

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» июля 2024 г. № 1604

Регистрационный № 73329-18

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41»

Назначение средства измерений

Уровнемеры ультразвуковые «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41» (далее по тексту – 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, светодиодный индикатор (для уровнемеров с индикатором). 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 или в цифровой сигнал HART-протокола и (или) в цифровой сигнал, поступающий на индикатор.

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 с HART-протоколом передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по линии связи вместе с сигналом постоянного тока, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи уровнемеров с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем и другими устройствами.

На индикаторе уровнемеров или HART-коммуникаторе в зависимости от выбора профиля работы отображаются значения уровня в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения.

Уровнемеры выпускаются в следующих модификациях: «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-1», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-2», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3И», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-4И», отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

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 «т»

(Exm);

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки

«d» (Exd);

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

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

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

- исполнение 01 (с верхним пределом измерений до 1000 мм);

- исполнение 02 (с верхним пределом измерений до 2500 мм);

- исполнение 04 (с верхним пределом измерений до 4000 мм);

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

- исполнение 08 (с верхним пределом измерений до 8000 мм);

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

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

Фотографии общего вида уровнемеров, корпусов электронных блоков и измерительных элементов представлены на рисунках 1 – 3. По требованию потребителя допускается поставка уровнемеров с различными окрасками корпуса электронного блока.

Пломбировка «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-1», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-2» от несанкционированного доступа не предусмотрена.

Места пломбировки «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3И», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-4И» от несанкционированного доступа представлены на рисунке 4.

Знак утверждения типа наносится на табличку, прикреплённую к корпусу уровнемеров, способом лазерной гравировки и на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса уровнемеров «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3И», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-4И», способом шелкографии (рисунок 5).

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на табличку, прикреплённую к корпусу уровнемера, способом лазерной гравировки (рисунок 5).



«ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-1»



«ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-2»



«ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3»

«ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-3И»

«ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-4И»

Рисунок 1 – Общий вид УРЗ-41



Рисунок 2 – Общий вид первичных преобразователей «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41»

