

Уровнемер ПМП-118 - система измерительная “СЕНС” (СИ СЕНС)

Измерение уровня и температуры, вычисление объема, плотности, массы жидкости

Назначение

Уровнемер ПМП-118 (далее по тексту - уровнемер) является взрывозащищенным средством измерения уровня (уровня раздела сред) и температуры (номер в Госреестре 24715-14, сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 №ТС RU C-RU.ГБ05.В.00333) в резервуарах хранения нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов и других жидкостей, в том числе взрывоопасных и агрессивных. ПМП-118 вычисляет следующие величины: плотность, объема и массы жидкости, относительного заполнения резервуара, вычисление массы жидкой и паровой фазы СУГ, обеспечивает контроль измеряемых и вычисляемых величин по заданным пороговым значениям. Основными объектами эксплуатации ПМП являются АЗС, АГЗС, МАЗС, КАЗС, нефтебазы, ГНС, НПЗ и другие опасные производственные объекты, требующие применения взрывобезопасного оборудования.

ПМП может использоваться как в качестве самостоятельной системы измерения количества и контроля параметров жидких сред в резервуарах, так и в качестве подсистемы систем АСУТП, РСУ и ПАЗ, обеспечивая функции измерения и дополнительного независимого отключения исполнительных механизмов и оповещения персонала. Различные варианты исполнения и комплектации ПМП позволяют передавать информацию об измеренных физических величинах с использованием стандартных для систем автоматизации интерфейсов (RS-485, RS-232, USB, Ethernet) и протоколов (СЕНС, Modbus). В составе измерительной системы СЕНС ПМП-118 может использоваться совместно со вторичными приборами: блоками питания типа БП-9В-..., показывающими приборами - сигнализаторами типа МС-К-500-... или другими приборами поддерживающими протокол СЕНС.

Функции ПМП обеспечивают соблюдение требований НПБ 111-98 и СП 156.13130.2014 в части обеспечения безопасности эксплуатации опасных производственных объектов.

Принцип работы

ПМП осуществляет измерение уровня, температуры, производит измерительные преобразования и вычисления, и выдает числовые значения параметров измеряемой среды (табл. 1).

Измерение уровня жидкости осуществляется при помощи поплавка со встроенным магнитом, который магнитным полем воздействует на чувствительный элемент - герконы. Герконы установлены в ряд с интервалом, обеспечивающим непрерывность измерения.

Измерение температуры - многоточечное, с применением интегральных датчиков температуры, равномерно распределенных по длине направляющей (до 8-ми точек). Для вычисления средней температуры жидкости используются показания датчиков температуры, находящихся под поверхностью жидкости, а для температуры паров - над поверхностью.



Рис. 1. Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-118

Таблица 1. Измеряемые и вычисляемые параметры среды

1	Уровень жидкости, м
2	Температура жидкости, °C
3	Процентное заполнение объема резервуара, %
4	Объем жидкости, м ³
5	Масса продукта, т
6	Плотности жидкости, г/см ³
7	Температура паровой фазы СУГ, °C
8	Масса паровой фазы СУГ, т
9	Масса жидкой фазы СУГ, т
10	Температура в каждой точке измерения (до 8 точек), °C

Объем жидкости определяется одним из двух способов: Первый наиболее точный способ – по градуировочной таблице. При этом способе ПМП рассчитывает объем для измеренного уровня по таблице соответствия между уровнем и объемом. Градуировочная таблица вводится в память ПМП при его изготовлении или при эксплуатации. Второй способ предназначен для определения объема жидкости в резервуарах с простыми геометрическими формами. При данном способе преобразователь рассчитывает объем жидкости по математическим формулам, соответствующим следующим типам резервуаров:
-вертикальные резервуары, то есть резервуары с неизменной по высоте площадью поперечного сечения (имеют линейную зависимость объема жидкости от уровня жидкости);
-горизонтальные цилиндрические резервуары с плоскими или эллиптическими днищами.

Плотность жидкости ПМП определяет одним из двух способов:

Первый способ. Плотность произвольной жидкой среды рассчитывается для текущей средней температуры по заданным, введённым в память ПМП исходным данным:

исходной плотности, температуре, соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объемного расширения жидкости. Исходные данные для расчёта плотности могут вводиться при эксплуатации в соответствии с паспортными данными продукта или результатами контрольных измерений. Исходные данные могут быть взяты из справочной литературы. Второй способ применяется для определения плотности СУГ (пропан - бутан). Плотность определяется в соответствии с ГОСТ 28656-90. ПМП рассчитывает плотность СУГ для текущей средней температуры по заданному компонентному составу - массовым долям пропана и бутана (%).

Массу жидкости ПМП определяет путем умножения объёма на плотность. Применительно к СУГ ПМП выдает также сумму масс жидкой и паровой фаз.

