

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» ноября 2024 г. № 2705

Регистрационный № 93812-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Серво-уровнемеры ВJLM-80Н

Назначение средства измерений

Серво-уровнемеры ВJLM-80Н (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня, температуры и плотности жидких продуктов, таких как нефть, нефтепродукты, продукты нефтехимии, сжиженные углеводородные газы (СУГ), сжиженные природные газы (СПГ) и прочие жидкости, (далее – продукт) в вертикальных стальных, сферических стальных и горизонтальных стальных резервуарах, в том числе в резервуарах, находящихся под давлением.

Описание средства измерений

По принципу работы уровнемер является электронно-механическим устройством. Для определения уровня продукта и уровня подтоварной воды используется буюк (буюк имеет отрицательную плавучесть), подвешенный на измерительный тросик, который наматывается на желобки барабана внутри корпуса уровнемера. Сила натяжения тросика равна разности между силой тяжести, действующей на тросик со стороны буйка (вес буйка) и выталкивающей силы, действующей на буюк со стороны жидкости (Архимедова сила). Сила натяжения тросика создает на плече барабана вращающий момент, величина которого контролируется измерительным датчиком. В зависимости от величины вращающего момента микропроцессор управляет серводвигателем, который через магнитную муфту вращает барабан с измерительным тросиком, наматывая или разматывая его, таким образом, точно позиционируя буюк в жидкой среде на контролируемой границе раздела сред. Кодер серводвигателя фиксирует каждый шаг двигателя и выдает сигнал, на основании которого микропроцессор рассчитывает точное линейное перемещение буйка.

Измерение уровня раздела фаз между двумя несмешиваемыми жидкостями производится по команде с помощью заданного значения веса буйка, соответствующего его плавучести на границе раздела фаз. В этом случае программный модуль с серводвигателем перемещают буюк в положение, где вес буйка соответствует запрограммированному значению.

Для измерения плотности и температуры продукта Уровнемер может комплектоваться Многофункциональным буйком, измеряющим плотность и температуру продукта. Многофункциональный буюк измеряет температуру и плотность продукта и передает полученные данные в Уровнемер. Уровнемер может производить погружение многофункционального буйка в продукт, выполняя измерения плотности и температуры продукта в нескольких точках по высоте резервуара и на основании измеренных данных производить расчет средних значений плотности и температуры продукта, а также строить профиль распределения плотности и температуры продукта в резервуаре. Измеренные и рассчитанные значения (средняя плотность и средняя температура продукта) передаются в виде цифрового кодированного сигнала.

Для формирования полного набора требуемой информации о количестве продукта в резервуаре Уровнемер обладает возможностью интеграции со средствами автоматизации технологических процессов, он может использовать значения температуры и плотности продукта, полученные от внешних датчиков (одноточечный преобразователь температуры, многоточечный преобразователь температуры, преобразователь давления), подключаемых к интерфейсной плате уровнемера.

При применении преобразователей давления HART, Уровнемер позволяет определять среднюю плотность косвенным методом по результатам измерений уровня и гидростатического давления столба нефти или нефтепродуктов.

Кроме этого, опционально, по результатам расчета объема Продукта, по загруженным в Уровнемер градуировочным таблицам и рассчитанной средней плотности, Уровнемер позволяет рассчитывать массу Продукта, находящегося в резервуаре или емкости, в соответствии с ГОСТ 8.587- 2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений» и ГОСТ Р 8.785-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений».

Для объединения нескольких уровнемеров может применяться полевой интерфейс серии VJCOM, к которому возможно подключение до 32-х уровнемеров.

Измеренные и вычисленные параметры передаются по полевой шине в цифровом виде (Протокол Modbus RTU BPM/RS-485, BPM-GPU) и/или в аналоговом виде (4 – 20) мА. (в соответствии с условным обозначением).

Уровнемер состоит из корпуса и буйка или Многофункционального буйка.

Корпус уровнемера имеет изолированную трехсекционную конструкцию, состоящую из отделения электроники, отделения барабана и клеммного отделения. Внутри отделения электроники находится электронный блок с управляющим микропроцессором и серводвигатель; внутри отделения барабана находится измерительный барабан с канавками, на который намотан измерительный тросик. Серводвигатель передает вращение на барабан посредством магнитной муфты.

