обработкой Хим. Пас.

2.2.10 Устройство крепления ПМП на резервуаре может быть фланцевым регулируемым или резьбовым нерегулируемым.

Регулируемое устройство крепления позволяет изменять положение устройства крепления на направляющей и производить монтаж ПМП на высоких резервуарах.

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

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

2.2.11 Для герметизации преобразователя (соединения составных частей направляющей, крышки и кабельных вводов корпуса) применяются резиновые кольца, изготовленные из маслобензостойкой резины.

2.2.12 При эксплуатации в потоках жидкости со скоростью выше 0,25 м/с применяются специальный груз (якорь), закрепляемый на конце нижнего зонда и устанавливаемый на дне резервуара, который препятствует избыточным колебаниям направляющей (поставляется по заказу).

2.2.13 Длина направляющей L складывается из длин зондов Z и соединителей C . В условном обозначении ПМП указываются число и размер каждого из них.

Рекомендации по выбору зондов:

- следует выбирать зонды максимальной длины (ПМП будет дешевле). Однако, следует учитывать ограничения по транспортировке.

- зонды полностью взаимозаменяемы. Зонды можно переставлять с одного преобразователя на другой или использовать запасные. При заказе комплекта запасных частей (ЗИП) следует выбирать зонды одной длины (для уменьшения объема ЗИП).

- при использовании двух поплавков необходимо учитывать, что измерение двух уровней возможно, если расстояние между поплавками больше половины длины зонда Z . Соответственно, длину зондов необходимо выбирать из условия:

$$Z < (h - h_2),$$

где разница $h - h_2$ равна минимальной толщине слоя жидкого продукта (рисунок 7).

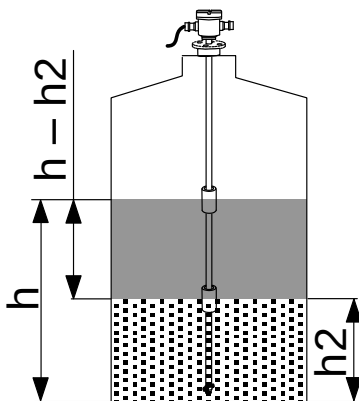


Рисунок 7

– для контроля уровня подтоварной воды в нижней части направляющей следует устанавливать зонд минимальной длины, что позволит уменьшить величину неизмеряемого уровня основного продукта, равную половине длины зонда Z .

2.2.14 ПМП устанавливается вертикально и крепится на верхней стенке (крышке, люке) резервуара.

2.2.15 Преобразователь может иметь до десяти датчиков измерения температуры (по количеству зондов).

2.2.16 В корпусе ПМП находятся плата управления и входная плата с винтовыми клеммными зажимами для присоединения кабеля (рисунок 8).

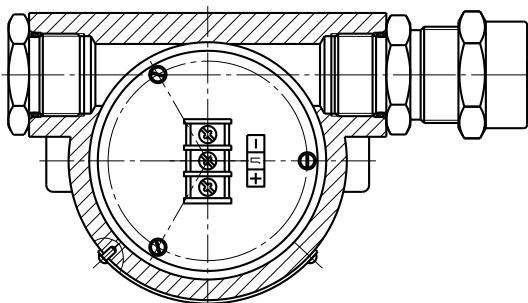


Рисунок 8

2.3 Поплавки

2.3.1 Выбор типа поплавков определяется характеристиками контролируемой среды: давлением, плотностью, химической активностью.

2.3.2 Описание применяемых типов поплавков приведено в приложении Д.

2.3.3 В основном, в ПМП применяются поплавки уровня двух видов (рисунок 9):

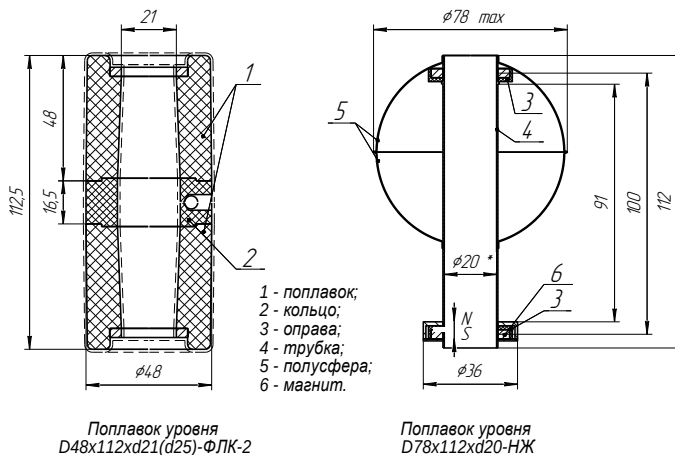


Рисунок 9

– поплавки уровня из эбонита, покрытые фторэпоксидной композицией ФЛК-2, которая снижает адгезионные свойства поверхности поплавка и может контактировать с пищевыми средами. Давление – до 2,5 МПа, температура – до 100 °С:

- D48x112xd21-ФЛК-2 (поставляется по умолчанию);
- D48x112xd25-ФЛК-2;

– поплавки уровня из коррозионностойкой стали марки 12X18H10T:

- D78x112xd20-НЖ (жидкости без давления);
- D78x112xd20-НЖ-16 бар (СУГ);
- D78x112xd22-НЖ (жидкости без давления);
- D78x112xd22-НЖ-16 бар (СУГ);
- D78x126xd20-НЖ-Ш (для вязких сред).

2.3.4 По заказу в преобразователе могут применяться поплавки уровня раздела сред (рисунок 10):

- D48x112xd21-РС для сред разной плотности из вспененного эбонита, покрытые фторэпоксидной композицией ФЛК-2;
- D78x126xd20-НЖ-РС из коррозионностойкой стали марки 12X18H10T.

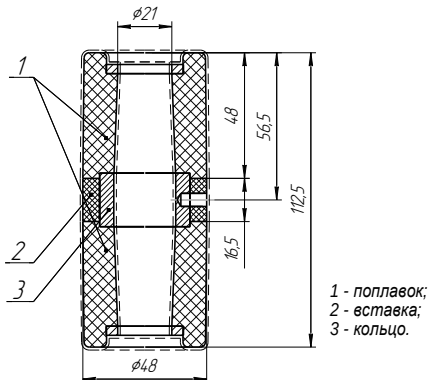


Рисунок 10

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 п.11, 17 таблицы 2.

ВНИМАНИЕ: Не допускается использование ПМП при давлении среды, превышающем давление, указанное в п.17 таблицы 2.

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.

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, преобразователи перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.

3.3.2 Проверить затяжку ограничителей хода поплавка (хомутов) и при необходимости подтянуть болтовые соединения, не допуская при этом смещение ограничителей.

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

3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 Преобразователь собрать в горизонтальном положении (на полу).

3.4.2 Проверка проводится перед установкой преобразователя в резервуар. Для проверки работоспособности преобразователь необходимо подключить к приборам, совместно с которыми он будет эксплуатироваться в соответствии со схемой подключения (рисунок 11).

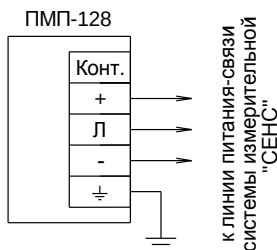


Схема подключения к системе
с протоколом "СЕНС"

Рисунок 11

3.4.3 Затем перевести приборы в режим отображения измеряемого уровня. Проверить значение параметра h^- , который должен быть равен сумме длин всех зондов.

3.4.4 В рабочем режиме, передвигая поплавок вдоль измерительной части направляющей, наблюдать за измерением уровня (при необходимости проверяя размеры рулеткой).

Примечание – Если преобразователь собран из произвольных составных частей, то необходимо провести его калибровку в соответствии с 3.8.14.2, в процессе которой происходит «запоминание» преобразователем числа и длин зондов. Последующая перестановка зондов или использование зондов той же длины из другого комплекта значения не имеет – зонды полностью взаимозаменяемы.

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

3.5 Монтаж

ВНИМАНИЕ: Преобразователи, начиная с заводского номера № 42285 (05.2009) оснащаются зондами, изготовленными из трубы Ø 19 мм, которые не взаимозаменяемы с зондами, выпущенными ранее из трубы Ø 18 мм. При необходимости замены зонда указывайте в заявке заводской номер преобразователя.

3.5.1 Перед монтажом преобразователя в резервуар и периодически при эксплуатации, если существует вероятность несанкционированного изменения настроек, необходимо провести сверку настроечных параметров. В режиме настройки преобразователя проверить значения настроенных параметров на соответствие паспорту и действительным условиям применения: данным резервуара, рабочей среды, параметрам критических уровней и т.п. При необходимости перенастроить преобразователь и вторичные приборы, отметив измененные данные в паспортах устройств.

3.5.2 ПМП должен быть установлен на резервуаре в вертикальном положении, допустимое отклонение 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.).

3.5.3 Преобразователь установить строго вертикально до упора в нижнюю стенку (дно) резервуара.

3.5.4 В процессе монтажа произвести: закрепление ПМП на верхней стенке резервуара, заземление ПМП, присоединение проводов кабеля к винтовым клеммным зажимам ПМП, закрепление кабеля в кабельном вводе, установку крышки.

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

ВНИМАНИЕ: При сборке преобразователей не допускается попадание смазки, масла, влаги и других загрязнений на контактирующие поверхности разъемов и внутрь разъемных соединений. Нельзя касаться их пальцами. При загрязнении, очистить поверхности контактирующих поверхностей бязью, смоченной этиловым спиртом, и просушить.