Сигнализация и управление. Уровнемеру можно задать до восьми пороговых значений измеренных или вычисленных параметров (уровня, температуры, объема, массы, %-ного заполнения и др.), при достижении которых (возникновения события) передаются команды управления вторичным приборам, которые осуществляют подачу световых, звуковых сигналов, переключение контактов релейных блоков для управления исполнительными механизмами (насосами, электромагнитными клапанами, электрическими нагревателями).

При настройке ПМП устанавливается направление срабатывания - на превышение или понижение, и гистерезис. 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. Настройка величины гистерезиса позволяет устанавливать такой режим управления, при котором обеспечивается устойчивость систем автоматики при естественных колебаниях контролируемых величин.

Технические характеристики (табл. 2)

Параметр		Значение параметра
Длина направляющей, мм	основной вариант	100-6000
	транспортный вариант	100-2000
	инверсный вариант	100-2000
	вариант, устойчивый к агрессивным средам	250-5000
Нижняя/верхняя неизмеряемые зоны, мм не менее		25/15
Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня, мм		+5 -5
Диапазон температуры контролируемой среды, °C		от минус 50 до 100 (до 125 - по заказу)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C		от +0,5
Диапазон напряжения питания, В		от 4 до 15 (от 6 до 30 исполнение Modbus)
Потребляемая мощность, мВт не более		100 (400 исполнение Modbus)
Давление контролируемой среды, МПа не более		2,5 (10 - по заказу)
Диапазон плотности контролируемой среды, кг/м ³		от 500 до 1500
Диапазон температуры окружающей среды		соответствует диапазону измерений
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-96		IP66
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69		УХЛ1 при диапазоне температур от минус 50 до 60 °C
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.26-2012 /IEC 60079-26:2006		Ga/Gb Ex d IIB T3
Количество точек измерения температуры		до 8 (до 4 исполнение Modbus)
Масса, кг ориентировочно		Направляющая - 1 кг*м, Фланец Dy50 - 3,5 кг, корпус - 1,5
Средняя наработка на отказ, ч		50000
Средний срок службы, лет		15

Обозначение

ПМП-118 A-B-C-D-E-LF G-hh-htht-H-Kt-Modbus

п.	Наименование	Варианты	Код		
A	Тип корпуса	Сварной (сталь)	-		
		Литой (алюминиевый сплав АК7ч)	Л		
		Сварной, высотой 36 мм (только для транспортного исполнения)	hk36		
B	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12	-		
		2 шт. D12	2KB		
		1 шт. D18	1D18		
		2 шт. D18	2D18		
C	Комплекты монтажных частей кабельных вводов	отсутствуют	-		
		комплекты в соответствии разделом "Кабельные вводы" (только для кабельного ввода D12)	УКМ10		
			УКМ12		
			УКБК15		
			УК16		
D	Исполнение элементов сварного корпуса	сталь 09Г2С с покрытием	-		
		сталь 12Х18Н10Т	НЖ		
E	Тип устройства крепления	В соответствии с разделом "Типы крепления датчиков, уровнемеров"			
F	Длина направляющей	В соответствии руководством по эксплуатации. Для нерегулируемого устройства крепления указывается L..., а для регулируемого указывается Ln...			
G	Вариант исполнения датчика	основной	-		
		В двух оболочках	W		
		транспортный	Tr		
		транспортный в двух оболочках	TrW		
		инверсный	INV		
		повышенной стойкости к агрессивным средам с верхней неизмеряемой зоной	Φ		
h	Значение верхней неизмеряемой зоны	В соответствии руководством по эксплуатации. Для преобразователей с минимально возможным значением неизмеряемой зоны обозначение (h...) не указывается			
ht	Значение расстояния между корпусом и нерегулируемым устройством крепления	В соответствии руководством по эксплуатации. Значение расстояния ht... (отступа устройства крепления от корпуса) указывается, если оно отличается от 150 мм. Если отступа нет, то обозначение не указывается			
H	Тип поплавка уровня	В соответствии с разделом "Поплавки датчиков уровня, уровнемеров"			
K	Количество датчиков температуры	От 0 до 8 (до 4 для варианта исполнения Modbus). Стандартно 1, при этом код 1t допускается не указывать.			
Примечания:					
1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в руководстве по эксплуатации					
2 Коды вариантов исполнения по умолчанию (обозначены «-») в условном обозначении не указываются.					
3 Допускается не указывать обозначение Kt, соответствующее стандартному количеству датчиков температуры.					
4 Код Modbus указывается для варианта исполнения Modbus					