Бук закреплен на конце металлического измерительного тросика, другой конец которого намотан на измерительный барабан. Многофункциональный боек снабжен датчиком для измерения плотности и температуры продукта.

Для считывания показаний на месте эксплуатации уровнемер оборудован LED дисплеем с сенсорными кнопками, которые могут применяться для конфигурирования прибора.

Варианты исполнения уровнемера отличаются материалом корпуса (литой алюминий или нержавеющей сталь), конструкцией буйка/многофункционального буйка и входными/выходными сигналами.

Вариант исполнения уровнемера определяется в соответствии со структурой условного обозначения по эксплуатационной документации следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7
VJLM-80H	3	3	1	2	*	3

Где:

- 1- VJLM-80H – обозначает модель уровнемера;
- 2- Функциональность: 1 уровень, 2 уровень + температура, 3 уровень+плотность+температура;
- 3- Тип буйка: 1 SF; 2 SPF, 3 MF, 4 MPF, 5 TF;
- 4- Рабочее давление: 1 0.5MPa/5 Bar, 2 2.5MPa/25 Bar;

- 5- Передача данных: 1 ВРМ Modbus, 2 RS485 Modbus, 3 ВРМ GPU, 4 4-20 мА+HART;
- 6- Внешние подключения: * Нет, 1 HART + РТ100 + 4-20 мА;
- 7- Напряжение питания: 1 24 В/DC, 2 220 В/AC.

Пример условного обозначения уровнемера: ВJLM-80Н3312*3.

Общий вид уровнемеров показан на рисунке 1.



ВJLM-80Н
с буйком для измерения уровня

ВJLM-80Н
с многофункциональным буйком

Рисунок 1 – Общий вид уровнемера различных вариантов исполнения

Сокращённое условное обозначение в буквенно-цифровом формате и заводской номер в цифровом формате уровнемера наносятся на информационную табличку, размещённую на корпусе уровнемера, способом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на уровнемер не предусмотрено.

Изображение информационной таблички представлено на рисунке 2.

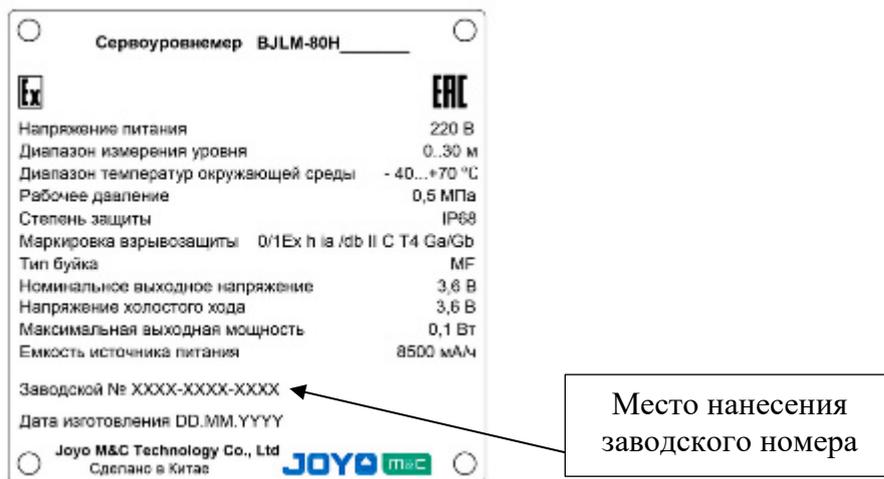


Рисунок 2 – Пример информационной таблички уровнемеров

Пломбирование уровнемеров предусмотрено с помощью специального пломбирующего элемента, исключающего возможность открытия крышки электронного отсека после опломбирования. Пломба «печатывает» электронный отсек и механически препятствует его открытию (отвинчиванию). Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест нанесения пломбы эксплуатирующей организации представлены на рисунке 2.

