

Уровнемер ПМП-128

Диапазон измерения уровня - до 25 м • Погрешность измерения уровня ± 5 мм

• Разборная конструкция • Измерение уровня раздела сред • Многоточечное измерение температуры

Назначение, область применения

Уровнемер ПМП-128 предназначен для измерения параметров жидких сред в системах автоматизации производственных объектов нефтяной, газовой, химической, пищевой и других отраслей промышленности.

Измеряемая среда

- нефть и светлые нефтепродукты (бензин, дизельное топливо и др.);
- сжиженные углеводородные газы (СУГ);
- мазут, спирты, вода;
- двуокись углерода.

Функции, состав

Уровнемер ПМП-128 является самостоятельной измерительной системой и выполняет следующие функции:

- измерение уровня жидкости;
- измерение уровня раздела сред (при комплектации поплавком раздела сред);
- измерение температуры (многоточечное, до 10 точек);
- вычисление плотности жидкости на измеренной температуре по заданным исходным данным плотности, температуры и коэффициента объемного расширения жидкости;
- вычисление плотности СУГ на измеренной температуре по заданному соотношению пропана и бутана в %-ах;
- вычисление объема жидкости по заданной «градуировочной» таблице;
- вычисление объема жидкости для резервуаров с простыми геометрическими формами;
- вычисление %-ного заполнения резервуара;
- вычисление массы жидкости;
- вычисление массы жидкой и газовой фазы СУГ по заданному соотношению пропана и бутана в %-ах;
- выдача управляющих сигналов при достижении параметрами жидких сред заданных критических значений, при неисправности.

Уровнемер ПМП-128 может применяться как автономно в системах автоматизации производственных объектов, поддерживающих протокол «СЕНС», так и в комплекте с другими приборами в составе системы измерительной «СЕНС».

Уровнемер ПМП-128 в минимальной комплектации состоит из преобразователя магнитного поплавкового ПМП-128 (далее именуемого «ПМП») (рис. 1), вторичного прибора и блока питания, которыми комплектуется в соответствии с заказом.



Рис. 1. Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-128.

Перечень приборов для реализации требуемых функций приведен в табл. 1, 2. Технические параметры приборов приведены в разделе «Система измерительная «СЕНС»».

Примечания:

1. Символы в наименованиях приборов указывают на их назначение: «МС», «ВС» - сигнализатор (показывающий сигнализирующий), БК - блок коммутации (релейный), БПК - блок питания коммутации, БП - блок питания, ЛИН... (ВУУК-ЛИН) - адаптер.
2. Функцию блока питания может выполнять вторичный прибор или адаптер, имеющие встроенный блок питания (табл. 1).
3. В составе уровнемера могут входить несколько ПМП, вторичных приборов, адаптеров, соединяемых на общую линию связи-питания, суммарное (теоретическое) число которых не должно превышать 254 - максимального числа «адресов» в линии.

Технические параметры

Основные технические и метрологические характеристики ПМП приведены в таблице 3.

Таблица 1. Перечень приборов для обеспечения питания уровнемера.

Блоки питания / вторичные приборы и адаптеры со встроенным блоком питания,				
предназначенные для эксплуатации в помещениях, при напряжении питания:		предназначенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах, имеющие климатическое исполнение УХЛ1, при напряжении питания:		
220 В переменного тока	12 (24) В постоянного тока	220 В переменного тока	12 (24) В постоянного тока	Встроенный элемент питания
БП-9В-1А; БП-9В-0,4А; БПК-220В-4Р-ГС; ЛИН-RS232-220В.	БП-9В-0,7А-DC24; БПК-12(-24)В-2Р-ГС; БПК-12(-24)В-5Р; ЛИН-Модем-12/24В; ЛИН-RS232-12/24В; ЛИН-RS485Modbus-12/24В; ЛИН-4-20мА-24В.	БП-9В-1А-ВЗ, БП-9В-0,3А-КН-ВЗ, БПК-220В-4Р-ГС-ВЗ, ВУУК-ЛИН-RS232-220В.	БП-9В-0,3А-КН-DC24-ВЗ; БПК-12(-24)В-2Р-ГС-ВЗ; БПК-12(-24)В-5Р-ГС-ВЗ; ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS232-12/24В; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-RS485Modbus-12/24В; ВУУК-ЛИН-4-20мА-24В.	1) МС-К-500-П, батарея: 3 х АА (4,5В). 2) МС-К-500-БП-ЛИН-ВЗ, МС-К-500-БП-ЛИН-НЖ-ВЗ, литиевый элемент CR123 (3В).

