

Регистрационный № 98260-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радиоволновые УЛМ-11А1-Т

Назначение средства измерений

Уровнемеры радиоволновые УЛМ-11А1-Т (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактных непрерывных измерений уровня жидких сред и устанавливаются в вертикальных трубах резервуаров (включая резервуары с понтонами или плавающими крышами).

Описание средства измерений

Уровнемеры работают по принципу FMCW-радиолокации (англ. Frequency-Modulated Continuous Wave – частотно-модулированная непрерывная волна), непрерывно формируют частотно-модулированные радиосигналы, которые излучаются в направлении поверхности продукта и принимаются обратно после отражения. Принятый сигнал оцифровывается и обрабатывается цифровым процессором (DSP). С использованием преобразования Фурье и оригинальных адаптивных алгоритмов обработки и шумоподавления процессор выполняет спектральный анализ, определяя разностную частоту между излучённым и отражённым сигналами, используемую для вычисления расстояния до поверхности продукта (уровня). Полученные данные об уровне преобразуются 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).

Конструктивно уровнемеры состоят из приёмно-излучающего модуля (преобразователя) с согласующим волноводом и антенной для излучения и приёма радиочастотных сигналов, которая помещается внутрь трубы, и электронного блока в алюминиевом цилиндрическом корпусе с кабельным вводом, содержащего цифровой процессор (DSP) для обработки отражённых сигналов и преобразования результатов измерений в выходные сигналы, а также клеммную колодку для подключения внешнего питания и интерфейсных линий.

Уровнемеры оборудованы системой термостабилизации, поддерживающей работоспособность электронных компонентов в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха (среды), включая функцию подогрева. Монтаж осуществляется фланцевым соединением на трубу резервуара.

Уровнемеры имеют взрывозащищённое исполнение. Маркировка на информационной табличке на корпусе уровнемеров определяет параметры взрывоопасной зоны их применения.

Заводской номер, представляющий собой цифровое обозначение из арабских цифр, наносится методом гравировки или ударного клеймения на информационную табличку, закреплённую на корпусе уровнемеров. Общий вид информационной таблички приведен на рисунке 2.

Электронный блок уровнемеров защищён пломбировочной наклейкой с деструктивным слоем, установленной заводом-изготовителем при выпуске из производства, исключающей скрытое вскрытие и обеспечивающей контроль целостности. Место и вид пломбировки электронного блока от несанкционированного доступа представлены на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

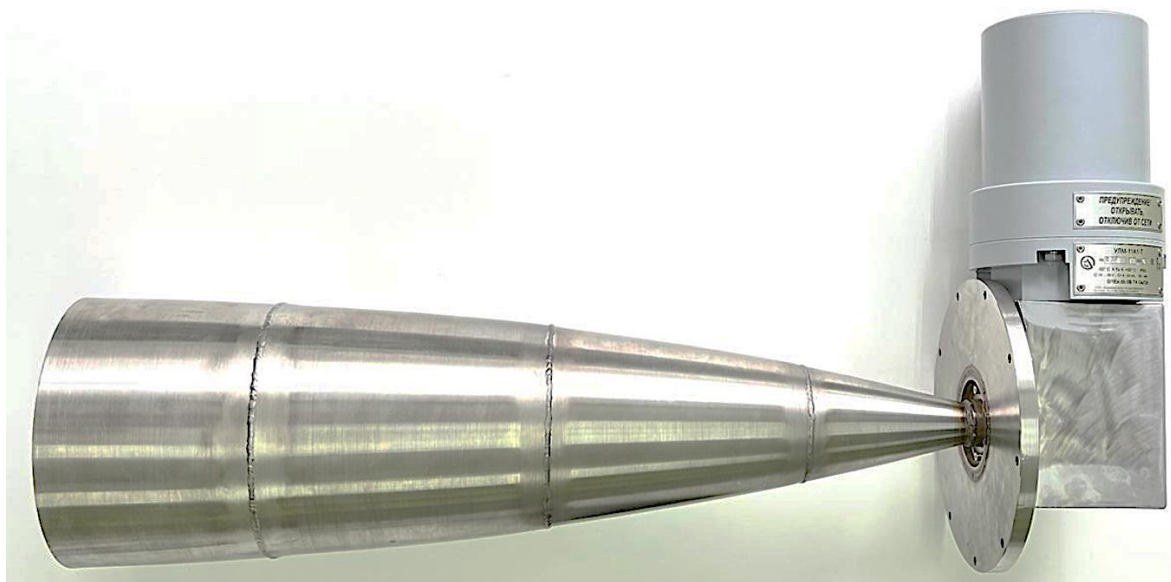


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров



Рисунок 2 – Общий вид информационной таблички уровнемеров (с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера)