3.5.6 Сборку преобразователя из составных частей (рисунок 5) провести одновременно с его монтажом на резервуаре следующим образом:

- снять с корпуса 1 колпачок 16 с хомутом 17 и заглушкой 13 (комплект поставки корпуса);
- завернуть заглушку 13 в нижний зонд 8 до упора;
- закрепить хомут 17 на заглушке 13 (болты, гайки в комплекте хомута);
- надеть поплавков (поплавки) на нижний зонд и вставить зонд в регулируемый фланец (штуцер). Завернуть болты фланца так, чтобы при последующей сборке зон-

ды самопроизвольно не перемещались во фланце под собственным весом;

- прикрепить фланец (штуцер) с зондом к ответному фланцу (втулке), расположенному на верхней стенке резервуара;

- завернуть следующий зонд в нижний зонд и т.д., опуская образующуюся направляющую в резервуар. При необходимости, ослаблять и затягивать болты фланца (штуцера) регулируемого, чтобы не уронить направляющую в резервуар.

ВНИМАНИЕ: При соединении зондов:

1 Не допускайте наличие зазора между торцевыми поверхностями труб (завернуть до упора) – допускается затяжку с усилием 25 ± 5 Н·м производить с использованием двух разводных (газовых) ключей.

2 Не допускайте закусывание резиновых колец. При необходимости нанесите консистентную нейтральную смазку типа «Циатим».

- завернуть корпус 1 в последний (верхний) зонд 8 или соединитель 4. Направляющую рекомендуется опустить до упора в нижнюю стенку (дно) резервуара, тем самым зафиксировав направляющую от раскачивания при воздействии потоков жидкости. Завернуть болты регулируемого фланца (штуцера) до упора.

ВНИМАНИЕ: Не допускается установка устройства крепления в местах резьбовых соединений зондов и соединителей (на стыках). Так как это может привести к повреждению соединения зондов, соединителей.

3.5.7 Ввести в память преобразователя поправку на отступ от дна d_0 , равную высоте заглушки. При необходимости, в случаях, отображенных на рисунке 12, приплюсовать к ней дополнительные поправки:

- если направляющая не достаёт до геометрического дна резервуара (не хватает длины направляющей, нижний конец упирается в элемент конструкции);
- при смещении преобразователя от оси цилиндрического резервуара;
- при заглублении направляющей в приямок резервуара (поправка со знаком «минус»).

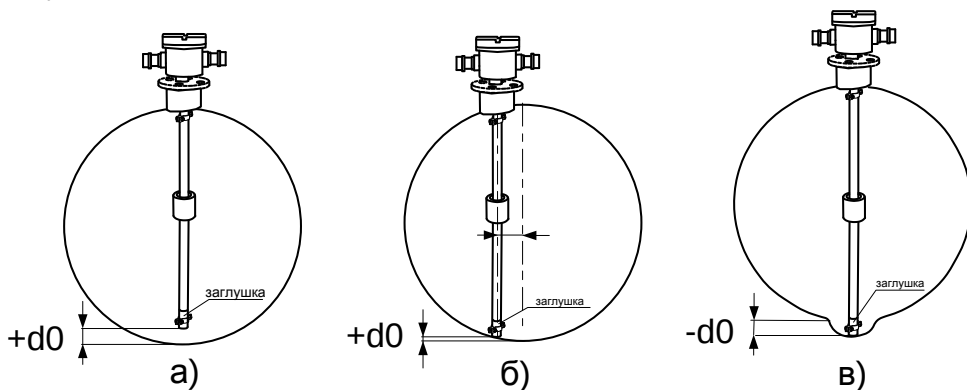


Рисунок 12

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

3.5.8 Для уменьшения погрешности измерения уровня в случае наклона ре-

резервуара рекомендуется установка преобразователя в центре горизонтального резервуара (рисунок 13).

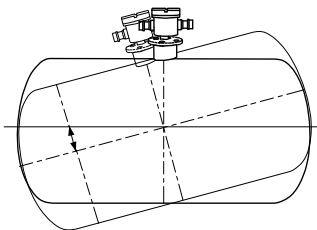


Рисунок 13

Примечание – Ошибки монтажа и несоответствия высоты и объема резервуара могут быть компенсированы градуировкой резервуара преобразователем после его монтажа.

3.5.9 При использовании ПМП в коммерческом учете рекомендуется:

- пломбировать регулируемый крепеж преобразователя, не допуская возможности перемещения направляющей, используя для этого болты с отверстием в головке;

- сделать метку на направляющей или измерить размер выступающей части над резервуаром и записать в паспорт (для последующей проверки).

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

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

3.5.11 При монтаже преобразователя на резервуар в некоторых случаях (например, если условный проход ответной части устройства крепления ПМП меньше диаметра поплавка) потребуется предварительно снять поплавок. Для этого необходимо:

- отметить положения ограничителей хода поплавка на зондах рисками глубиной не более 0,5 мм;

- ослабить болтовые соединения ограничителя, расположенного ближе к концу ПМП, и снять его;

- снять поплавок;

- ослабить болтовые соединения верхнего ограничителя и снять его;

- крепить ПМП к устройству крепления (фланцу) или (и) установить его на резервуар, используя устройство крепления и подготовленное установочное место;

- установить ближайший к корпусу ПМП ограничитель поплавка в соответствии с ранее сделанными отметкам и затянуть его болтовые соединения с требуемым усилием;

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

- надеть поплавок (поплавок D78x112xd20-НЖ устанавливать выступающим магнитом вниз);

- установить нижний ограничитель по ранее сделанным отметкам и затянуть его болтовые соединения с указанным выше усилием.

ВНИМАНИЕ: Заземление устройств осуществлять в соответствии с тре-

бованиями нормативных документов, используя устройства заземления, расположенные на корпусе ПМП.

3.5.12 При наличии механических воздействий, для усиления жесткости конструкции, целесообразно фиксировать свободный конец направляющей преобразователя и (или) применять обсадную трубу. Пример устройства фиксации свободного конца направляющей приведен на рисунке 14.

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

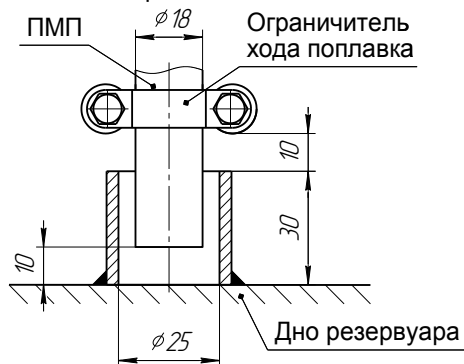


Рисунок 14

Примечание – Не следует применять установку преобразователя в обсадной трубе без обоснованной необходимости.

3.5.13 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. Устройство кабельного ввода (вариант по умолчанию) приведено на рисунке 15.

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

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

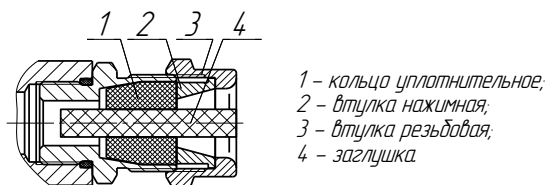


Рисунок 15

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

3.5.17 Резьбовую втулку 3 завернуть с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12 и 70 Н·м для кабельного ввода D18.

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

3.5.19 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.

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

3.5.21 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 Подключите ПМП в соответствии со схемой подключения (рисунок 12).

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

3.6.3 Преобразователь с присоединенным кабелем имеет цветовую маркировку проводов кабеля:

- плюс (+) – цвета теплых оттенков: красный, оранжевый, желтый, или черный,
- линия (Л) – белый,
- минус (-) – цвета холодных оттенков: синий, фиолетовый, сиреневый.

Примечание – Для питания преобразователя и других устройств в линии СЕНС, кроме применяемых в системе СЕНС блоков питания, могут использоваться другие источники постоянного тока. Для этого цепи «+» и «Л» необходимо соединить между собой через резистор 1 кОм.

3.6.4 Соединения производить при отсутствии напряжения в подключаемых цепях. Электрический монтаж и заземление ПМП осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 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 3.8.8 ÷ 3.8.15. 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, прокон-

тролировать наличие отображения всех измеряемых, вычисляемых параметров. Затем, при необходимости, используя режим эмуляции в соответствии с 3.9 проверить по сигналам преобразователя работу блоков коммутации, блоков питания коммутации, исполнительных устройств, с которыми преобразователь будет эксплуатироваться.

3.7 Порядок работы

3.7.1 Подать напряжение питания.

3.7.2 Преобразователь при подаче питания работает в автоматическом режиме в соответствии с заданными настроечными параметрами. ПМП периодически осуществляет измерение, вычисление параметров контролируемой среды, формирует и передает в линию СЕНС байт состояния. По запросу от приборов, осуществляющих отображение, обработку информации, преобразователь передает в линию СЕНС измеренные, вычисленные значения параметров контролируемой жидкости.

3.7.3 Режим работы ПМП непрерывный.

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

3.7.5 Работы с преобразователем по протоколу «СЕНС» осуществляются в основном через показывающие и сигнализирующие приборы типа MC-K, BC-K или персональный компьютер с применением адаптеров ЛИН-RS232, ЛИН-USB и соответствующего программного обеспечения.

3.7.6 Подробное описание порядка работы с показывающими и сигнализирующими приборами типа MC-K, BC-K приведено в соответствующих руководствах по эксплуатации.

3.7.7 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.

3.7.8 Перечень критических отказов ПМП приведен в таблице 4.

Таблица 4

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 Смещение ограничителей хода поплавка относительно герконов в зондах	Привести в соответствие со схемой, приведенной в РЭ. Установить ограничители хода поплавков в исходное состояние. Затянуть крепление ограничителей усилием согласно 3.5.11. Выполнить проверку согласно 3.4.

Описание отказа	Причина	Действия
	Разрушение поплавка, магнита поплавка, выход из строя герконов, обрыв или замыкание цепей линейки ПМП-128	ПМП подлежит ремонту
	Неправильная настройка	Проверить на соответствие указаниям, приведенным в руководстве
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

3.7.9 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведен в таблице 5.