Таблица 2. Перечень вторичных приборов и адаптеров для комплектации уровнемера.

Функция	Вторичные приборы,	
	предназначенные для эксплуатации в отапливаемых помещениях:	Предназначенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах, имеющие климатическое исполнение УХЛ1
1. Отображение измеренных, вычисленных параметров	Дисплейные: МС-К-500-2; МС-К-500-2-ДУ; ВС-К-500; ВС-К-500-2. Шкальный: МС-Ш-8х8	Дисплейные: МС-К-500-ВЗ; МС-К-500-2-НЖ-ВЗ; ВС-К-500; ВС-К-500-2; МС-К-500-БП-ЛИН-ВЗ; МС-К-500-БП-ЛИН-НЖ-ВЗ. Шкальные: МС-Ш-8х8-ВЗ; ВС-Ш-40.
2. Световая и звуковая сигнализация достижения критических значений параметров	МС-К-500-2/МС-К-500-2-ДУ (встроенный пьезозвонок); СП-Г-1 (в комплекте с БПК-...-ГС), МС-К-500-3, МС-К-500-2С	ВС-5; ВС-3-12В (в комплекте с БПК-...-ГС), ВС-3-220В (питание ~220В, коммутируемое контактами реле БК-..., БПК-...)
3. Переключение контактов реле при достижении критических значений параметров	БК-2Р; БК-220В-5Р; БК-220В-8Р; БК-24В-5Р; БК-24В-8Р; БПК-220В-4Р-ГС; БПК-12(-24)В-2Р-ГС, БПК-12(-24)В-5Р;	БК-2Р-ВЗ; БК-220В-5Р-ВЗ; БК-220В-8Р-ВЗ; БК-24В-5Р-ВЗ; БК-24В-8Р-ВЗ; БПК-220В-4Р-ГС-ВЗ; БПК-12(-24)В-2Р-ГС-ВЗ, БПК-12(-24)В-5Р-ВЗ;
4. Подключение к компьютеру для работы с программами «АРМ-АЗС», «АРМ-КТП», «Градуировка» и др.	ЛИН-RS485/232; ЛИН-USB; ЛИН-RS232; ЛИН-RS232-12/24В; ЛИН-RS232-220В.	ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS232; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-RS232-12/24В; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-RS232-220В.
5. Передача данных в другие системы автоматизации через: а) унифицированный токовый выход 4-20мА; б) интерфейс RS-232; в) интерфейс RS-485.	а) ЛИН-4-20мА-DIN; ЛИН-4-20мА-24В. б) ЛИН-RS485/232; ЛИН-RS232; ЛИН-RS232-12/24В; ЛИН-RS232-220В. в) ЛИН-RS485/232; ЛИН-RS485; ЛИН-RS485-12/24В;	а) ВУУК-ЛИН-4-20мА; ВУУК-ЛИН-4-20мА-24В. б) ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS232; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-RS232-12/24В; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-RS232-220В. в) ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS485Modbus; ЛИН-3КВ-СВ-ЛИН-RS485Modbus-12/24В.
6. Дистанционная передача данных и удаленный доступ через GSM	ЛИН-Модем; ЛИН-Модем-12/24В; ЛИН-Модем-БП220-1GSM; ЛИН-GSM-12В.	ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-Модем; ВУУК-3КВ-СВ-ЛИН-12/24В.

Таблица 3. Технические параметры ПМП.

