

Регистрационный № 82668-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС

Назначение средства измерений

Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС (далее – измерители ВИК-УЭС) предназначены для измерений удельного электрического сопротивления и удельного поверхностного электрического сопротивления полупроводниковых материалов четырехзондовым методом с линейным расположением зондов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ВИК-УЭС основан на измерении разности потенциалов, возникающей между двумя зондами четырехзондовой измерительной головки (устройства зондового), установленной на поверхности образца полупроводникового материала, при пропускании электрического тока определённой величины и переменной полярности через два других точечных зонда, расположенных на той же поверхности.

Удельное электрическое сопротивление и удельное поверхностное электрическое сопротивление вычисляются автоматически с помощью программного обеспечения (ПО), исходя из измеренных значений силы тока, напряжения и межзондового расстояния четырехзондовой головки с учетом поправочных коэффициентов на температуру и геометрические размеры исследуемого образца (диаметр и толщина). Для расчетов УЭС и УПЭС образца используют усредненное значение сопротивления образца при прямом и обратном токе.

Конструктивно измерители ВИК-УЭС состоят из:

- электронного блока;
- системного блока ПК с встроенным программным обеспечением (ПО);
- манипулятора с четырехзондовой измерительной головкой (устройства зондового).

Манипулятор (устройство зондовое) может быть двух видов: с ручным и с автоматизированным позиционированием четырехзондовой измерительной головки на образце. Манипулятор с ручным позиционированием измерительной головки может быть также рычажного типа (рисунок 2). Манипулятор с автоматизированным позиционированием измерительной головки представлен на рисунке 3.

Электронный блок измерителей ВИК-УЭС обеспечивает автоматический выбор величины силы тока в зависимости от номинала измеряемого сопротивления.

Четырехзондовая измерительная головка может иметь следующие номинальные значения межзондового расстояния: 0,75 мм, 1,3 мм и 1,6 мм.

Общий вид измерителей ВИК-УЭС представлен на рисунке 1.

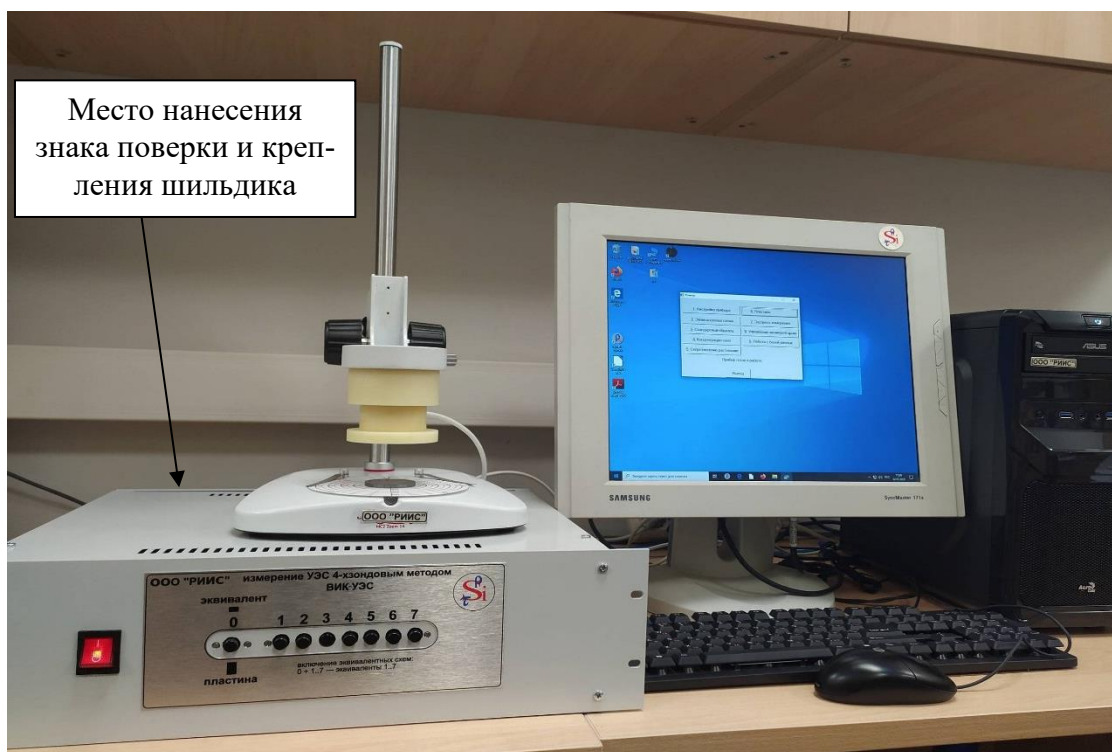


Рисунок 1 – Общий вид измерителей ВИК-УЭС с манипулятором с ручным позиционированием измерительной головки