Таблица 5

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
1 Крышка ПМП не затянута до упора, не закреплена, установлена без уплотнительного кольца или с поврежденным уплотнительным кольцом. 2 Неправильно собран кабельный ввод (установлены не все детали), не обеспечено уплотнение кабеля в кабельном вводе (диаметр кабеля не соответствует кольцу уплотнительному, установленному в кабельный ввод, резьбовая втулка кабельного ввода незатянута).	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствие. 1 При раннем обнаружении: отключить питание ПМП, просушить его полость до полного удаления влаги, поместить мешочек с силикагелем-осушителем в корпус ПМП. 2 При позднем обнаружении (появление коррозии, наличие воды на плате, изменение цвета, структуры поверхности материалов деталей) устройство подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.
	В ПМП не обеспечивается степень защиты IP66 по ГОСТ 14254. Попадание воды в полость ПМП. Отказ ПМП и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами. В результате, возможен разлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.	
Неправильно выполнены соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей; подключена несоответствующая нагрузка.	Возникновение недопустимого нагрева поверхности устройства и (или) искрения. В результате, возможно возгорание взрывоопасной среды, взрыв, пожар.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствия. Проверить электрические параметры подключенных цепей на соответствие РЭ.

3.8 Настройка преобразователя

3.8.1 Настройка преобразователя проводится на предприятии-изготовителе 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.

3.8.2 Настройка проводится с персонального компьютера (с адаптером ЛИН-RS232/USB) в программе «Настройка датчиков и вторичных приборов» или с помощью сигнализатора типа MC-K, BC-K. Далее приведены примеры настройки с помощью сигнализатора.

3.8.3 Порядок работы с использованием приборов типа MC-K, BC-K

3.8.3.1 Работа с преобразователем осуществляется с помощью кнопок прибора типа MC-K, BC-K, при этом на табло прибора выводится соответствующая информация.

3.8.3.2 При работе различается кратковременное (длительностью менее одной секунды) и длительное нажатие кнопок.

3.8.3.3 В рабочем режиме при просмотре параметров переход от одного параметра к другому осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки прибора типа MC-K, BC-K, а переход к просмотру параметров следующего преобразователя осуществляется длительным или кратковременным нажатием левой кнопки.

3.8.3.4 Преобразователь также поддерживает работу с меню через приборы типа MC-K, BC-K.

3.8.3.5 Перемещение по пунктам меню осуществляется следующим образом:

- текущий пункт меню отображается на табло прибора типа MC-K, BC-K;
- 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.

3.8.3.6 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).

3.8.3.7 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.

3.8.3.8 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.

3.8.4 Просмотр параметров

3.8.4.1 Параметры, которые можно вывести на отображение в режиме измерений, приведены в таблице 6.

Таблица 6

№	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, м ³	Объем жидкости, соответствующий измеренному уровню
5	U1*	Объем основного продукта, м ³	Из общего объема U вычитается объем жидкости, находящейся ниже уровня раздела сред
6	G	Масса продукта, т	Масса жидкости (см. 2.1.5.1)
9	r	Плотность, г/см ³	Плотность жидкости или плотность жидкой фазы СУГ
10	t°	Температура паровой фазы, °C	Температура, определяемая показаниями датчиков температуры, расположенных выше уровня жидкости.

№	Обозначение	Наименование	Примечание
11	G⁻	Масса паровой фазы, т	Массы жидкой и паровой фазы СУГ, определяемые по компонентному составу и температурам фаз (см. 2.1.5.2)
12	G₋	Масса жидкой фазы, т	
13	h2*	Уровень раздела сред, м	Расстояние от нижней стенки (дна) резервуара до границы раздела сред
Примечание – * при наличии поплавка раздела сред.			

3.8.5 Меню быстрого доступа

3.8.5.1 Структура меню быстрого доступа приведена на рисунке 16.

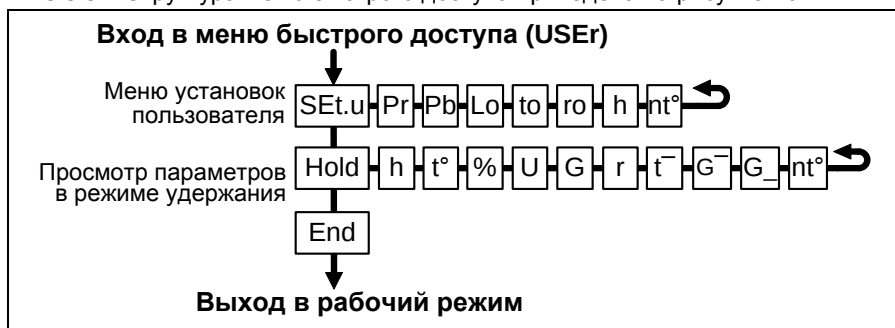


Рисунок 16

3.8.5.2 Вход в меню быстрого доступа осуществляется при просмотре параметров длительным нажатием на правую кнопку показывающих и сигнализирующих приборов типа MC-K, BC-K. При этом на табло отобразится обозначение меню **USER** и первый пункт меню **Set.u**.

3.8.5.3 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 эмуляции произвести оперативное изменение содержащихся в данном меню исходных данных, параметров.

3.8.5.4 Отображаемый состав пункта **Set.u** зависит от выбранного способа расчета плотности и выбранного режима работы: «измерение» или «эмуляция».

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

3.8.5.6 Подпункты, соответствующие исходным данным для расчета плотности произвольной жидкости (п.2.1.3): **Lo**, **ro**, **to** отображаются, если установлено значение массовой доли пропана **Pr** равное нулю.

3.8.5.7 Подпункт, соответствующий массовой доле бутана **Pb** для расчета плотности СУГ по компонентному составу (п.2.1.3.2), отображается, если установлено значение массовой доли пропана **Pr** отличное от нуля.

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

Примечание – Подпункты t^- , G_- , G^- пункта **HOLD** отображаются только при выборе способа расчета плотности СУГ по компонентному составу.

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

3.8.6 Меню настройки преобразователя

3.8.6.1 Структура меню настройки преобразователя приведена на рисунке 17.

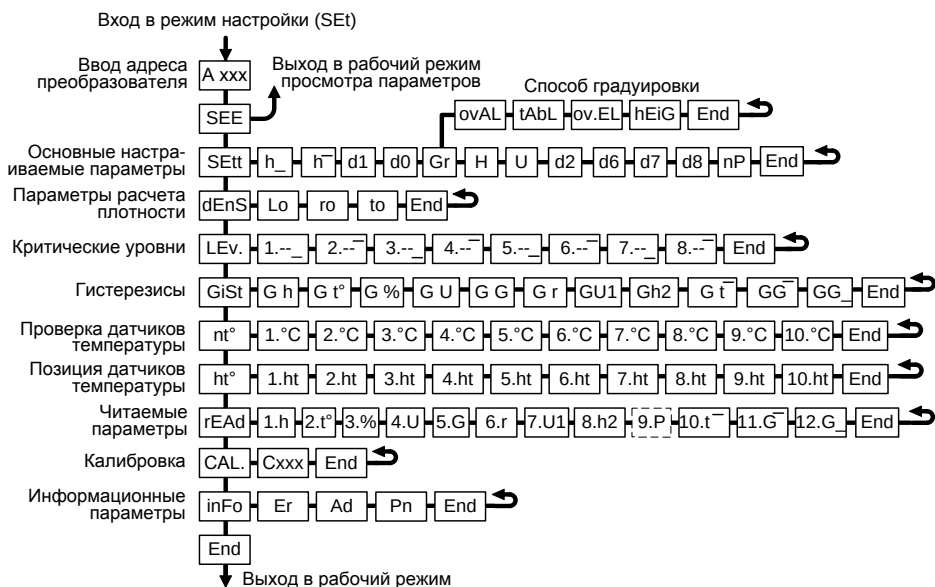


Рисунок 17

3.8.6.2 Перечень пунктов, подпунктов и параметров меню настройки приведен в таблице 7.

3.8.6.3 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.

3.8.6.4 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**.

Таблица 7

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
SEE	Переход к просмотру параметров	—	—	
SEtt	Основные настраиваемые параметры	h ₋	Нижняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	Устанавливается при изготовлении преобразователя
		h ₊	Верхняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	Сумма длин зондов
		d1	Глубина погружения поплавка уровня, м	Устанавливается в соответствии с 3.8.8, приложением Д
		d0	Отступ от дна резервуара, м	Устанавливается при установке преобразователя в соответствии с 3.8.8
		Gr	Способ расчета объема жидкости	Устанавливается в соответствии с 3.8.8
		H	Высота (диаметр) резервуара, м	Устанавливаются в соответствии с 3.8.8 по данным на резервуар
		U	Объем резервуара, м ³	Геометрический объем без горловины
		d2	Глубина погружения поплавка раздела сред, м	При наличии поплавка раздела сред. При d2=0 параметр h2 (таблица 7) не отображается
		d6	Порог обнуления показаний уровня раздела сред, м	По умолчанию = 0
		d7	Порог обнуления показаний уровня, м	Устанавливается в соответствии с 3.8.8, при выпуске с производства устанавливаются равными нулю
		d8	Разница высот установки магнитов поплавков уровня и раздела сред, м	Устанавливается при изготовлении преобразователя
		nP	Параметр ускоренного опроса	Устанавливается в соответствии с 3.8.8.15.
dEnS	Параметры расчета плотности	Lo	Коэффициент объемного расширения, $\times 10^{-3} 1/^{\circ}\text{C}$	Устанавливаются в соответствии с 3.8.9
		ro	Исходная плотность, г/см ³	
		to	Температура, соответствующая исходной плотности, °C	