Уровнемеры ПМП-118-ВЦ, ПМП-118-2ПИ-3В

Цифровой дисплей, работа от встроенного элемента питания



Рис. 1. Уровнемер ПМП-118-ВЦ

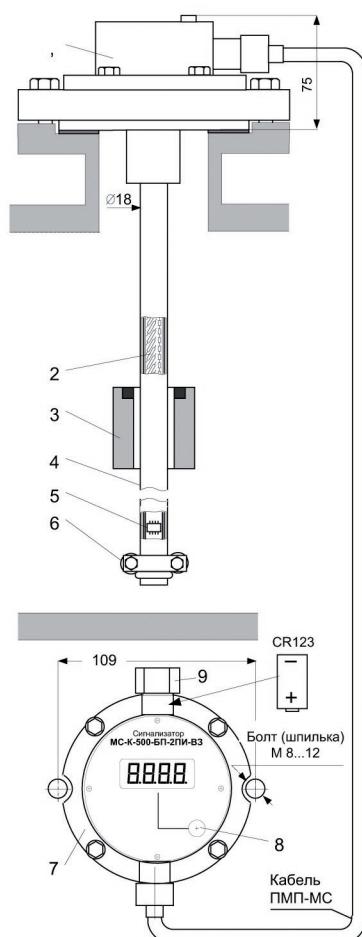


Рис. 2. Уровнемер ПМП-118-2ПИ-3В: 1 - корпус (алюминиевый сплав), 2 - Герконы, 3 - Поплавок, 4 - Направляющая, 5 - Датчик температуры, 6 - Ограничитель, 7 - Сигнализатор МС-К-500-БП-2ПИ-ВЗ (в комплекте поставки), 8 - Кнопка управления сигнализатором, 9 - Батарейный отсек

Назначение

Уровнемер ПМП-118-ВЦ (рис. 1) применяется для контроля наполнения вагона-цистерны при верхнем наливе, при котором оператор находится на вагоне-цистерне.

Уровнемер ПМП-118-2ПИ-3В (рис. 2) в дополнение к ПМП-118-ВЦ оснащен вторым показывающим прибором - сигнализатором, размещаемым в технологическом отсеке цистерны. Оператор может наблюдать показания с двух позиций: находясь на вагоне-цистерне - на дисплее датчика, и рядом с цистерной - на дисплее сигнализатора.

Устройство, принцип работы

Конструкция уровнемеров, принцип измерения уровня, температуры, определение плотности, объема, массы аналогичны уровнемеру ПМП-118 (см. раздел "Уровнемер ПМП-118"). Отличия от уровнемера ПМП-118 заключаются в наличии встроенного цифрового светодиодного дисплея (в уровнемере ПМП-118-ВЦ - одного, в уровнемере ПМП-118-2ПИ-3В - двух), кнопки управления и встроенного элемента питания.

Порядок работы: Уровнемер постоянно находится в "спящем" режиме – дисплеи погашены. Кратковременное нажатие кнопки переводит его в режим измерения и индикации, через 5 с он вновь переходит в "спящий" режим.

Предусмотрен "режим сигнализации", используемый для контроля переполнения цистерны. В данном режиме сигнализатор периодически самостоятельно включается и индицирует, например, относительное заполнение резервуара в %-ах. Длительность режима - 1 час.

Обозначение

уровнемер - **ПМП-118-ВЦ-Е-Л F G-hh-H-Kt**

преобразователь уровня - **ПМП-118-ПИ-КВ-Е-LF G-hh-H-Kt**
сигнализатор - **МС-К-500-БП-2ПИ-ВЗ-N-LPM**

п.	Наименование	Варианты	Код
E	Тип устройства крепления	В соответствии с руководством по эксплуатации	
F	Длина направляющей	В соответствии с руководством по эксплуатации	
G	Вариант исполнения датчика уровня	основной транспортный повышенной стойкости к агрессивным средам	- Tr Ф
h	Значение верхней неизмеряемой зоны	При заказе ПМП с минимально возможным значением неизмеряемой зоны обозначение h... не указывается	
H	Тип поплавка уровня	В соответствии с разделом каталога «Поплавки датчиков уровня, уровнемеров»	
K	Количество датчиков температуры	От 1 до 2 (стандартно 1, при этом код 1t допускается не указывать)	
N	Устройства крепления защитной оболочки (в соответствии с разделом «Кабельные вводы»)		УКМ10 УКМ12 УКБК15 УК16
P	Параметры присоединенного кабеля	L...M – Вместо точек указывается размеры в мм, «M» указывается, если кабель в металлическом	

Технические параметры

Технические параметры уровнемеров соответствуют приведенным в разделе "Уровнемеры ПМП-118" (табл. 2), за исключением следующих параметров:

- напряжение питания (тип элемента питания): 3В (CR123);
- период замены элемента питания: 3 года.