Рисунок 2 – Манипулятор с ручным позиционированием измерительной головки рычажного типа

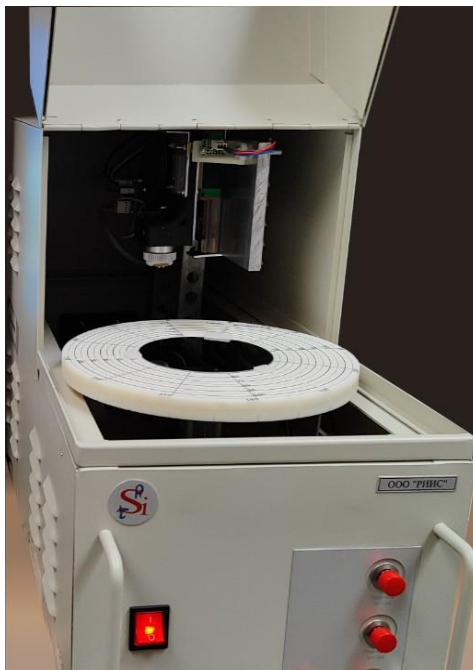


Рисунок 3 – Манипулятор с автоматизированным позиционированием измерительной головки



Рисунок 4 – Внешний вид шильдика

Пломбирование измерителей ВИК-УЭС не предусмотрено.

Металлический шильдик с указанием заводского номера крепится к задней стенке электронного блока (рисунок 4). Заводской номер указывается вручную в цифровом формате.

Знак поверки наносится на заднюю стенку электронного блока.

Программное обеспечение

Измерители ВИК-УЭС оснащаются встроенным программным обеспечением.

ПО измерителей ВИК-УЭС позволяет проводить:

- автоматическую проверку работоспособности и настройку электрической части измерителей ВИК-УЭС;

- обработку результатов измерений УЭС и УПЭС образцов с учетом поправок на толщину и диаметр измеряемой пластины, а также на температуру измерения (поправки на температуру введены в ПО для монокристаллического кремния, при измерении других материалов результаты измерений УЭС и УПЭС будут относиться к температуре измерения);

- сбор результатов измерений УЭС и УПЭС для накопления статистической информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения измерителей ВИК-УЭС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*
Цифровой идентификатор ПО	–
Модуль получения и обработки данных	rodrv.dll
*- где X относится к метрологически не значимой части и принимает значения от 122 до 999	

Влияние ПО учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик измерителей ВИК-УЭС.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений удельного электрического сопротивления, Ом·см: – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 0,75 мм – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 1,3 мм – для четырехзондовой головки с межзондовым расстоянием 1,6 мм	от 0,005 до 45 000 от 0,005 до 85 000 от 0,01 до 105 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭС, %	±5
Диапазон измерений удельного поверхностного электрического сопротивления на квадрат поверхности, Ом	от 0,1 до 450 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УПЭС, %	±6

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого относительного отклонения расстояний между линейно расположенными зондами четырехзондовой головки от номинальных значений (0,75 мм, 1,3 мм и 1,6 мм), %	±1
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Габаритные размеры (ВхШхД), мм, не более: – электронный блок – системный блок ПК – манипулятор с ручным позиционированием – манипулятор с ручным позиционированием рычажного типа – манипулятор с автоматизированным позиционированием	150x300x600 400x500x200 400x200x200 400x400x400 250x450x700
Масса, кг, не более: – электронный блок – системный блок ПК – манипулятор с ручным позиционированием – манипулятор с ручным позиционированием рычажного типа – манипулятор с автоматизированным позиционированием	3 5 5 8 40