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единица измерения	
LEv	Пороговые значения параметров среды	1 ... 8	Список пороговых значений параметров среды	Устанавливаются в соответствии с 3.8.10
GiSt	Гистерезисы	G h	Гистерезис уровня жидкости, м	Устанавливаются в соответствии с 3.8.11
		G t°	Гистерезис средней температуры, °C	
		G %	Гистерезис процентного заполнения объема резервуара, %	
		G U	Гистерезис объема, м ³	Устанавливаются в соответствии с 3.8.11
		G G	Гистерезис массы, т	
		G r	Гистерезис плотности, г/см ³	Устанавливаются значения гистерезисов (отклонения величины измеренного параметра от критического уровня), не вызывающих повторного срабатывания критического уровня. Размерность гистерезиса соответствует величине параметра.
		GU1	Гистерезис объема основного продукта, м ³	
		Gh2	Гистерезис уровня раздела сред, м	
		G P	Гистерезис давления (не используется)	
		Gt -	Гистерезис температуры паровой фазы, °C	
		GG-	Гистерезис массы паровой фазы СУГ, т	
		GG_	Гистерезис массы жидкой фазы СУГ, т	
nt°	Показания датчиков температуры	1 °C ... 10 °C	Список температур, измеренных датчиками температуры, °C	Просмотр температуры каждого датчика в соответствии с 3.8.12
ht°	Позиции датчиков температуры	1.ht ... 10.ht	Список высот установки датчиков температуры, м	Устанавливается при изготовлении преобразователя – расстояние от середины зондов до нижнего конца направляющей
rEAd	Список отображаемых параметров	1.h... 12.G_	Список параметров, отображаемых при просмотре	«YES» – параметр читается (отображается в рабочем режиме), «no» – не читается. Устанавливается в соответствии с 3.8.13
CAL.	Калибровка	CXXX	Команды калибровки	«Запоминание» сигналов калибровки. Проводятся в соответствии с 3.8.14
inFo	Информация об устройстве	Er	Код ошибки	Если Er=0000, то ошибок нет
		Ad	Адрес преобразователя	Устанавливается в соответствии с 3.8.15
		Pn	Версия программы контроллера	Устанавливается при изготовлении преобразователя

3.8.7 Быстрый переход к просмотру параметров преобразователя

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

3.8.7.2 При большом количестве подключенных устройств выбор (пролистывание) адреса преобразователя в соответствии с 3.8.4 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 3.8.6, набрав адрес преобразователя;
- 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.

3.8.8 Настройка основных параметров преобразователя

3.8.8.1 Пункт **SEtt** меню настройки (таблица 7) обеспечивает настройку основных параметров преобразователя. Каждому параметру соответствует подпункт меню.

3.8.8.2 Параметр **h₋** – нижний предел измерения уровня. Устанавливается на предприятии-изготовителе.

3.8.8.3 Параметр **h₊** – верхний предел измерения уровня. Устанавливается автоматически после калибровки преобразователя (3.8.14.2). Значение параметра равно сумме длин измерительных зондов.

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

3.8.8.5 Параметр **d0** учитывает отступ от дна резервуара. Это расстояние в метрах от дна резервуара до нижнего зонда преобразователя (рисунок 12).

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

3.8.8.6 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).

Значение **d0 + d1** будет определять нижний неизмеряемый уровень преобразователя (при отсутствии поплавка раздела сред).

3.8.8.7 Параметр **d8** – разница высот установки магнитов поплавков уровня и раздела сред. Устанавливается на предприятии-изготовителе.

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

3.8.8.9 С помощью параметра **Gr** осуществляется выбор способа расчета объема в соответствии с 2.1.4:

- **oval** – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с плоскими днищами (нелинейная функция);
- **tAbL** – по градуировочной таблице резервуара;
- **ov.EL** – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с эллиптическими днищами (нелинейная функция);

– **hEiG** – по формуле для вертикального резервуара (линейная функция).

3.8.8.10 Параметр **H** соответствует параметру «высота резервуара». Для горизонтальных цилиндрических резервуаров высота соответствует диаметру резервуара. Высота вводится по данным на резервуар в метрах (м).

3.8.8.11 Параметр **U** соответствует параметру «объем резервуара». Объем вводится по данным на резервуар в метрах в кубе (м³).

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.

3.8.8.12 Параметр **d2** – уровень погружения (м) поплавка раздела сред (при его использовании) указывается в паспорте. Значение **d2 + d0** соответствует нижнему неизмеряемому уровню раздела сред.

3.8.8.13 Параметры **d6** и **d7** – пороги обнуления показаний нижнего уровня. При эксплуатации может возникнуть необходимость обнуления показаний уровня при достижении неизмеряемого остатка жидкости в резервуаре («мертвого» остатка).

3.8.8.14 Для этого предусмотрены:

d6 – порог обнуления показаний уровня раздела сред;

d7 – порог обнуления показаний уровня основной жидкости.

Если они установлены равными нулю, то при отсутствии жидкости преобразователь будет давать показания нижних неизмеряемых уровней. При введении значения > 0 , показания будут обнуляться на заданном значении. Имеется защита от колебаний уровня (гистерезис): при повышении уровня, переключение с нулевого на ненулевое показание будет происходить при превышении на 8 мм указанного порога. Обнуляются также и производные от уровня – объем, масса.

Примечание – Можно задать порогам **d6**, **d7** и отрицательное значение, тогда, в случае установки преобразователя в приямок (рисунок 12в), будет показываться и отрицательный уровень.

3.8.8.15 Параметр **nP** используется при работе преобразователя в составе систем автоматизации на базе программируемых контроллеров (например, ПТК КОНТАР производства ЗАО «МЗТА») для включения режима работы, при котором вместе с байтом состояния передается один из параметров контролируемой среды. Включение данного режима сокращает период обновления информации по данному параметру, но увеличивает время реагирования системы по протоколу СЕНС при возникновении событий, достижении контролируемыми параметрами среды заданных пороговых значений (расчет времени реагирования приведен в руководстве по эксплуатации на систему измерительную СЕНС).

Можно установить следующие значения параметра **nP**:

h для передачи с байтом состояния уровня жидкости, м;

t° для передачи с байтом состояния средней температуры жидкости, °С;

% для передачи с байтом состояния процентного заполнения объема резервуара, %;

U для передачи с байтом состояния объема жидкости, м³;

G для передачи с байтом состояния массы продукта, т;

r для передачи с байтом состояния плотности жидкости, г/см³;

U1 для передачи с байтом состояния объема основного продукта, м³;

h2 для передачи с байтом состояния уровня раздела сред, м;
P для передачи с байтом состояния давления;
G₋ для передачи с байтом состояния массы паровой фазы СУГ, т;
G₋ для передачи с байтом состояния массы жидкой фазы СУГ, т;
EPrr или -- для выключения режима, и передачи только байта состояния.

Примечание – Значения параметра **nP**: **P** в преобразователе не используются.

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.

3.8.8.16 Основные параметры можно просматривать или изменять в соответствии с 3.7, 3.8.6 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.

3.8.9 Настройка параметров расчета плотности

3.8.9.1 Преобразователь обеспечивает два способа расчета плотности.

Выбор способа расчета определяется значением параметра **Pr** (массовая доля пропана) меню быстрого доступа (п.3.8.5).

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 (%).

3.8.9.2 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**). При этом параметр **Pb** исчезает из меню быстрого доступа.

Плотность вводится в граммах на сантиметр в кубе (г/см³), температура – в градусах Цельсия (°C), коэффициент объемного расширения – в тысячных долях на градус Цельсия (x10⁻³ 1/°C).

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.

3.8.9.3 Параметры расчета плотности можно просматривать или изменять в соответствии с 3.7, 3.8.5, 3.8.6 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.

3.8.10 Настройка пороговых значений параметров

3.8.10.1 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.

3.8.10.2 Преобразователь обеспечивает настройку до восьми пороговых значений параметров (событий). Для каждого порогового значения может быть настроено (рисунок 18):

- контролируемый параметр, для которого задается порог;
- величина порога;
- направление срабатывания.

3.8.10.3 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.



Рисунок 18

3.8.10.4 Для настройки просмотра пороговых значений необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **Lev.** (уровень-порог). 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. На табло отобразятся его текущие настройки;

- для изменения, длительным нажатием на правую кнопку войти в режим на-

стройки, замигает обозначение текущего параметра, для которого задан порог (обозначение параметров в соответствии с таблицей 7);

- 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 замигает 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.

3.8.11 Настройка гистерезисов

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

3.8.11.2 В пункте меню **GiSt** устанавливаются гистерезисы пороговых значений параметров. Для гистерезиса каждого параметра соответствует подпункт (таблица 7).

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.

3.8.11.3 Для просмотра, настройки гистерезиса параметра необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

- 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 7).

3.8.12 Просмотр данных датчиков температуры

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

3.8.12.2 В пункте меню **ht°** содержатся высоты установки, позиции датчиков температуры измерительных зондов (расстояния от середины зондов до нижнего конца направляющей), установленные при изготовлении преобразователя.

3.8.12.3 Для просмотра измеренного значения температуры или позиции дат-

чика температуры необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

- 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.

3.8.13 Настройка списка отображаемых параметров

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

3.8.13.2 Пункт **rEAd** содержит подпункты, соответствующие всем отображаемым параметрам (таблица 7). 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.

3.8.13.3 Для просмотра, изменения списка параметров необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

- 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.

3.8.14 Калибровка, изменение режимов работы, сохранение конфигурации ПМП

3.8.14.1 Калибровка, изменение режимов работы, сохранение настроек преобразователя обеспечивается пунктом **CAL.**, путем ввода соответствующих команд.

3.8.14.2 Калибровка преобразователя заключается в «запоминании» преобразователем количества подключенных зондов, длины каждого зонда и числа поплавков. Осуществляется при подаче команды **C01** (набрать и подтвердить число). Поплавков может находиться на любом зонде. Если применяются два поплавка, то они должны находиться на разных зондах.

3.8.14.3 Существует также следующие команды:

C200 – отключение режима эмуляции.

C201 – включение режима эмуляции.