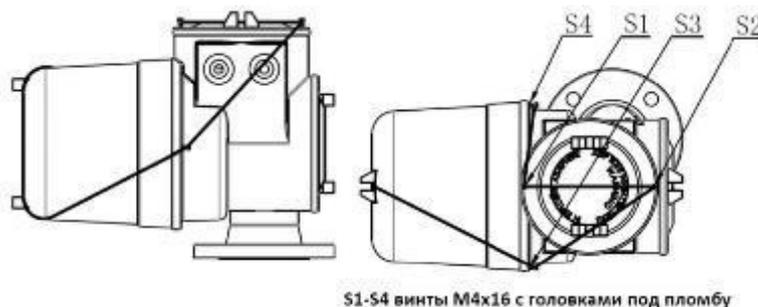


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа.

ПО в целом является метрологический значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Корректировка допускаемых к изменению параметров осуществляется путем предоставления конфигурирования по паролям допуска. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения уровнемера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	VJLM-80H
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 11.x
x – принимает значение от 1 до 9	

Метрологические и технические характеристики уровнемера

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня продукта и уровня раздела сред, м	от 0 до 30
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, м	от 0 до 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, мм	$\pm 1 (\pm 3)^*$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня раздела сред (уровня подтоварной воды), мм	± 3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10 °С, мм	$\pm 0,025(L-1)^{**}$
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону измерений погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10 °С, %	$\pm 0,12$
Диапазон измерений температуры продукта °С***	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры °С***	$\pm 0,5$
Диапазон измерений плотности, кг/м ³ ***	от 600 до 1400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³ ***	$\pm 0,5 (\pm 1,0)^*$
* - значение устанавливается при поверке уровнемеров без демонтажа на месте эксплуатации	
** L – число полных и неполных метров, полученных при измерении уровня	
*** - при использовании многофункционального буйка	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -40 до +70	
Диапазон температур контролируемой (измеряемой) среды, °С		
- для уровнемеров с буйком	от -196 до +90	
- для уровнемеров с многофункциональным буйком	от -40 до +70	
Параметры электропитания:		
- напряжение питания постоянного тока, В	24	
- напряжение питания переменного тока, В	220	
- частота переменного тока, Гц	50/60	
Потребляемая мощность, Вт, не более	5	
Выходные информационные сигналы:		
- цифровой	Modbus RTU BPM/RS-485, BPM-GPU	
- аналоговый	4-20 мА+HART	
Разрешающая способность канала измерения уровня, мм	0,1	
Материал корпуса	Литой алюминий	Нержавеющая сталь
Максимально допустимое рабочее давление, МПа	0,5	2,5
Масса уровнемера без буйка, кг, не более	17,5	34,5
Габаритные размеры уровнемера без буйка, мм, не более	226x316x423	
Маркировка взрывозащиты для взрывозащищенного варианта исполнения многофункционального буйка	0/1Ex h ia /db IIC T4 Ga/Gb X	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность уровнемера

Наименование	Обозначение	Количество
Серво-уровнемер ВJLM-80Н	ВJLM-80Н	1 шт.
Буюк для серво-уровнемера ¹⁾	SF, SPF, MF, MPF	1 шт.
Контроллер ¹⁾	ВJCOM-IV	1 шт.
Технологический патрубок ¹⁾	PS/PM	1 шт.
Паспорт	ПС ВJLM-80Н	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ ВJLM-80Н	1 экз.
¹⁾ – определяется проектом		

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в разделе 1.5 «Принцип работы» руководства по эксплуатации РЭ ВJLM-80Н.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

Стандарт предприятия Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 9-103, Yuqing Road 2222, Changqing District, Jinan City, Shandong Province, China

Юридический адрес: Office 1602, Shifeng Guoji Dasha, Yacheng Yili 19, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): +86 10 65421356

Web-сайт: <http://www.joyo-mc.com>

E-mail: info@joyotec.com

Изготовитель

Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 9-103, Yuqing Road 2222, Changqing District, Jinan City, Shandong Province, China

Юридический адрес: Office 1602, Shifeng Guoji Dasha, Yacheng Yili 19, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): +86 10 65421356

Web-сайт: <http://www.joyo-mc.com>

E-mail: info@joyotec.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