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение сетевого питания, В – частота питающей сети, Гц	220 ±22 50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80

Знак утверждения типа

наносится на металлический шильдик методом лазерной гравировки, на титульный лист «Паспорта» и «Руководства по эксплуатации» типографским способом или в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов:	ВИК-УЭС	
– электронный блок	–	1 шт.
– системный блок ПК	–	1 шт.
– манипулятор (ручной или автоматизированный в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Паспорт	ПС26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Руководство пользователя ПО	РЭ.ПО.26.51.45-001-80774784-2024	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.2.3 Руководства по эксплуатации РЭ26.51.45-001-0774784-2024.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

ТУ26.51.45-001-80774784-2020 с изменением № 1 «Измерители удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов ВИК-УЭС. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Разработка и изготовление измерительных систем (ООО «РИИС»)

Юридический адрес: 119049, г. Москва, ул. Крымский вал, д.3, корп.1, оф. 507
ИНН 7706655241

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Разработка и изготовление измерительных систем

(ООО «РИИС»)

Юридический адрес: 119049, г. Москва, ул. Крымский вал, д.3, корп.1, оф. 507

Почтовый адрес: 119049, г. Москва, ул. Крымский вал, д.3, корп.1

ИНН 7706655241

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.

Регистрационный № 87998-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радиоволновые «СЕНС УР2»

Назначение средства измерений

Уровнемеры радиоволновые «СЕНС УР2» (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактного непрерывного измерения уровня жидких и сыпучих сред в технологических и товарных резервуарах (цистернах, силосах, танках) и преобразования измеренного значения уровня в выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на излучении и приеме отраженного от контролируемой (измеряемой) среды радиоволнового сигнала. Измерение уровня осуществляется следующим образом. Уровнемер формирует измерительный луч и излучает частотно-модулированный высокочастотный сигнал в направлении поверхности контролируемой (измеряемой) среды и принимает отраженный от неё сигнал в пределах измерительного луча. Информационным параметром для определения расстояния до поверхности контролируемой (измеряемой) среды является время задержки принятого сигнала, отраженного от поверхности контролируемой (измеряемой) среды, относительно излученного. Далее в уровнемере производится вычисление уровня контролируемой (измеряемой) среды через измеренное расстояние.

Уровнемер состоит из корпуса и антенны, смонтированных на устройстве крепления. Внутри корпуса установлен блок электронный.

Уровнемеры имеют взрывозащищенное и общепромышленное исполнение.

Уровнемеры выпускаются в двух модификациях, отличающихся метрологическими характеристиками: модификация 1 и модификация 2.

Вариант исполнения уровнемера определяется в соответствии со структурой условного обозначения по эксплуатационной документации следующим образом:

СЕНС УР2-B-C-D-E-F-H-I-J,

- где: В - код, определяющий материал корпуса;
С - код, определяющий количество и тип кабельных вводов;
D - код, определяющий вариант исполнения кабельного ввода;
Е - код, определяющий тип устройства крепления;
F - код, определяющий наличие или отсутствие вставки изолирующей;
H - код, определяющий исполнение уровнемера;
I - код, определяющий пределы допускаемой погрешности;
J - код, определяющий вид выходного сигнала.

Примечание – Коды вариантов исполнения по умолчанию не указываются.

Общий вид уровнемера показан на рисунке 1.

В зависимости от варианта исполнения уровнемера конструкция корпуса, устройства крепления и вставки изолирующей может отличаться от представленной на рисунке 1.

Сокращённое условное обозначение уровнемера в буквенно-цифровом формате и заводской номер уровнемера в цифровом формате наносятся на информационную табличку, размещенную на корпусе уровнемера, способом лазерной или ударно-точечной маркировки. Нанесение знака поверки на уровнемер не предусмотрено.