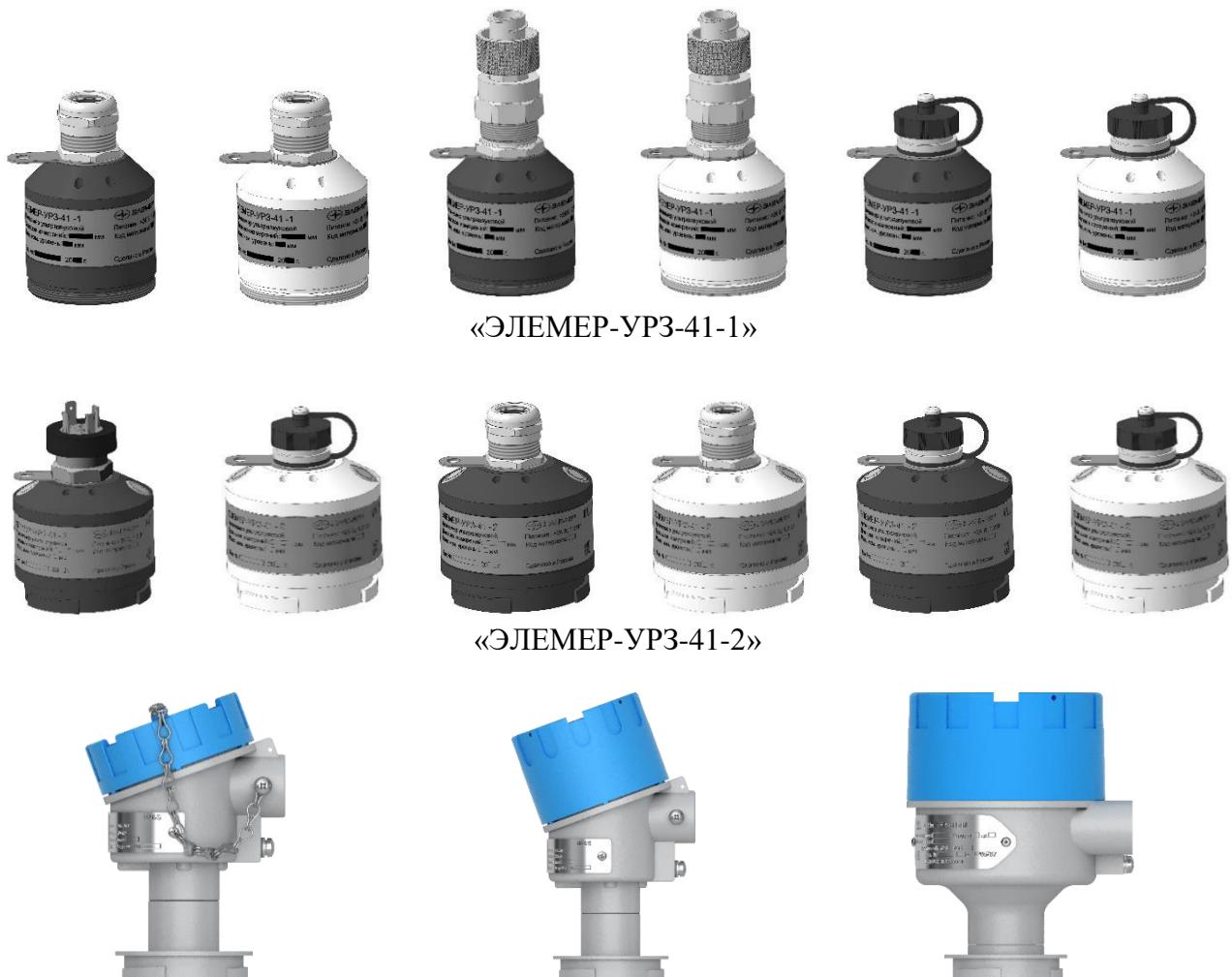
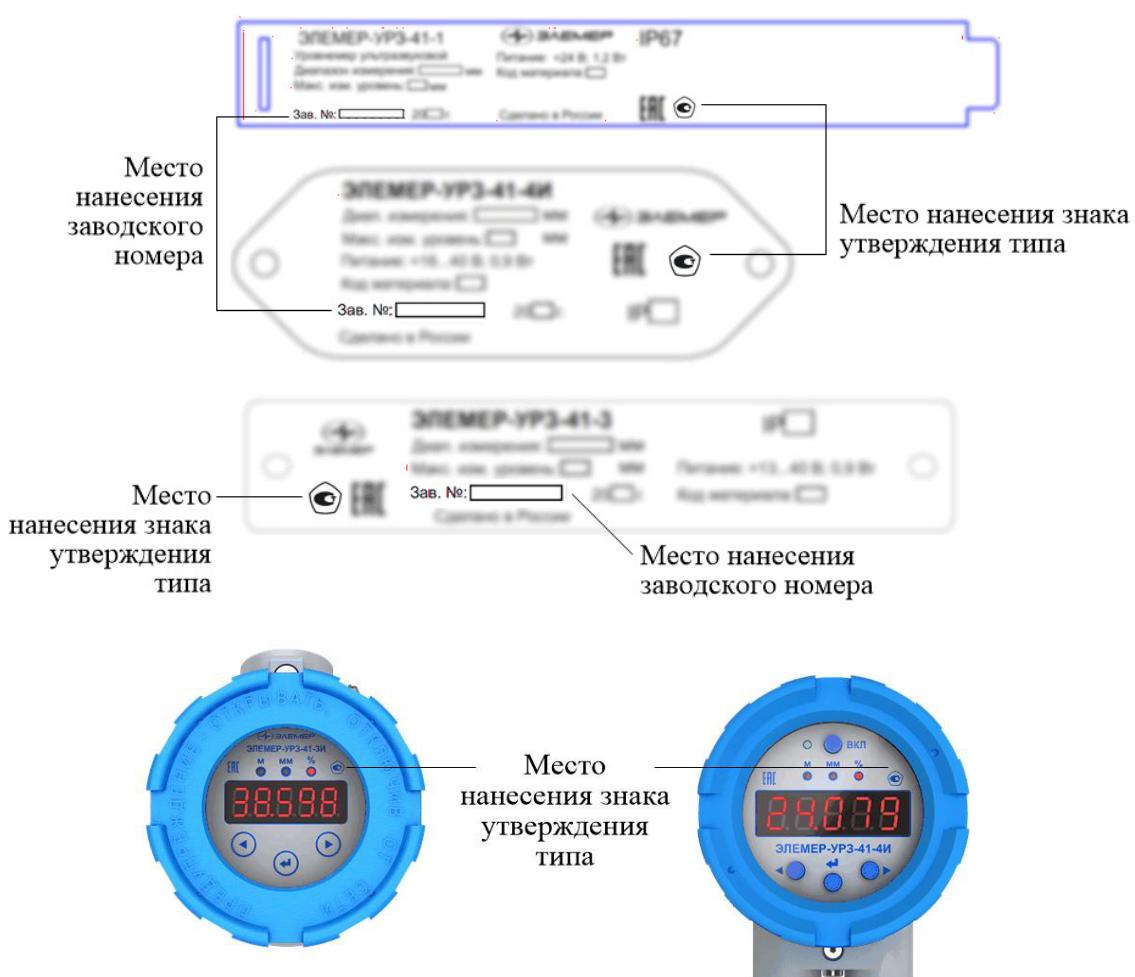


