

Регистрационный № 99443-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радиоволновые УЛМ-Р

Назначение средства измерений

Уровнемеры радиоволновые УЛМ-Р (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывных бесконтактных измерений уровня в закрытых и открытых резервуарах жидких и сыпучих продуктов во взрывоопасных зонах подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) пыли.

Описание средства измерений

Уровнемеры работают по принципу FMCW-радиолокации (англ. Frequency-Modulated Continuous Wave – частотно-модулированная непрерывная волна). Уровнемер непрерывно формирует частотно-модулированный высокочастотный сигнал, который излучается антенной в направлении поверхности продукта и принимается обратно после отражения. Информационным параметром для определения расстояния является разность частот излучаемого и принятого сигналов. Принятый сигнал оцифровывается и обрабатывается цифровым процессором (далее – DSP). С использованием преобразования Фурье и адаптивных алгоритмов обработки и шумоподавления DSP определяет разностную частоту, используемую для вычисления расстояния до поверхности продукта. Уровень продукта вычисляется как разность между высотой установки уровнемера и измеренным расстоянием.

Измеренное значение преобразуется в выходные сигналы: аналоговый сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и цифровые кодированные сигналы по протоколам HART и Modbus RTU (интерфейс RS-485). Снятие результатов измерений осуществляется по токовому выходному сигналу и (или) по цифровым выходным сигналам.

Конструктивно уровнемеры состоят из блока электроники и антенны. Блок электроники содержит DSP для обработки сигналов и преобразования результатов измерений в выходные сигналы, а также клеммную колодку для подключения внешнего питания и интерфейсных линий. Присоединение к технологическому процессу осуществляется при помощи фланца. В электронном блоке уровнемеров имеется модуль самодиагностики, контролирующей работоспособность уровнемера.

Уровнемеры имеют взрывозащищённое исполнение. На информационной табличке на корпусе уровнемеров указаны параметры взрывоопасной зоны их применения.

В зависимости от конструктивных особенностей, а также значений технических и метрологических характеристик, выпускаются различные модификации и исполнения уровнемеров. Обозначение модификации и исполнения в виде буквенно-цифрового кода указывается в паспорте уровнемера и на информационной табличке, размещенной на корпусе его электронного блока, и имеет следующую структуру:

УЛМ-Р-Х₁-Х₂-Х₃,

где: Х₁ – модификация уровнемера (точность измерений уровня): 3 или 5 (мм);

X_2 – исполнение по типу кабельного ввода № 1: Н (для кабеля без брони), В (для бронированного кабеля), Z (заглушка);
 X_3 – исполнение по типу кабельного ввода № 2: М (для кабеля без брони), В (для бронированного кабеля), Z (заглушка).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на информационную табличку методом гравировки или ударным клеймом. Общий вид информационной таблички представлен на рисунке 1.

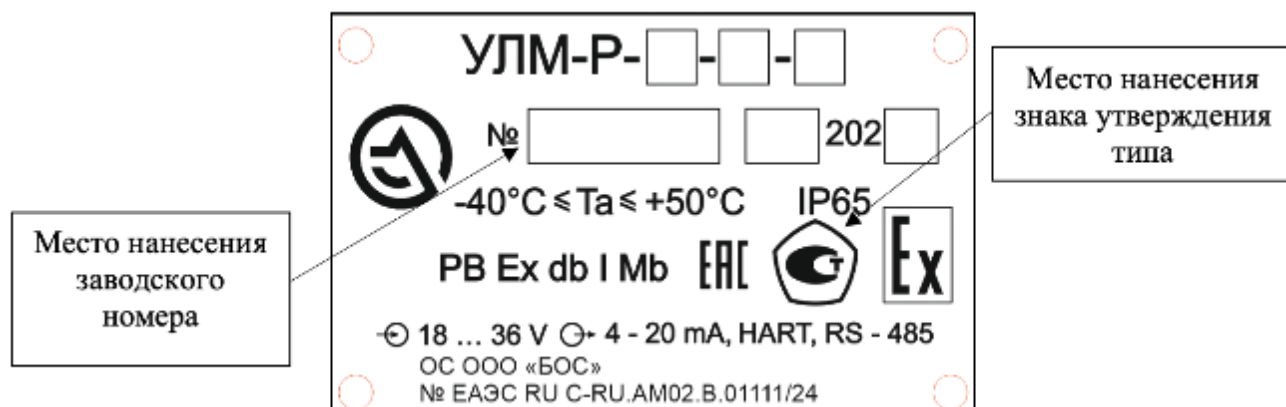


Рисунок 1 – Общий вид информационной таблички с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.
Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится.

Программное обеспечение

Уровнемеры используют встроенное (внутреннее) программное обеспечение (далее – ПО).

Внутреннее ПО является метрологически значимым, устанавливается на заводе-изготовителе в защищённую от перезаписи область энергонезависимой памяти и выполняет функции обработки сигналов от антенны, их пересчёта в результаты измерений, формирования выходных аналоговых (в виде силы тока от 4 до 20 мА) и цифровых (HART, Modbus RTU) сигналов, проведения самодиагностики, а также передачи данных на верхний уровень. Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния внутреннего ПО.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ULM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.xxx.xxx ^{1), 2)}
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
¹⁾ Цифровое значение «01» идентификационный номер метрологически значимой части внутреннего ПО. ²⁾ Переменные «xxx» – цифровое значение от «000» до «999» и представляют собой идентификатор версии служебной части внутреннего ПО и не идентифицируют метрологически значимую часть ПО.	