Наименование параметра	Значение	Примечание
Диапазон измерения уровня, мм	750...25000	Определяется количеством и длиной зондов.
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.
Число зондов	1...10	
Верхний/нижний неизмеряемые уровни, мм	50/60...110	Определяется типом поплавка.
Интервал измерения уровня (разрешающая способность)	5 мм	
Погрешность измерения уровня	± 5 мм	
Число точек измерения температуры, шт.	1...10	Определяется числом зондов.
Диапазон температур измеряемой среды	-50...+80 град. С	В невзрывоопасной среде до 99 град. С.
Диапазон температур окружающей среды	-50...+60 град. С	
Погрешность измерения температуры среды, град. С: - в диапазоне (-20...70) град. С - в диапазоне (-50...20) град. С	± 0,5 ± 2	
Напряжение питания, В	5 ... 15	От линии СИ СЕНС.
Ток потребляемый, мА, не более	25	При напряжении 9 В.
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6 / 2,5	Определяется типом поплавка
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-96	IP66	Корпуса (относительно окружающей среды)
Маркировка взрывозащиты: корпуса - зонда, соединителя -	1Exd[ia]IIBT3 0ExialIIBT6	
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
Длина линии связи – питания, м, не более	1500	
Средний срок службы, не менее	15 лет	

Устройство, принцип работы

ПМП состоит из отдельных частей, соединяемых по резьбе (рис. 2А): корпуса 1, соединителя 2, измерительных зондов 3, заглушки 4 с хомутом 5. На направляющей, образованной зондами, находится поплавков с двумя магнитами 6. 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. Электрические соединения корпуса (рис. 3), зондов, соединителей (рис. 4) осуществляется с помощью коаксиальных разъемов. В корпусе установлена электронная плата с винтовыми клеммными зажимами (рис. 5). Под платой находится электронный блок, залитый компаундом.

Уровнемер комплектуется либо одним поплавком - для измерения уровня жидкости (рис. 2Б), либо двумя - второй поплавок служит для измерения уровня раздела сред (рис. 2В).

Преобразователь крепится к верхней стенке резервуара при помощи «регулируемого» фланца 7 (рис. 2Б) или штуцера, позволяющего при монтаже перемещать направляющую в узле крепления.

Принцип измерения уровня основан на воздействии магнитов, расположенных в нижней и верхней части поплавка, на герконы (магниточувствительные контакты), находящиеся в зондах. Поплавков перемещается по направляющей, образованной зондами, 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 соединены с платой PIC-контроллера, находящейся в зондах. Отсутствие «мертвых» зон измерения уровня в местах соединений зондов достигается тем, что при любом положении поплавка магниты (один или оба) воздействуют на какой-либо геркон, поскольку расстояние между магнитами ($L1$) больше длины сочленения зондов ($L2$) (рис. 6).

Вычисление плотности осуществляется одним из двух способов:

1) Вычисление плотности жидкости исходя из измеренной температуры и заданным значениям: исходной плотности, температуры исходной плотности, коэффициента объемного расширения.

2) Вычисление плотности жидкой и паровой фазы СУГ исходя из измеренной температуры и заданному соотношению пропана и бутана в процентах. ПМП выдает результаты расчета: массу жидкой фазы, массу газовой фазы, а затем как основная масса продукта выдается их сумма.

Объем жидкости вычисляется преобразователем:

1) по градуировочной таблице, введенной в его «память», или 2) по математическим формулам для резервуаров следующих форм: вертикальный цилиндр, параллелепипед, горизонтальных цилиндр с плоскими и эллиптическими днищами.

Варианты исполнения

Варианты исполнения ПМП отличаются:

- количеством и длиной зондов, соединителей, образующих длину направляющей и определяющих диапазон измерения уровня;
 - типом крепления к резервуару (тип крепления - фланцевый - не менее Ду50, регулируемый);
 - количеством измеряемых параметров (наличием поплавка раздела сред);
 - конструкцией поплавков уровня и раздела сред (в зависимости от параметров контролируемой среды) - см. раздел «Поплавки датчиков, уровнемеров»;
 - количеством и конструкцией кабельных вводов и др.
- Полная информация по вариантам исполнения, условному обозначению ПМП-128 приведена в руководстве по эксплуатации.

Монтаж, настройка, эксплуатация

- Простой монтаж и ввод в эксплуатацию;
- Возможность соединения преобразователей одним кабелем (исполнение с двумя кабельными вводами);
- Преобразователь можно подогнать по высоте резервуара (фланец регулируемый);
- Проверка работоспособности не требует наличия среды (перемещением поплавка по направляющей);
- Возможна проверка срабатывания вторичных приборов при достижении критических уровней без демонтажа преобразователя - в режиме «эмуляции» (с применением сигнализатора МС-К-500 или компьютера);
- Вандалоустойчивость (прочный стальной корпус);
- Долгий срок службы (электронный блок залит компаундом).