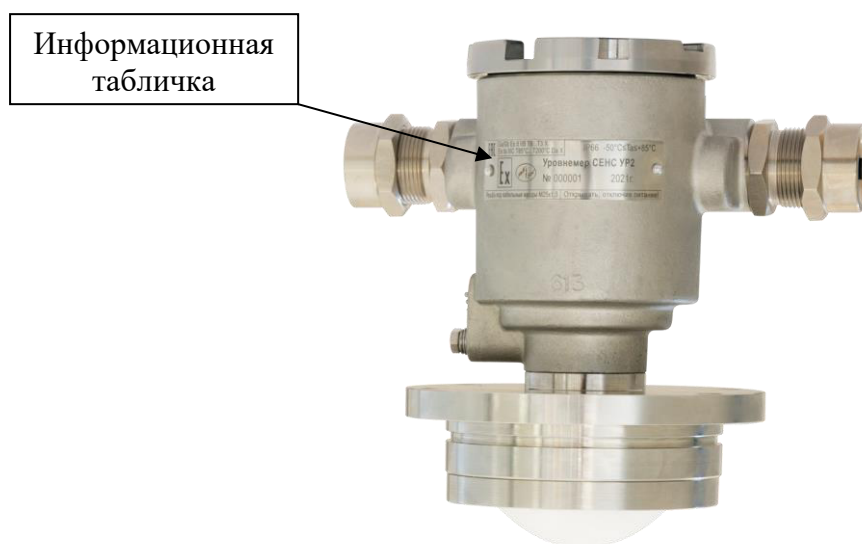


Рисунок 1 – Общий вид уровнемера

Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.

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 метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. 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.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже АЕ00
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон* измерений уровня, мм**	от 0,3 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды для цифровых кодированных выходных сигналов для модификации 1, Δ, мм**: - от 0,5 до 20 м - от 0,3 до 30 м	$\pm 3, \pm 4$ $\pm 3, \pm 4$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды для цифровых кодированных выходных сигналов для модификации 2, Δ, мм**: - от 0,5 до 20 м - от 0,3 до 30 м	$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4$ $\pm 3, \pm 4$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону изменений выходного тока погрешности преобразования измеренного значения уровня в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха (среды) от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающего воздуха (среды), для цифровых кодированных выходных сигналов для модификации 2, мм	$\pm \frac{\Delta}{2}$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону изменений выходного тока погрешности преобразования измеренного значения уровня в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха (среды) от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающего воздуха (среды), %	$\pm 0,05$
* - расстояния от начала отсчета уровнемера до поверхности измеряемой (контролируемой) среды. ** - конкретное значение диапазона измерений и пределов погрешности определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер. Примечание – При поверке в условиях эксплуатации без демонтажа пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды для цифровых кодированных выходных сигналов равны ± 3 мм (для $\Delta \pm 1, \pm 2, \pm 3$ мм) или ± 4 мм (для $\Delta \pm 4$ мм).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры окружающего воздуха (среды), °С	от –50 до +85
Диапазон температур контролируемой (измеряемой) среды °С*	от –50 до +190
Рабочее давление измеряемой (контролируемой) среды, МПа, не более *	2,5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 7 до 50
Масса уровнемера, кг, не более	17
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды	IP66
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Маркировка взрывозащиты **	Ga/Gb Ex d IIB T6...T3 X
* - конкретное значение определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер ** - для взрывозащищенного варианта исполнения	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность уровнемера

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радиоволновой	СЕНС УР2	1 шт.
Паспорт	СЕНС.407629.008ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СЕНС.407629.008РЭ	1 экз.*
Комплект монтажных частей	-	1 компл.
* - на партию уровнемеров, поставляемую в один адрес, и дополнительно – по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации уровнемера.

Нормативные и технические 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

СЕНС.407629.004ТУ Уровнемеры радиоволновые «СЕНС УР». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «СЕНСОР»

(ООО НПП «СЕНСОР»)

Юридический адрес: 442961, РФ, Пензенская область, г. Заречный, ул. Промышленная, стр. 5

ИНН 5838002196

E-mail: info@nppsens.ru

Телефон/факс: (8412) 65-21-00

Web-сайт: http://www.nppsens.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «СЕНСОР»

(ООО НПП «СЕНСОР»)

Адрес: 442961, РФ, Пензенская область, г. Заречный, ул. Промышленная, стр. 5

ИНН 5838002196

E-mail: info@nppsens.ru

Телефон/факс: (8412) 65-21-00

Web-сайт: http://www.nppsens.ru

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, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru, Web-сайт: www.rostest.ru

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