Внешнее ПО не является метрологически значимым, устанавливается на персональный компьютер и предназначено для взаимодействия с уровнемерами в процессе эксплуатации и обеспечивает визуализацию измерительных данных, конфигурирование, диагностику уровнемеров и проверку работоспособности. Внешнее ПО является общедоступным и доступно для загрузки с официального сайта изготовителя, либо может быть предоставлено по запросу изготовителя или его официальными представителями. Доступ к внутреннему ПО уровнемера аппаратно и программно закрыт для внешнего ПО.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УЛМ Конфигуратор
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.xxx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
¹⁾ Переменные «xxx» – цифровое значение от «000» до «999» и представляют собой идентификатор версии служебной части внешнего ПО.	

Защита внутреннего ПО и результатов измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня ¹⁾ , мм ²⁾	от 600 до 40000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для цифровых кодированных выходных сигналов ³⁾ , мм: – модификация УЛМ-Р-3 – модификация УЛМ-Р-5	± 3 ± 5
Диапазон преобразований уровня в токовый выходной сигнал, мА ⁴⁾	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведённой погрешности преобразования измеренного значения уровня в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал ³⁾ , % от D_a ⁵⁾	$\pm 0,25$
¹⁾ Расстояния от базовой плоскости антенны уровнемера до поверхности измеряемой (контролируемой) среды. ²⁾ Указан максимально возможный диапазон измерений. Фактические минимальное и максимальное значения границ диапазона измерений, установленные для применения конкретного уровнемера (в пределах разницы между максимальным и минимальным значениями границ максимально возможного диапазона измерений), приведены в паспорте. ³⁾ В диапазоне рабочих температур. ⁴⁾ Диапазон преобразований уровня в токовый выходной сигнал устанавливается независимо от диапазона измерений уровня. Фактические минимальное и максимальное значения границ уровня, соответствующие токовому выходному сигналу 4 мА и 20 мА, должны находиться в пределах границ диапазона измерений уровня, установленного для применения, а также могут совпадать с его минимальным и максимальным значениями границ, и приведены в паспорте. ⁵⁾ D_a – разность между максимальным и минимальным значениями токового выходного сигнала, мА, которой соответствует разность между максимальным и минимальным значениями уровня, мм, установленными для применения конкретного уровнемера и приведёнными в паспорте. П р и м е ч а н и е – При снятии результатов измерений по токовому выходному сигналу пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня определяются как алгебраическая сумма предела допускаемой абсолютной погрешности цифрового кодированного выходного сигнала и приведённого к абсолютному виду предела допускаемой приведённой погрешности преобразования в токовый выходной сигнал.	

Т а б л и ц а 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока ¹⁾ , В	от 18 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	6
Выходные сигналы: – аналоговый ²⁾ : – силы постоянного тока, мА – цифровой: – протоколы связи:	от 4 до 20 Modbus RTU ³⁾ ; HART

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха ⁴⁾ , %, не более – атмосферное давление, кПа	от –40 до +50 95 от 84 до 106
Габаритные размеры (высота × диаметр) ⁵⁾ , мм, не более	200 × 135
Масса ⁵⁾ , кг, не более	11
Маркировка взрывозащиты	РВ Ex db I Mb
Степень защиты оболочки от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65
¹⁾ Рабочий диапазон напряжения питания. Стандартное (базовое) напряжение питания: (24±2,4) В. ²⁾ Сигнал с поддержкой цифрового протокола HART. ³⁾ Проводной интерфейс промышленной связи RS-485. ⁴⁾ При температуре +35 °С, без конденсации влаги. ⁵⁾ Без учета присоединительного фланца и кабельных вводов.	

Т а б л и ц а 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ ¹⁾ , ч, не менее	130000
¹⁾ При соблюдении правил эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится методом термопечати на металлическую основу информационной таблички, закрепленной на корпусе уровнемера, а также методом печати на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. / экз.
Уровнемер радиоволновый ¹⁾	УЛМ-Р	1
Руководство по эксплуатации ²⁾	УЛМ4.Р0.000РЭ	1
Паспорт	УЛМ4.Р0.000ПС	1
¹⁾ Фактические обозначение модификации и исполнение указаны в паспорте и на информационной табличке на корпусе уровнемера. ²⁾ Допускается поставлять один экземпляр на партию в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «6 Начальная настройка и ввод в эксплуатацию» и «7 Информация о работе прибора» руководства по эксплуатации УЛМ4.Р0.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

УЛМ4.Р0.000ТУ «Уровнемеры радиоволновые УЛМ-Р. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ЛИМАКО»

(АО «ЛИМАКО»)

ИНН 7103000541

Юридический адрес: 300057, Тульская область, г. Тула, ул. Пузакова, д. 44, кв. 30

Изготовитель

Акционерное общество «ЛИМАКО»

(АО «ЛИМАКО»)

ИНН 7103000541

Юридический адрес: 300057, Тульская обл., г. Тула, ул. Пузакова, д. 44, кв. 30

Адрес места осуществления деятельности: 300028, Тульская обл., г. Тула, ул. Болдина, д. 94

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
Чеховский р-н, Чехов г, Симферопольское ш, 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164