

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05 » сентябрь 2025 г. № 1904

Регистрационный № 93812-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Серво-уровнемеры BJLM-80H

Назначение средства измерений

Серво-уровнемеры BJLM-80H (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 буек (буёк 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 буек со стороны жидкости (Архимедова сила). Сила натяжения тросика создает на плече барабана врачающий момент, величина которого контролируется измерительным датчиком. В зависимости от величины врачающего момента микропроцессор управляет серводвигателем, который через магнитную муфту вращает барабан с измерительным тросиком, наматывая или разматывая его, таким образом, точно позиционируя буек 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 буёк 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 буёк 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.

Для объединения нескольких уровнемеров может применяться полевой интерфейс серии BJCOM, 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 буёк 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 нержавеющая 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
BJLM-80H	3	3	1	2	*	3

Где:

- 1- BJLM-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 BPM Modbus, 2 RS485 Modbus, 3 BPM GPU, 4 4-20 мА+HART;
- 6- Внешние подключения: * Нет, 1 HART + PT100 + 4-20 мА;
- 7- Напряжение питания: 1 24 V/DC, 2 220 V/AC.

Пример условного обозначения уровнемера: BJLM-80H3312*3.

Общий вид уровнемеров показан на рисунке 1.



BJLM-80H
с буйком для измерения уровня

BJLM-80H
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, размещенную на корпусе уровнемера, способом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на уровнемер не предусмотрено.

Изображение информационной таблички представлено на рисунке 2.

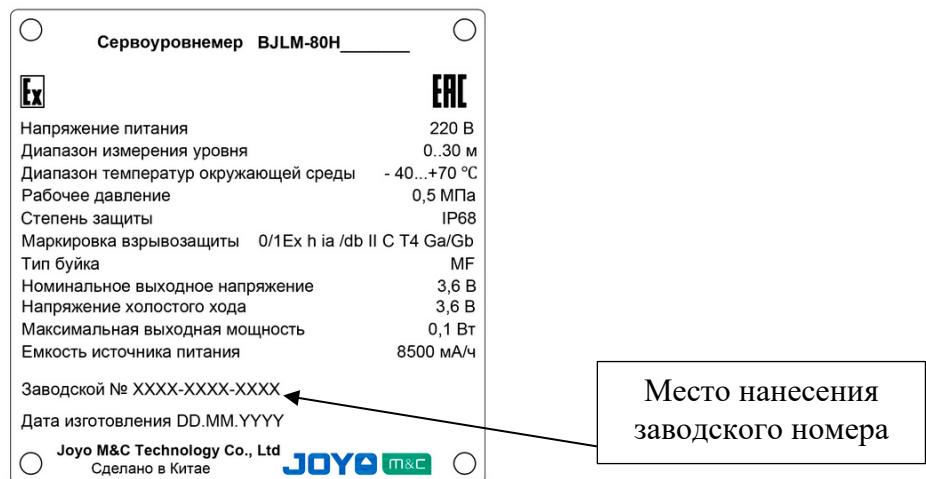


Рисунок 2 – Пример информационной таблички уровнемеров

Пломбирование уровнемеров предусмотрено с помощью специального пломбирующего элемента, исключающего возможность открытия крышки электронного отсека после опломбирования. Пломба «опечатывает» электронный отсек и механически препятствует его открытию (отвинчиванию). Схема пломбировки от несанкционированного доступа

и обозначение мест нанесения пломбы эксплуатирующей организации представлены на рисунке 3.

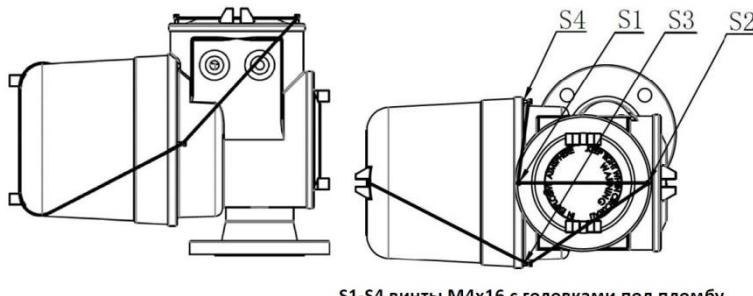


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

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 уровнямера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MBJLM-80H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1x.x
Примечание – «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики уровнямера

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений уровня продукта и уровня раздела сред, м	от 0 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости в диапазоне измерений от 0 до 30 м включ., мм	$\pm 1; \pm 3^1)$
Пределы допускаемой основной приведённой (к диапазону измерений) погрешности измерений уровня жидкости в диапазоне измерений св. 30 до 55 м, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в диапазоне измерений от 0 до 30 м включ., мм	± 3
Пределы допускаемой основной приведённой (к диапазону измерений) погрешности измерений уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) в диапазоне измерений св. 30 до 55 м, %	$\pm 0,05$

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня раздела сред (уровня подтоварной воды) при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20°C) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10°C , мм	$\pm 0,025 \cdot (L-1)^2$
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, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной 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 при отклонении температуры окружающей среды от температуры нормальных условий (20°C) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающей среды на каждые 10°C , %	$\pm 0,12$
Диапазон измерений температуры продукта ³⁾ , $^{\circ}\text{C}$	от -40 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ³⁾ , $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений плотности продукта ³⁾ , kg/m^3	от 600 до 1400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ³⁾ , kg/m^3	$\pm 0,5; (\pm 1,0^1)$
Примечания:	
¹⁾ Значение устанавливается при поверке уровнемеров без демонтажа на месте эксплуатации.	
²⁾ L – число полных и неполных метров, полученных при измерении уровня.	
³⁾ При использовании многофункционального буйка.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон температур окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от -40 до +70	
Диапазон температур контролируемой (измеряемой) среды, $^{\circ}\text{C}$	от -196 до +90 от -40 до +70	
- для уровнемеров с буйком - для уровнемеров с многофункциональным буйком		
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:	Modbus RTU BPM/RS-485, BPM-GPU 4-20 мА+HART	
- цифровой		
- аналоговый		
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 IIIC 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 уровнямера

Наименование	Обозначение	Количество
Серво-уровнемер BJLM-80H	BJLM-80H	1 шт.
Бук для серво-уровнемера ¹⁾	SF, SPF, MF, MPF	1 шт.
Контроллер ¹⁾	BJCOM-IV	1 шт.
Технологический патрубок ¹⁾	PS/PM	1 шт.
Паспорт	ПС BJLM-80H	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ BJLM-80H	1 экз.

¹⁾ – определяется проектом

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Принцип работы» руководства по эксплуатации РЭ BJLM-80H.

Нормативные 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 бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-37-29 / 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13