3.8.14.4 Порядок работы в режиме эмуляции приведен в 3.9.

3.8.14.5 Для набора команды необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

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

3.8.15 Настройка адреса, просмотр информационных параметров

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

3.8.15.2 В пункте содержатся следующие подпункты:

Er – код ошибки преобразователя (**Er0000** – ошибок нет; **Er0020** – неисправность датчика температуры);

Ad – адрес устройства;

Pn – порядковый номер версии программы контроллера ПМП.

Примечание – Для передачи данных о температуре, массе, плотности должен быть работоспособен хотя бы один датчик температуры.

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

3.8.15.4 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.

3.8.15.5 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.

3.8.15.6 Для просмотра, изменения адреса необходимо в соответствии с 3.7, 3.8.6:

- войти в меню настройки преобразователя;
- пролистать и выбрать пункт меню **inFo**;
- пролистать до подпункта **Ad**, 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.

3.8.15.7 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 использовать только для просмотра параметров, иначе, ошибочно можно изменить параметры нескольких устройств.

3.8.15.8 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 пара-

метров сохраняется. Измеряемым параметрам можно задавать любые значения, наблюдая при этом за изменением выходных данных. Изменять можно только измеряемые параметры: уровень жидкости и температуру датчиков температуры.

Работа проводится с персонального компьютера через адаптер ЛИН-RS232/USB в программе «Настройка датчиков и вторичных приборов» или с помощью сигнализатора MC-K, BC-K.

3.9.2 Вход в режим эмуляции осуществляется вводом команды **C201** в соответствии с 3.8.14.

3.9.3 Изменение измеряемого параметра в режиме эмуляции осуществляется в соответствии с 3.7, 3.8.6 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 3.8.14, 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.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

4.3 Профилактические работы включают:

- осмотр и проверку внешнего вида. Проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки, прочность крепежа составных частей преобразователя, наличие загрязнений поверхностей преобразователя и плотных отложений на 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 преобразователя и его работоспособности. При проверке работоспособности включается питание преобразователя, снимаются показания измеряемых параметров. Все 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 эксплуатацию, 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», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ». Проверка осуществляется с периодичностью, указанной в методике проверки (один раз в два года).

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

4.8 В случае неудовлетворительных результатов проверки преобразователи должны быть отправлены для калибровки на предприятие-изготовитель.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт ПМП производится на предприятии-изготовителе.

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

5.3 После ремонта преобразователь должен быть поверен.

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.	1.2.1 (ТБ2, п.20), 3.1.1
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.1 (ТБ2, п.18), 1.4.1, 3.7.9, В.1, В.2, В.3
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, 1.2.1 (ТБ2, п.19), 6.1, 6.2
ГОСТ 28656-90 Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров	2.1.3.2, 2.1.6
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.3, 1.1.4, В.1, В.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.1.3, 1.1.4, В.1, В.3
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.3
ГОСТ 31610.32-1-2015/IEC/TS 60079-32-1:2013 Взрывоопасные среды. Часть 32-1. Электростатика. Опасные проявления. Руководство	1.1.4, 3.2.5, В.1
ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»	1.1.3, 1.1.4, В.1, В.2
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.4, В.3
ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.4, 3.1.2, 3.1.3, 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	1.2.1 (ТБ2, п.22)
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.3, 1.4.1, 2.2.7
ГОСТ Р 8.595-2004 Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений	2.1.6
Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки. СЕНС.421411.001МП	4.6

Приложение Б – Схема условного обозначения преобразователя

(обязательное)

Б.1 Условное обозначение ПМП:

ПМП-128A-B-C-D-E-N-O-P-Q-S-U-T-H-J

	Наименование	Варианты		Код
A	Тип корпуса	Литой		E
B	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12 (под кабель наружным диаметром 5...12 мм)		—
		2 шт. D12		2D12
		1 шт. D18 (под кабель наружным диаметром 12...18 мм)		1D18
		2 шт. D18		2D18
C	Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля	не комплектуется		—
		устройство крепления металлорукава (УКМ) (иное по заказу)	D12	УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20
			D18	УКМ20
		устройство крепления бронированного кабеля (УКБК)	D12	УКБК16
			D18	УКБК21
		устройство крепления бронированного кабеля герметичное	D12	УКБКГ16
			D18	УКБКГ21
		устройство крепления трубы (иное по заказу)	D12	УКТ1/2
D18	УКТ3/4			
	устройство крепления бронированного кабеля в металлорукаве	D12	УКБК16- УКМ20	
D	Материал корпуса	алюминиевый сплав АК7ч (АЛ9)		—
		нержавеющая сталь марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т		НЖ
E	Тип и материал крепления	Согласно приложению Г		
N	Количество зондов длиной 3 м (в соответствии с 1.2.1, 2.2.13)			xZ3
O	Количество зондов длиной 1,5 м (в соответствии с 1.2.1, 2.2.13)			xZ1,5
P	Количество зондов длиной 0,75 м (в соответствии с 1.2.1)			xZ0,75
Q	Количество соединителей длиной 1 м (в соответствии с 1.2.1, 2.2.13)			xC1
S	Количество соединителей длиной 0,5 м (в соответствии с 1.2.1)			xC0,5
U	Количество соединителей длиной 0,25 м (в соответствии с 1.2.1)			xC0,25
T	Код погрешности измерений уровня	±5 мм		—
		±10 мм		10
H	Тип и материал поплавка уровня	Описание типов используемых поплавков и их обозначение приведено в приложении Д		
J	Тип и материал поплавка раздела сред	Описание типов используемых поплавков и их обозначение приведено в приложении Д		
Примечания –				
1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2.2.				
2 Коды вариантов исполнения по умолчанию (обозначены «-») в условном обозначении не указываются.				
3 При отсутствии зондов длиной 3 или 1,5 или 0,75 м соответствующие им обозначения Z3, Z1,5 или Z0,75 не указываются.				
4 При отсутствии соединителей длиной 1 или 0,5 или 0,25 м соответствующие им обозначения C1, C0,5 или C0,25 не указываются.				

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

а) ПМП-128 в литом корпусе из алюминиевого сплава, с одним кабельным вводом **D12** с устройством крепления металлорукава (вариант исполнения **УКМ12**), с резьбовым регулируемым устройством крепления ПМП с метрической резьбой **M27**, двумя зондами длиной 3 м, одним зондом длиной 1,5 м и соединителем 0,5 м, погрешностью измерения уровня ± 5 мм, поплавком уровня **D48x112xd21-ФЛК-2** и поплавком раздела сред **D48x112xd21-PC-830**:

ПМП-128Е-УКМ12-M27/P-2Z3-1Z1,5-1C0,5- D48x112xd21-ФЛК-2-D48x112xd21-PC-830;

б) ПМП-128 с одним кабельным вводом **D18** с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (вариант исполнения **УКБKr21**), в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), фланцевым регулируемым устройством крепления **Фл.2-80-25/P** из нержавеющей стали, пятью зондами длиной 3 м, одним зондом длиной 0,75 м и двумя соединителями длиной 0,5 м и 0,25 м, погрешностью измерения уровня ± 10 мм, поплавком уровня **D78x112xd20-НЖ**:

«ПМП-128Е-1D18-УКБKr21-НЖ-Фл.2-80-25/P/НЖ-5Z3-1Z0,75-1C0,5-1C0,25-10-D78x112xd20-НЖ»;

в) ПМП-128 с двумя кабельными вводами **D12**, устройством крепления трубы (вариант исполнения **УКТ1/2**), в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), резьбовым регулируемым устройством крепления **G1,5"/P** из нержавеющей стали, двумя зондами длиной 1,5 м, одним зондом длиной 0,75 м и одним соединителем длиной 0,25 м, погрешностью измерения уровня ± 5 мм, поплавком уровня **D78x112xd22-НЖ**:

«ПМП-128Е-2D12- УКТ1/2-НЖ- G1,5"/P/НЖ-2Z1,5-1Z0,75-1C0,25-D78x112xd22-НЖ».

Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности

(обязательное)

В.1 *Взрывозащищенность преобразователя.*

Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой «Ga/Gb Ex ia/db IIB T6...T4 X» обеспечивается применением двух видов взрывозащиты:

- взрывонепроницаемая оболочка «db» по ГОСТ IEC 60079-1;
- искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» и уровень взрывозащиты «особо взрывобезопасный» по ГОСТ 31610.11.

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.

Чертеж средств взрывозащиты преобразователя приведен на рисунке В.1.

Взрывозащищенность корпуса преобразователя обеспечивается применением обоих видов взрывозащиты. Электрические цепи корпуса заключены во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду, а параметры электрических цепей ограничены до искробезопасных значений (параметры входящих искробезопасных электрических цепей должны соответствовать п.27 таблицы 2). Внутренний монтаж цепей корпуса, влияющих на искробезопасность, выполнен изолированными проводами сечением не менее 0,125 мм и длиной, не превышающей 50 мм. Провода во время работы не перегреваются, надежно припаяны в месте соединения и считаются неповреждаемыми. Для облегчения требований по путям утечки и зазорам, а также облегчения теплового режима элементов, влияющих на искробезопасность, платы корпуса залиты теплопроводящим компаундом. Конструкция выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.26.

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

Внутри оболочки корпуса отсутствуют нагревающиеся и искрящие элементы.

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.

Для обеспечения искробезопасности выходные искробезопасные цепи, гальванически связанные с корпусом, имеют гальваническую развязку от входных искроопасных цепей. Изоляция между входными искробезопасными цепями и корпусом выдерживает испытательное напряжение 1000 В.

Детали, изготовленные из стали 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр. Детали, изготовленные из сплава АК7ч (АЛ9), имеют гальваническое покрытие Ан.Окс, Ан.Окс.хр или Хим.Окс.э. Детали изготовленные из сплава ЛС59-1 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв. Для преобразователей в корпусе из нержавеющей стали (исполнение НЖ) детали изготавливаются из стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2.