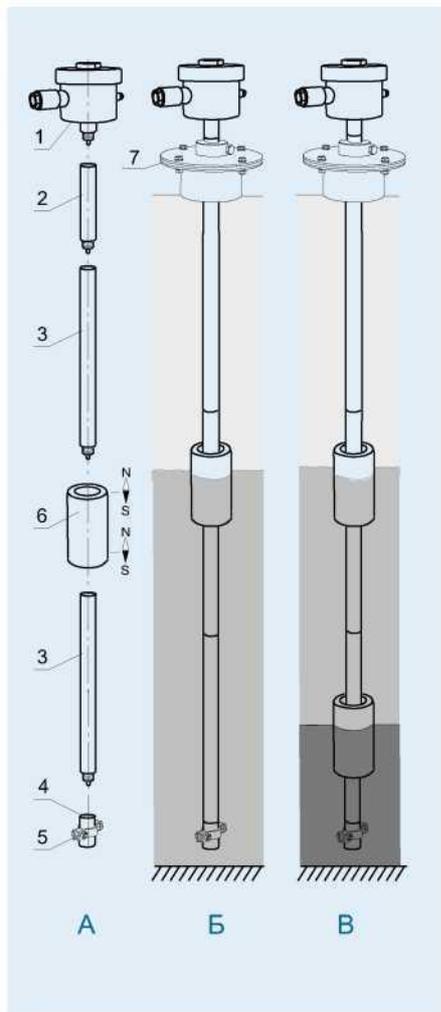


Рис. 2. Конструкция ПМП-128.



Рис. 3. Корпус ПМП-128.



Рис. 4. Зонды, соединители из комплекта ПМП-128.

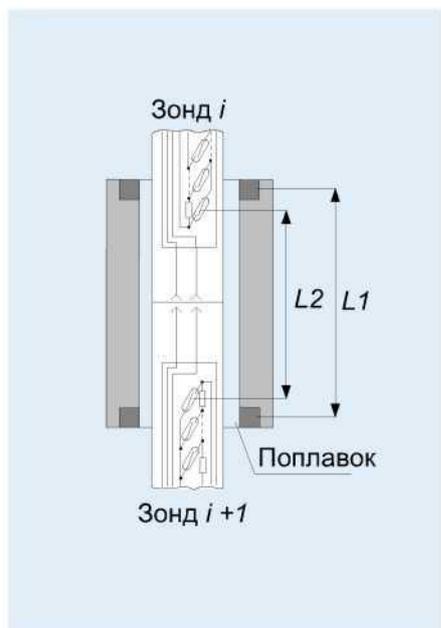


Рис. 6. Конструкция узла соединения зондов ПМП-128.

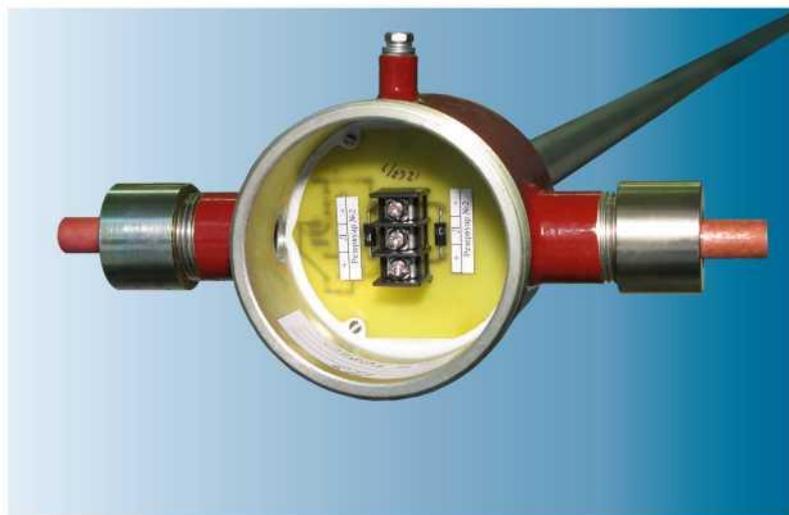


Рис. 5. Внутренний отсек корпуса ПМП-128 (крышка снята)