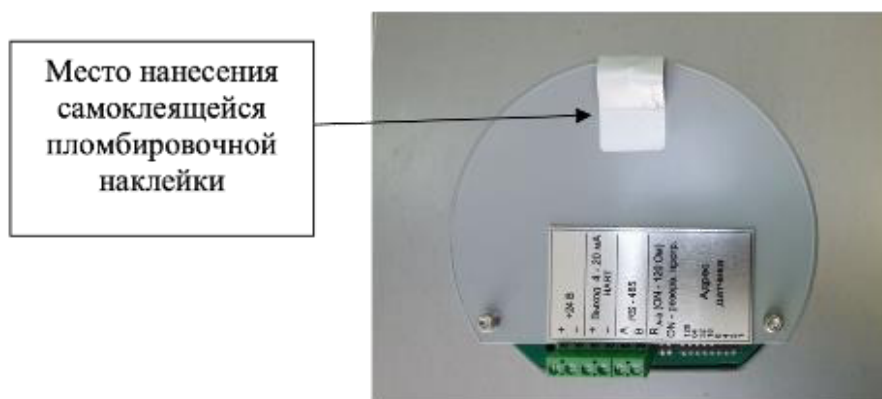


Рисунок 3 – Место и вид пломбировки электронного блока

Программное обеспечение

Уровнемеры используют встроенное (внутреннее) и внешнее 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 приёмно-излучающего модуля, их пересчёта в результаты измерений, формирования выходных аналоговых (в виде силы тока от 4 до 20 мА) и цифровых (HART, Modbus RTU) сигналов, проведения настройки и диагностики аппаратной части, 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, не ниже	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.	

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.

Внешнее ПО не является метрологически значимым, устанавливается на персональный компьютер и предназначено для взаимодействия с уровнемерами в процессе эксплуатации, и решает задачи визуализации измерительных данных, конфигурирования, диагностики уровнемеров и проверки работоспособности функциональных узлов. Доступ к внутреннему ПО уровнемера аппаратно и программно закрыт для внешнего ПО. Такая архитектура обеспечивает сохранение их метрологических характеристик и исключает любое воздействие на защищенное внутреннее ПО при любом взаимодействии с внешним 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.	

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня ¹⁾ , мм ²⁾	от 1000 до 30000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для цифровых кодированных выходных сигналов, мм	±3
Диапазон преобразований уровня в токовый выходной сигнал, мА ³⁾	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменений выходного тока погрешности преобразования измеренного значения уровня в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (от 4 до 20 мА), %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону изменений выходного тока погрешности преобразования измеренного значения уровня в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (от 4 до 20 мА) на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха (среды) от нормальной температуры измерений (от +20 °С до +25 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающего воздуха (среды), %	±0,05
<p>¹⁾ Расстояния от начала отсчёта уровнемера до поверхности измеряемой (контролируемой) среды.</p> <p>²⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Фактические нижний и верхний пределы диапазона измерений, установленные для конкретного уровнемера (в пределах максимального диапазона) либо совпадающие с максимальным диапазоном измерений, указываются в его паспорте.</p> <p>³⁾ Диапазон преобразований уровня в токовый выходной сигнал устанавливается независимо от диапазона измерений уровня. Фактические значения нижнего и верхнего пределов уровня, соответствующие значению токового выходного сигнала 4 мА и 20 мА, должны находиться в пределах диапазона измерений уровня, установленного для конкретного уровнемера, а также могут совпадать с его нижним и верхним пределами, и указываются в его паспорте.</p> <p>П р и м е ч а н и е – При снятии результатов измерений по токовому выходному сигналу, приведенная погрешность преобразования измеренного значения уровня в токовый выходной сигнал приводится к абсолютному виду и суммируется квадратически с погрешностью цифрового кодированного выходного сигнала.</p>	

Т а б л и ц а 4 с Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность (для цифровых выходных сигналов), мм	0,1
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока ¹⁾ , В	от 18 до 36
Выходные сигналы: – аналоговый ²⁾ : – силы постоянного тока, мА – цифровой: – поддерживаемые 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 –50 до +50 95 от 84 до 106
Габаритные размеры корпуса уровнемера ⁵⁾ (длина × ширина × высота), мм, не более	400 × 220 × 200
Масса ⁵⁾ , кг, не более	15
Маркировка взрывозащиты ⁶⁾	0/1 Ex db IIB T4 Ga/Gb; 1Ex db IIB T4 Gb
¹⁾ Рабочий диапазон напряжения питания. Стандартное (базовое) напряжение питания: 24 В. ²⁾ Сигнал с поддержкой цифрового протокола HART. ³⁾ Проводной интерфейс промышленной связи RS-485. ⁴⁾ При температуре плюс 35 °С. ⁵⁾ Без учета фланца, волновода и кабельного ввода. ⁶⁾ Маркировка взрывозащиты различается в зависимости от класса и категории взрывоопасной зоны.	

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	130 000
¹⁾ При соблюдении правил эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится методом термопечати на информационную табличку, закрепленную на корпусе уровнемеров, а также печатным способом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

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

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радиоволновый	УЛМ-11А1-Т	1 шт.
Перечень ЗИП (Запасные части и инструменты) ¹⁾	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации и монтажу ²⁾	УЛМТ.01.001РЭ	1 экз.
Паспорт	УЛМТ.01.001ПС	1 экз.
¹⁾ Комплект ЗИП определяется договором поставки в соответствии с заказом. ²⁾ Допускается поставлять один экземпляр на партию в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «б Начальная настройка и ввод в эксплуатацию» документа УЛМТ.01.001РЭ «Руководство по эксплуатации и монтажу уровнемеров радиоволновых УЛМ-11А1-Т».

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»;

УЛМТ.01.001ТУ «Уровнемеры радиоволновые УЛМ-11А1-Т. 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 область, г. Тула, ул. Пузакова, д. 44, кв. 30

Адрес места осуществления деятельности: 300028, Тульская область, 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