Вариант исполнения корпуса и крышки из алюминиевого сплава имеет защитное полиэфирное порошковое покрытие. Для предотвращения образования заряда статического электричества на наружной поверхности корпуса и крышки толщина полиэфирного порошкового покрытия не превышает 1 мм.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254 (код IP) – IP66.

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

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

Максимальная площадь проекции неметаллической части поплавка преобразователя не превышает 2500 мм² (для предотвращения образования заряда статического электричества).

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

Таблица В.1

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

На корпусе преобразователя имеется табличка с маркировкой согласно 1.4.1. Табличка содержит предупреждающие надписи: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!» и «ЧИСЛО ЗОНДОВ НЕ БОЛЕЕ 10-ти».

В.2 Взрывозащищенность кабельных вводов.

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.

Кабельный ввод должен обеспечивать взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «db»» 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 обжатием изоляции кабеля кольцом уплотнительным, материал которого стоек к воздействию окружающей среды в условиях эксплуатации.

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

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

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

Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются (рисунок В.3, таблица 2) из:

- нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2;
- стали 20 и 09Г2С с гальваническим покрытием Ц6.хр.;
- сплава ЛС 59-1 с гальваническим покрытием Хим.Н6.тв.

В.3 Взрывозащищенность зондов преобразователя.

Взрывозащищенность зондов, находящихся в резервуаре, с маркировкой взрывозащиты «0Ex ia IIB T6...T4 Ga X» обеспечивается применением вида взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ia» по ГОСТ 31610.11. Зон-

ды с искробезопасными цепями уровня «ia» и соединители могут помещаться в зону класса 0 по ГОСТ IEC 60079-10-1 согласно ГОСТ 31610.26.

Искробезопасность зондов достигается питанием от искробезопасных цепей корпуса, ограничением номиналов внутренних реактивных элементов до искробезопасных значений, ограничением количества зондов, подключаемых к корпусу, и обеспечением взрывобезопасного теплового режима. Параметры цепей зонда в соответствии с п.27 таблицы 2.

ВНИМАНИЕ: Для обеспечения искробезопасности количество зондов, подключаемых к корпусу, не должно превышать 10.

Несущий кабель, соединяющий зонды, выполнен во фторопластовой оболочке.

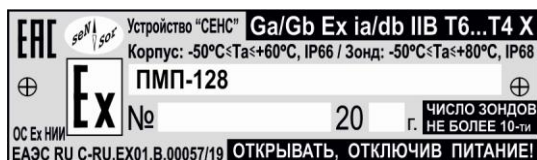
Температура поверхности зонда в рабочих условиях и в аварийном режиме не превышает 80 °С, что соответствует температурному классу Т6. Герметизация зонда эпоксидным компаундом исключает доступ взрывоопасной смеси к внутренним элементам зонда, расчетная температура которых в аварийном режиме не превышает 150 °С.

Соединители являются простым электрооборудованием и содержат только разъемы или зажимы клеммные и проводники для обеспечения электрического соединения корпуса с зондами.

Зонды и соединители имеют степень защиты по ГОСТ 14254 (код IP) – IP68.

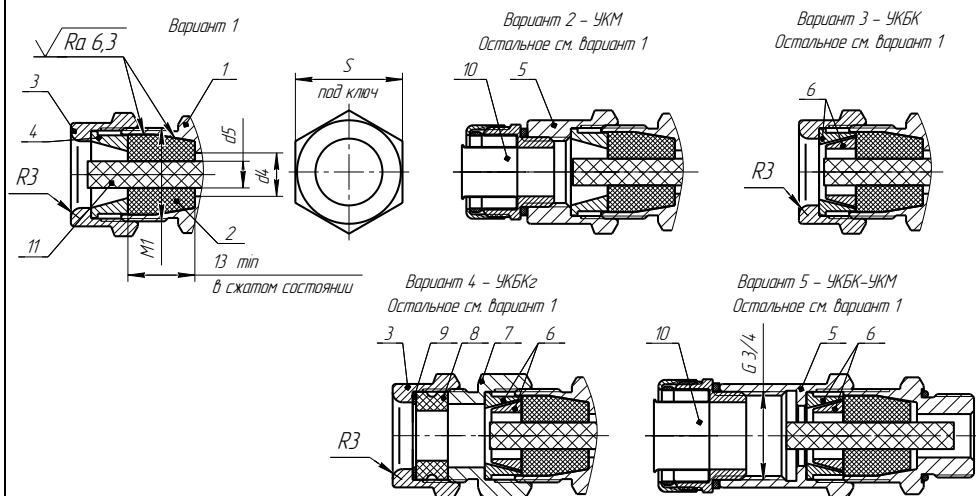
В.4 Чертеж средств взрывозащиты.

Табличка поз.5



Поз.	Наименование	Для исполнения корпуса из алюминиевого сплава	Для исполнения корпуса из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93/ сплав А356.0	Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-2014/ сталь 10Х18Н9/1 ГОСТ 977-88/AISI 321
2	Крышка	Сплав АМг6 ГОСТ 4784-2019/ сплав АК7ч (А/19) ГОСТ 1583-93/ сплав А356.0	Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-2014/ сталь 10Х18Н9/1 ГОСТ 977-88/AISI 321
4	Кольцо уплотнительное	Смесь резиновая Н0-68-1НТА ТУ 38.005.1166-2015 /РС-26ч-5 ТУ 2512-003-36522370-97	
5	Табличка	Сплав АМг2 ГОСТ 4784-2019	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
6	Шильдик заземления	Сплав АМг2 ГОСТ 4784-2019	
7	Втулка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	
8	Гайка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
13	Шпилька заземления	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013/ Сплав АС-59-1 ГОСТ 15727-70	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014
14	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013/Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АС59-1 ГОСТ 15527-2004	
15	Кабельный ввод	по заказу	
16	Болт	Болт М5-6gx12.58.019 ГОСТ 7805-70	Болт М5x12 А2 70 DIN 933
18	Гайка	Гайка М4-6Н.5.019 ГОСТ 5915-70	Гайка М4 А2 DIN 934
20	Винт	Винт М4x12-А2 DIN 914	
21	Шайба	Шайба 4.01.019 ГОСТ 11371-78	Шайба 4 А4 DIN 125
22	Шайба	Шайба 5.01.019 ГОСТ 11371-78	Шайба 5 А4 DIN 125
23	Шайба пружинная	Шайба 4.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 4 А4 DIN 127
24	Шайба пружинная	Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 5 А4 DIN 127
25	Штифт	Штифт 4x8 А4 DIN 7	
26	Заклепка	Заклепка 2x3.31 ГОСТ 10299-80	Заклепка 2x3 А2 DIN 660
27	Штекер	Разъем АСП-СВК (или аналогичный)	
28	Компаунд	Виксинт К-68, марка А ТУ 38.103508-81/Пентэласт-714 марки А ТУ 2513-011-40245042-99	
29	Клей-компаунд	Клей-компаунд Э/К-12 ТУ 2252-384-56897835-2006	

Рисунок В.2 – Чертеж средств взрывозащиты



Уплотнительные кольца поз.2 в свободном состоянии

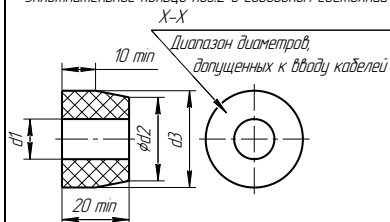


Таблица 1

Размеры кольца, мм	Диаметр вводимого кабеля, мм (X-X)		d4, мм	d5, мм	M1	S, мм	Момент затяжки втулки поз.3, 5, 7 Нм
d1	d2	d3					
8			5 - 8	7,5	M20x1,5-6H/g9	32	30
10	20	24	8 - 10	-			
12			10 - 12	-			
14			12 - 14	13,5	M30x1,5-6H/g9	36	70
16	25	29	14 - 16	-			
18			16 - 18	18			

Таблица 2

Поз	Наименование	Исполнение кабельного ввода из углеродистой стали	Исполнение кабельного ввода из нержавеющей стали	Исполнение кабельного ввода из латуни
1	Втулка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 321	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
2	Кольца уплотнительные	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015		
3	Втулка резьбовая	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 431/14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
4	Втулка нажимная	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 431/14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
5	Втулка УКМ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 431/14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
6	Втулка УКБК	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 431/14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
7	Втулка УКБКГ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/АISI 431/14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
8	Кольца уплотнительные УКБКГ	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015		
9	Шайба	Лист полиэтилена НД 1,0 ТУ 6-49-3-88		
10	Устройства крепления металлолукера	- Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РКН-10/12, 15, 20, 22, 32/ 52 IP54, 337А ТУ 344.9-011-998564.33-2011 - Соединитель герметичного металлолукера ГЕРДА-СТ 16, 22, 25, 35/- Н-М20x25, 32, 40x15 ТУ 1690-020-454.168.38-2008	- Муфта МНН-НС-М16x20, М25, М32, 6V/2 G3/4/ МР10/12, 15, 20, 22, 32/ IP67 ТУ 27.33.13.130-023-998564.33-2017	- Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РКН-10/12, 15, 20, 22, 32/ 52 IP54, 337А ТУ 344.9-011-998564.33-2011 - Соединитель герметичного металлолукера ГЕРДА-СТ 16, 22, 25, 35/- Н-М20x25, 32, 40x15 ТУ 1690-020-454.168.38-2008
		Вместо крепежного элемента возможно крепление трубы		
11	Заглушка	Смесь резиновая НО-68-1 НТА (В-14-1 НТА) ТУ 38.0051166-2015/ Полиамид ПА6 плоский Б 1 сорт ТУ 6-05-988-87		

Рисунок В.3 – Чертеж средств взрывозащиты кабельных вводов

Приложение Г – Типы устройств крепления преобразователя

(обязательное)

Г.1 Устройство крепления преобразователя может быть фланцевым, резьбовым, а также с патрубком.

