

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41»

Назначение средства измерений

Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41» (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактных измерений значений уровня жидкостей (в том числе нефти и нефтепродуктов, кислот, щелочей, водных растворов сред), сыпучих и кусковых продуктов в резервуарах различного типа и непрерывного преобразования измеренного значения в выходной аналоговый или цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на пьезоэлектрическом эффекте получения ультразвуковых волн и поглощении отраженных от поверхности измеряемого продукта волн пьезоэлектрическим элементом блока излучателя. Расстояние до поверхности измеряемого продукта вычисляется по измеренному значению времени прохождения ультразвуковых сигналов до границы измеряемого продукта и обратно.

Уровнемеры изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: блок излучателя, блок плат. Блок плат измеряет время распространения ультразвуковых колебаний по направлению к поверхности измеряемого продукта и обратно. По времени и скорости распространения ультразвуковых колебаний блок плат рассчитывает уровень в резервуаре, преобразует значение уровня в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, напряжения постоянного тока и в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Посредством интерфейса уровнемеры подключаются к компьютеру для передачи информации об измеряемой величине в цифровом виде, конфигурирования и подстройки. Конфигурирование уровнемеров включает: задание поддиапазона измерений уровня, установку числа усреднений (времени демпфирования), задание сетевых настроек уровнемера и обеспечивает возможность ввода пользовательских параметров резервуара, скорости распространения ультразвуковых сигналов для конкретного состава газовой среды в резервуаре и других пользовательских параметров.

Уровнемеры имеют следующие исполнения:

1) в зависимости от области применения и маркировки взрывозащиты:

- общепромышленное;

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»

(Ex);

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»

(Exm);

- атомное для эксплуатации на объектах атомных станций и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (А);

- взрывозащищенное для эксплуатации на объектах атомных станций и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (АEx, АExm).

2) в зависимости от верхнего предела измерений уровня и конструкции:

- исполнение 06 (с верхним пределом измерений до 6000 мм);

- исполнение 10 (с верхним пределом измерений до 10000 мм);

- исполнение 20 (с верхним пределом измерений до 20000 мм);

Фотографии общего вида уровнемеров представлены на рисунке 1.

Пломбировка от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров

Программное обеспечение

В уровнемерах предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль уровнемеров метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия уровнемера с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики уровнемера. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации уровнемера. Конфигурирование уровнемеров включает задание пользовательских параметров. Подстройка уровнемера включает установку нуля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии уровнемера и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	по ModBus
Идентификационное наименование ПО	MODBUS_config.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.01.0007
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 - Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	по ModBus
Идентификационное наименование ПО	URZ41_PIC18F252_V0001.HEX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.0.01
Цифровой идентификатор (ПО)	-

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики уровнемеров приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм: - исполнение 06 - исполнение 10 - исполнение 20	от 0 до 6000 от 0 до 10000 от 0 до 20000
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений уровня, γ , % ¹⁾	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$
Выходные сигналы: - силы постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - цифровой сигнал	от 4 до 20 от 0 до 10 ModBus RTU
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений уровня, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %, для уровнемеров с пределами допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений уровня, % - $\pm 0,25$ - $\pm 0,5$	$\gamma^{2)}$ $0,5 \cdot \gamma^{2)}$
Вариация выходного сигнала, в долях от основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности	$\gamma^{2)}$
¹⁾ В зависимости от заказа; ²⁾ γ - пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	$24 \pm 0,48$
Потребляемая мощность, Вт, не более	3
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - диаметр	205 104
Масса, кг ¹⁾	от 0,5 до 2,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 95 от 84,0 до 106,7

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: - для исполнений с индексами Ex, AEx - для исполнений с индексами Exm, AExm	0Ex ia IIB T5 Ga X 0Ex ma IIB T5 Ga X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее ¹⁾	96000 160000
Средний срок службы, лет, не менее ¹⁾	12 20
¹⁾ В зависимости от исполнения.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, наклеенную на корпус уровнемеров, термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации и паспорт - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность уровнемеров представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность уровнемеров

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер ультразвуковой «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41» ¹⁾	НКГЖ.407632.001-XXX ²⁾	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 шт.
Комплект монтажных частей ³⁾	-	1 компл.
Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41». Руководство по эксплуатации	НКГЖ.407632.001РЭ	1 экз.
Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41». Паспорт	НКГЖ.407632.001-XXXПС ²⁾	1 экз.
Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41». Методика поверки	НКГЖ.407632.001МП	1 экз.
¹⁾ Исполнение уровнемера в соответствии с заказом; ²⁾ Обозначение в соответствии с исполнением уровнемера; ³⁾ Комплект монтажных частей в соответствии с заказом.		

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.407632.001МП «Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 17.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы длины в области измерения уровня жидкости 2 разряда по ГОСТ 8.477-82 в диапазоне значений от 0 до 20 м с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ± 1 мм;
- рулетка измерительная металлическая 2-го и 3-го классов точности Р20Н2Г (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46391-11);
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14);
- уровнемер радиоволновой УЛМ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16861-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых уровнемеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам ультразвуковым «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия

ГОСТ 8.477-82 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 26.51.52-167-13282997-2018 Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон/факс: (495) 987-12-38/(499) 735-02-59

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.