Рисунок 3 – Общий вид корпусов электронных блоков «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41»



Программное обеспечение

В уровнях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль уровнемеров, включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

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

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия уровнемеров с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики уровнемеров. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерений в процессе эксплуатации уровнемеров. Конфигурирование уровнемеров включает задание пользовательских параметров. Подстройка уровнемеров 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 внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	«ЭЛЕМЕР- УР3-41-1»	«ЭЛЕМЕР- УР3-41-2»	«ЭЛЕМЕР- УР3-41-3»	«ЭЛЕМЕР- УР3-41-4»
Идентификационное наименование ПО	URZ41M1_ PIC18F252	URZ41M2_ PIC18F252	URZ41M3_ PIC18LF27K42	URZ41M4_ PIC18LF27K42
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.X.XX ¹⁾	0.X.XX ¹⁾	1.XX ¹⁾	1.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–

¹⁾ «Х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО HART	ПО MODBUS
Идентификационное наименование ПО	HART MultiConfig	MODBUS_config
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.XX ¹⁾	2.XX.XXXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–	–

¹⁾ «Х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм ³⁾	
- исполнение 01	от 0 до 1000
- исполнение 02	от 0 до 2500
- исполнение 04	от 0 до 4000
- исполнение 06	от 0 до 6000
- исполнение 08	от 0 до 8000
- исполнение 10	от 0 до 10000
- исполнение 20	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	от 4 до 20
- напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
- цифровой сигнал	ModBus RTU HART
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону унифицированного выходного сигнала силы (напряжения) постоянного тока погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы (напряжения) постоянного тока γ_U (%)	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений уровня, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C, %, для уровнемеров с пределами допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений уровня, %	
- $\pm 0,25$	γ^2
- $\pm 0,5$	$0,5 \cdot \gamma^2$
Вариация выходного сигнала, волях от основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности	γ^2

¹⁾ В зависимости от заказа.

²⁾ γ - пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений.

³⁾ Рабочий диапазон, находящийся внутри диапазона измерений уровня или равный ему, устанавливается изготовителем или потребителем.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение питания постоянного тока, В	$24,00 \pm 0,48$
Потребляемая мощность, Вт, не более	3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- для «ЭЛЕМЕР-УР3-41-1», «ЭЛЕМЕР-УР3-41-2»	
- высота	205
- диаметр	104
- для «ЭЛЕМЕР-УР3-41-3», «ЭЛЕМЕР-УР3-41-3И», «ЭЛЕМЕР-УР3-41-4И»	
- длина	130
- ширина	120
- высота	320
Масса, кг ¹⁾	от 0,5 до 2,7
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °C:	от -40 до +70
- относительная влажность при температуре +35 °C, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты:	
- для исполнений с индексами Ex, AEx	0Ex ia IIA T5 Ga X 0Ex ia IIA T4 Ga X 0Ex ia IIA T3 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X 0Ex ia IIB T4 Ga X 0Ex ia IIB T3 Ga X
- для исполнений с индексами Exm, AExm	0Ex ma IIA T5 Ga X 0Ex ma IIA T4 Ga X 0Ex ma IIA T3 Ga X 0Ex ma IIB T5 Ga X 0Ex ma IIB T4 Ga X 0Ex ma IIB T3 Ga X
- для исполнений с индексами Exd, AExd	0/1 Ex ia/db IIB T5 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIB T4 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIB T3 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIA T5 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIA T4 Ga/Gb X 0/1 Ex ia/db IIA T3 Ga/Gb 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, прикрепленную к корпусу уровнемеров, способом лазерной гравировки и на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса уровнемеров «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-ЗИ», «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41-4И», способом шелкографии, а также на руководство по эксплуатации и паспорт – типографским способом.

Комплектность средства измерений

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.
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.407632.001-XXXPЭ ²⁾	1 экз.
Паспорт	НКГЖ.407632.001-XXXPС ²⁾	1 экз.
Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту (для «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41А»)	НКГЖ.407632.001-XXХИТР ²⁾	1 экз.
План качества (для «ЭЛЕМЕР-УРЗ-41А» класса 2 и 3 по НП-001, НП-016, НП-022, НП-033, ПОБ КПРУ-98)	–	1 экз.

¹⁾ Модификация, исполнение уровнемера в соответствии с заказом.

²⁾ Обозначение в соответствии с исполнением уровнемера.

³⁾ Комплект монтажных частей в соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.407632.001-XXXPЭ.

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»;

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

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Адреса места осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 988-48-55 (+7 (499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

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 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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