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

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

Г.2 Фланцевые устройства крепления производятся следующих типов:

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

Структура условного обозначения при заказе:

Фл.А–В–С/Р/НЖ, где

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

В – условный проход D_y , мм;

С – условное давление P_y , кгс/см²;

Р – регулируемое устройство крепления;

НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

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

Таблица Г.1

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

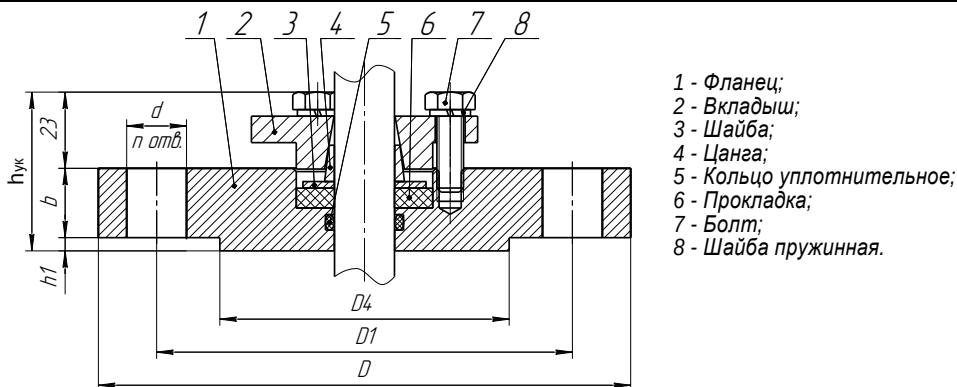


Рисунок Г.1

ВНИМАНИЕ: Болт 7 фланцевого регулируемого устройства крепления (рисунок Г.1) затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.

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

Структура условного обозначения при заказе:

Фл.DD, DnDn, nn, dd, hh/Р/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 (при h=22 мм – не указывается);

Р – регулируемое устройство крепления;

НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

Примечание – Высота фланца h не менее 22 мм.

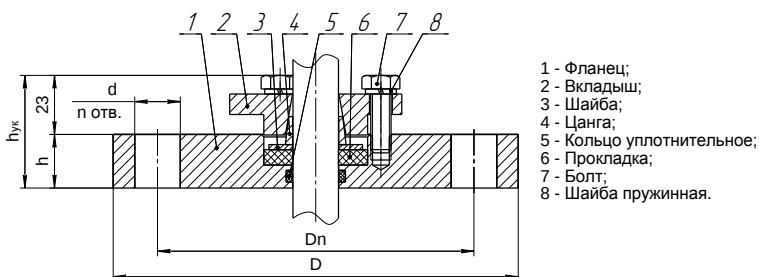


Рисунок Г.2

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

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

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

Г.3 Резьбовые устройства крепления изготавливаются следующих типов.

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

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

Структура условного обозначения при заказе:

М27(l)/НЖ, где

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

НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

Типовое устройство крепления приведено в таблице Г.2, на рисунке Г.4.

Таблица Г.2

Обозначение	Длина резьбы l, мм	Материал	Рисунок
M27	20	сталь марки 12X18H10T	Г.4
M27(40)	40		
M27(50)	50		
M27(85)	85		

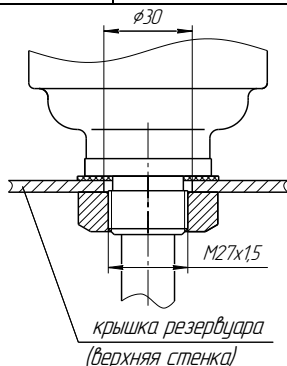


Рисунок Г.3

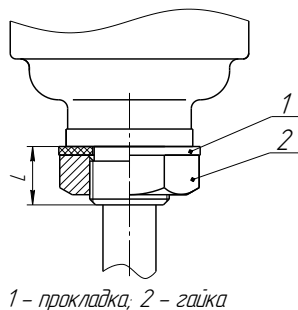


Рисунок Г.4

б) Резьбовое устройство крепления с трубной цилиндрической, метрической или конической дюймовой резьбой.

Примечание – Резьбовое устройство крепления с конической дюймовой резьбой предназначено для резервуаров, работающих под давлением.

Структура условного обозначения при заказе:

А/Р/НЖ, где

А – обозначение типа резьбы (см. таблицу Г.3);

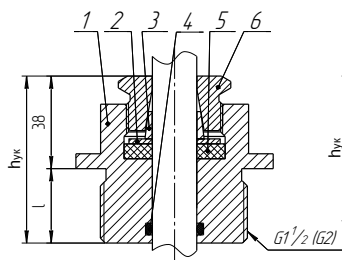
Р – регулируемое устройство крепления;

НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12X18H10T.

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.3, на рисунках Г.5 ÷ Г.13.

Таблица Г.3

Обозначение	Тип резьбы	Длина резьбы, мм	Рисунок
G1,5"/P	G1½ ГОСТ 6357-81	28	Г.5
G2"/P	G2 ГОСТ 6357-81	28	Г.5
K2"/P	K2" ГОСТ 6111-52	28	Г.6
M72x2/P	M72x2	28	Г.7



1 - штуцер; 2 - шайба; 3 - цанга; 4 - кольцо уплотнительное; 5 - прокладка; 6 - втулка прижимная.

Рисунок Г.5

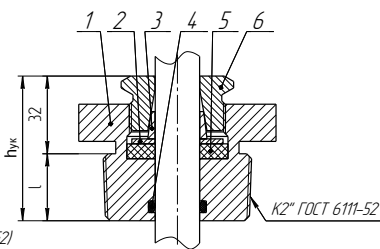


Рисунок Г.6

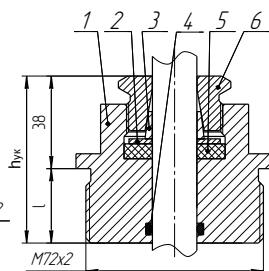


Рисунок Г.7

ВНИМАНИЕ: Втулку прижимную 6 регулируемого резьбового устройства крепления (рисунки Г.5, Г.6, Г.7) затягивать с усилием $50 \pm 3 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

По заказу возможно резьбовое устройство крепления с другим типом резьбы.

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

Таблица Г.4

№	Крепление ПМП		Пример обозначения	Рабочее давление, не более, МПа	Рис.
1	Регулируемый фланец (по ГОСТ 33259)		Фл.Е-50-25/Р	2,5 (согласно исполнению фланца)	Г.1
2	Регулируемый тонкостенный фланец	$h = 22 \text{ мм}$	Фл.D160, Dn125, n4, d10/Р	2,5	Г.2
		$h > 22 \text{ мм}$	Фл.D160, Dn125, n4, d10, h24/Р		
3	Резьба М27х1,5		М27	0,1	Г.3
4	Резьба М27х1,5 + фланец с резьбой М27 (или фланец с отверстием $\varnothing 30 \text{ мм}$)		М27-Фл.D160, Dn125, n4, d10, М27 (с резьбой М27) или М27-Фл.D160, Dn125, n4, d10, 30 (с отверстием $\varnothing 30$)	0,1	Г.4
5	Штуцер регулируемый $G1 \frac{1}{2}''/Р, G2''/Р$		$G2''/Р$	2,5	Г.5
6	Штуцер регулируемый $K2''/Р$		$K2''/Р$	2,5	Г.6
7	Штуцер регулируемый М72х2/Р	с плоской прокладкой	М72х2/Р	0,1	Г.7
		с прокладкой в закрытой канавке		2,5	

Примечание – Конструкция устройств крепления постоянно совершенствуется. Более полная информация по типам устройств крепления опубликована на сайте предприятия www.nppsensor.ru.

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

Приложение Д – Типы поплавков преобразователей

(обязательное)

Д.1 Преобразователи ПМП в зависимости от варианта исполнения поставляются с поплавками уровня и поплавками раздела сред.

Д.2 Сводные данные для поплавков уровня приведены в таблицах Д.1 и Д.2.

Таблица Д.1

п.	Наименование поплавок	Размеры				Масса, г	Материал/покрытие
		D, мм	h _y , мм	d, мм	Рис.		
1	D48x112xd21-ФЛК-2	48	112	21	Д.1	67,5	Вспененный эбонит/ФЛК-2
2	D48x112xd25-ФЛК-2	48	112	25	Д.1	70,5	Вспененный эбонит/ФЛК-2
3	D78x112xd22-НЖ	78	112	22	Д.2	105	Сталь 12Х18Н10Т
4	D78x112xd22-НЖ-16бар	78	112	22	Д.2	105	Сталь 12Х18Н10Т
5	D78x112xd20-НЖ	78	112	20	Д.2	92	Сталь 12Х18Н10Т
6	D78x112xd20-НЖ-16бар	78	112	20	Д.2	92	Сталь 12Х18Н10Т
7	D78x126xd20-НЖ-Ш	78	126	20	Д.3	170	Сталь 12Х18Н10Т

Примечание – Покрытие поверхности поплавка фторэпоксидными композициями ФЛК-2 уменьшает ее адгезионные свойства (налипание).

Таблица Д.2

п.	Наименование поплавок	Макс. рабочее давление, МПа	Макс. рабочая температура, °С	Мин. рабочая плотность среды, г/см ³	Основные рабочие среды
1	D48x112xd21-ФЛК-2	1,6	100	0,5	СУГ, бензин, диз. топливо, мот. масло, нефть, вода
2	D48x112xd25-ФЛК-2	1,6	100	0,6	Бензин, диз. топливо, нефть, мот. масло, вязкие среды, вода
3	D78x112xd22-НЖ	0,6	125	0,6	Бензин, диз. топливо, нефть, мот. масло, вязкие среды, вода
4	D78x112xd22-НЖ-16бар	1,6	125	0,6	Бензин, диз. топливо, нефть, мот. масло, вязкие среды, вода
5	D78x112xd20-НЖ	0,6	125	0,6	Бензин, диз. топливо, мот. масло, нефть, вода
6	D78x112xd20-НЖ-16бар	1,6	125	0,6	Бензин, диз. топливо, мот. масло, нефть, вода
7	D78x126xd20-НЖ-Ш	0,6	125	0,4	Бензин, диз. топливо, нефть, мот. масло, вязкие среды, вода

Д.3 Габаритные размеры поплавков уровня указаны на рисунках Д.1 ÷ Д.3.

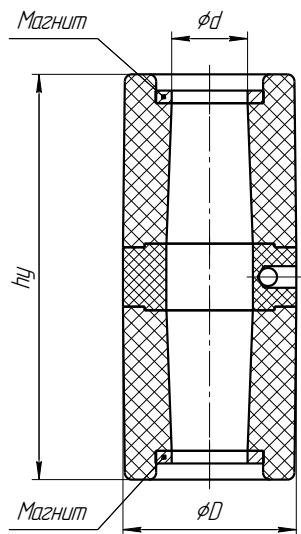


Рисунок Д.1

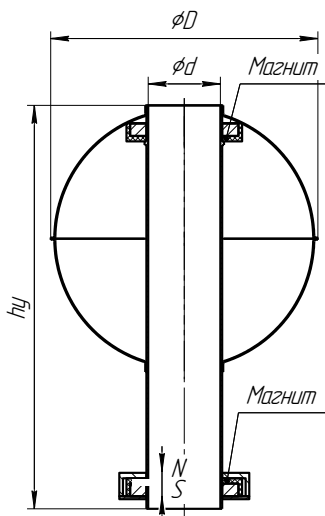


Рисунок Д.2

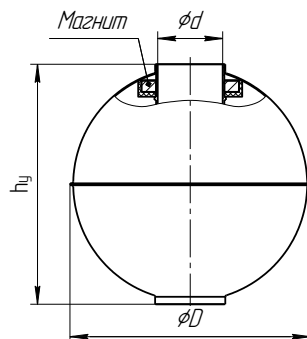


Рисунок Д.3

Д.5 Ориентировочные значения глубин погружения поплавков уровня в зависимости от плотности контролируемой среды приведены в таблицах Д.3, Д.4.

Таблица Д.3

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 0,50 ...1,00г/см ³):										
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
1	D48x112xd21-ФЛК-2	99,5	91,5	83,5	77,5	71,5	69	62,5	59,3	56	53,1	50,2
2	D48x112xd25-ФЛК-2	-	-	99	91	83	79	75	70,7	66,5	63,3	60
3	D78x112xd22-НЖ D78x112xd22-НЖ-16бар	сферой вниз		103,6	78,4	53,1	50	47	44,9	42,8	41,2	39,7
4		сферой вверх		105,7	100,4	95,2	92,3	89,5	87,5	85,5	83,7	82,5
5	D78x112xd20-НЖ	-	-	93,1	89,8	86,5	84,3	82,1	80,4	78,8	77,6	76,4
6	D78x112xd20-НЖ-16бар											
7	D78x126xd20-НЖ-Ш	-	-	90	84,7	79,5	75,7	72	69,2	66,5	64	61,5
Примечание – Знак «-» означает, что поплавков при данной плотности контролируемой среды тонет.												

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

Таблица Д.4

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ...1,50г/см ³):											
		1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	
1	D48x112xd21-ФЛК-2	50,2	47,9	45,6	43,8	42	40,4	38,8	37,4	36	34,8	33,7	
2	D48x112xd25-ФЛК-2	60	57,2	54,5	52,3	50	48,1	46,2	44,6	43	41,6	40,1	
3	D78x112xd22-НЖ	39,7	38,4	37,2	36,1	35,1	34,3	33,5	32,7	32	31,3	30,7	
4	D78x112xd22-НЖ-16бар	82,5	81,3	80,1	79	78	77,1	76,3	75,5	74,8	74,1	73,5	
5	D78x112xd20-НЖ	76,4	75,3	74,2	73,3	72,4	71,6	70,9	70,2	69,5	68,9	68,4	
6	D78x112xd20-НЖ-16бар												
7	D78x126xd20-НЖ-Ш	61,5	59,7	58	56,5	55	53,5	52	51	50	49	48	

Д.6 Сводные данные для поплавков раздела сред приведены в таблицах Д.5 и Д.6.

Таблица Д.5

п.	Наименование поплавок	Размеры				Мас-са, г	Материал/покрытие
		D, мм	h _y , мм	d, мм	Рис.		
1	D48x112xd21-PC-730	48	112	21	Д.4	140	Вспененный эбонит/ФЛК-2
2	D48x112xd21-PC-830	48	112	21	Д.4	145	Вспененный эбонит/ФЛК-2
3	D48x112xd21-PC-930	48	112	21	Д.4	150	Вспененный эбонит/ФЛК-2
4	D78x126xd20-НЖ-PC	78	126	20	Д.3	330	Сталь 12Х18Н10Т

Примечание – В наименовании поплавка уровня сред последнее число означает максимальное значение плотности среды, при превышении которого произойдет всплытие поплавка.

Таблица Д.6

п.	Наименование поплавок	Макс. рабочее давление, МПа	Макс. рабочая температура, °С	Макс. рабочая плотность среды, г/см ³	Основные рабочие среды
1	D48x112xd21-PC-730	1,6	100	0,4 – 0,65	СУГ/вода
2	D48x112xd21-PC-830	1,6	100	0,6 – 0,8	Бензин/вода
3	D48x112xd21-PC-930	1,6	100	0,75 – 0,9	Диз. топливо, нефть/вода
4	D78x126xd20-НЖ-PC	0,6	120	0,75 – 0,95	Диз. топливо, нефть/вода

Д.7 Габаритные размеры поплавков раздела сред указаны на рисунке Д.4.

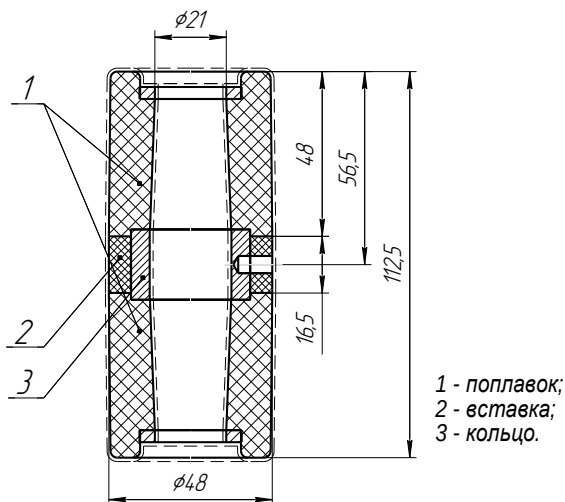


Рисунок Д.4

Д.8 Ориентировочные значения глубин погружения поплавков раздела сред в зависимости от плотности контролируемой среды приведены в таблице Д.7.

Таблица Д.7

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ...1,50г/см ³):										
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
1	D48x112xd21-PC-730	95	93	91	88	+	+	+	+	+	+	+
2	D48x112xd21-PC-830	-	-	100	98	96	93	88	+	+	+	+
3	D48x112xd21-PC-930	-	-	-	-	-	107	106	104	101	91	+
4	D78x126xd20-НЖ-PC	-	-	-	-	-	81	77	69	55	9	+
Примечание – Знак «-» означает, что поплавков при данной плотности контролируемой среды тонет, «+» – всплывает.												

Примечание – Конструкции поплавков постоянно совершенствуются и могут отличаться от представленных на рисунках. Более полная информация по типам поплавков опубликована на сайте предприятия www.nppsensor.ru.

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.

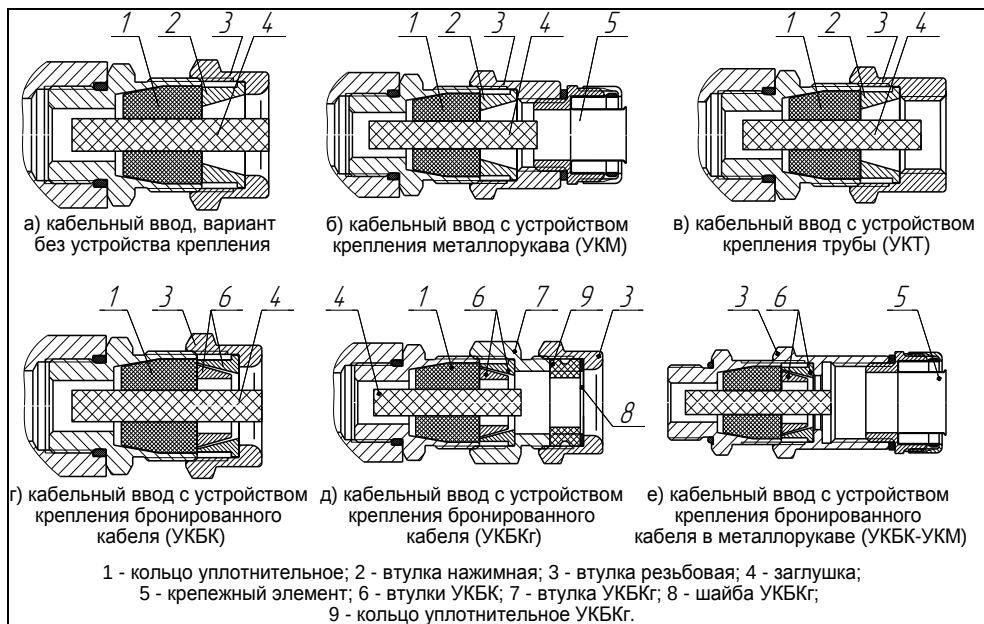


Рисунок Е.1

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.

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