

Verdo LH2300

Ручные портативные LCR-метры VERDO LH2300



Профессиональные LCR-метры с тестовой частотой до 100 кГц и базовой погрешностью до 0,1%, обеспечивают инженеров мощным портативным инструментом для подбора пассивных компонентов на производстве и в ходе отладки и проектирования электронных систем. Функция автоматической идентификации типа компонента по его импедансу (функция измерения, диапазон, тестовая частота и эквивалентная схема выбираются автоматически), а также сортировка по допуску делают работу с прибором простой и удобной

Внесен в Госреестр
СИ РФ № 91917-24

Основные технические характеристики:

- Тестовая частота 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100* кГц (*для VERDO LH2302 и LH2304);
- Базовая (наилучшая) погрешность: 0,1% или 0,25% (в зависимости от модели);
- Измеряемые параметры: первичные: L/C/R/Z/DCR* (*для VERDO LH2303 и LH2304); вторичные: D/Q/ θ /ESR;
- Эквивалентные схемы измерения: последовательная и параллельная;
- 2-хстрочный дисплей на 40 000 отсчетов с одновременным отображением как первичных, так и вторичных параметров и режимов работы;
- Уровень тестового сигнала 0,6В или 0,3В/0,6В /1В (в зависимости от модели).

Возможности и преимущества:

- Автоматический режим LCR для определения типа компонента;
- Сортировка по допуску;
- Фиксация текущего, минимального, максимального и среднего значения;
- Функция удержания показаний (HOLD);
- Тестовые входы: 5-проводная схема (щупы или пинцет Кельвина); 3-проводная схема (для коротких выводов с зажимом «крокодил»);
- 2 скорости измерения;
- Питание от батареи 9В, в т.ч. перезаряжаемой (кроме VERDO LH2301).

Интерфейсы

- Mini-USB интерфейс для подключения к ПК (виртуальный последовательный порт).

Внешний вид и органы управления



1. ЖК-дисплей;
2. USB-подключение / Кнопка подсветки;
3. Кнопка включения/выключения питания;
4. Выбор частоты и режима записи;
5. Режим вторичного дисплея (D/Q/θ/ESR и т.д.) / Уровень тестового сигнала;
6. Режим первичного дисплея (L/C/R/Z/DCR и т.д.) / автоматический выбор LCR;
7. Выбор скорости/эквивалентного режима;
8. Режим удержания/ меню утилиты;
9. Режим допуска / клавиша со стрелкой (утилита);
10. Коррекция по к.з.-обрыв / клавиша со стрелкой (утилита);
11. 5-контактные испытательные разъемы (прямое измерение на ножках компонентов или использование измерительного адаптера);
12. 3-контактные тестовые разъемы (для использования штеккеров типа «банан»);
13. Стандартный порт mini-USB (для дистанционного управления прибором);
14. Внешний вход питания 12 В постоянного тока (используется с внешним адаптером питания).

Выбор режимов измерения

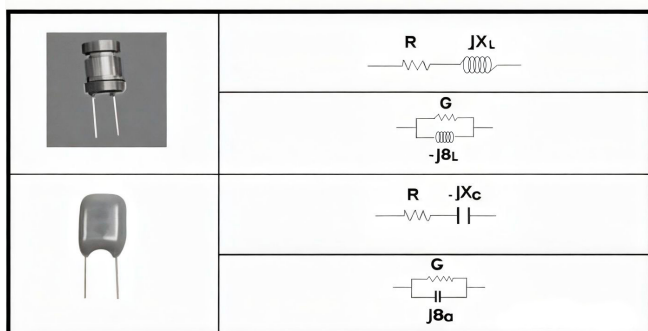
В портативных LCR-метрах VERDO LH2300 для пользователя имеется широкий выбор возможных режимов измерения: тип измеряемого первичного и вторичного параметра, эквивалентную схему измерения, параметры тестового сигнала, скорость измерения, тип подключения измеряемого компонента, а также режимы отображения результатов измерения.

Первичные и вторичные параметры:

Портативные RLC-метры VERDO LH2300 имеют 2-строчный дисплей, на котором можно отобразить одновременно 2 измеренных параметра - первичный (на более крупном первичном нижнем дисплее) и вторичный (на более мелком верхнем дисплее). В качестве первичных параметров могут выступать: L (индуктивность), C (емкость), R (сопротивление), Z (импеданс) и DCR (сопротивление постоянному току) – только для VERDO LH2303 и LH2304. В качестве вторичных можно выбрать: D (коэффициент диссипации), Q (добротность), θ (фазовый угол) и ESR (Эквивалентное последовательное сопротивление)

Эквивалентная схема измерений:

Т.к. реальные измеряемые компоненты имеют различные неидеальности и распределенные компоненты, то их электрическая модель может быть представлена некоторой эквивалентной электрической схемой, состоящей из идеальных компонентов. Обычно, в измерителях LCR используются две простые эквивалентные модели: последовательная модель и параллельная модель. Как правило, последовательный режим лучше подходит для компонентов с низким импедансом (менее 100 Ом), в то время как параллельный режим лучше подходит для компонентов с высоким импедансом (более 10 кОм). Для компонентов с импедансом между этими двумя границами выбор эквивалентного режима мало влияет на результат измерения. VERDO LH2300 позволяет выбрать любой из этих 2-х режимов.



Тестовый сигнал:

Для измерения комплексного импеданса компонентов в VERDO LH2300 используется тестовый сигнал с частотой, выбираемой пользователем из ряда: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 100 кГц (последнее – только для VERDO LH2302 и LH2304). Амплитуда тестового сигнала составляет 0,6 В для приборов VERDO LH2301 и LH2302, а для моделей VERDO LH2303 и LH2304 ее можно выбрать из ряда 0,3В/ 0,6В /1В.

Скорость измерений:

Пользователь может выбрать из 2 скоростей измерения: FAST (быстрая) – около 4-5 измерений в секунду и SLOW (медленная) – 1,5 измерений в секунду, последняя дает более стабильные результаты.

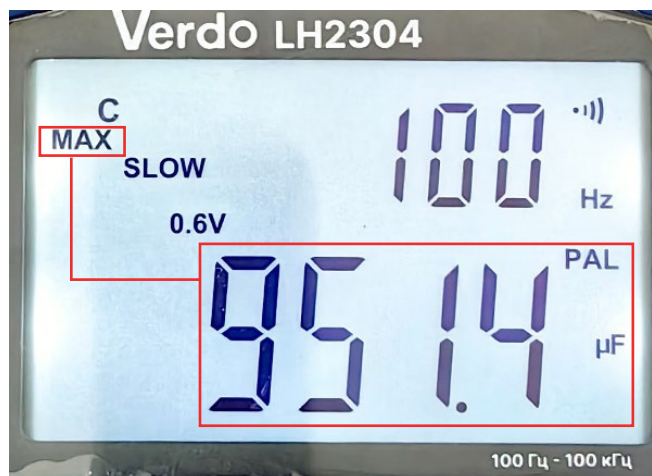


Автоматический режим LCR

Для измерения неизвестных заранее компонентов в портативных LCR-метрах VERDO LH2300 имеется автоматический режим Auto LCR, в котором прибор автоматически выберет соответствующие первичные и вторичные параметры и подходящий последовательный/параллельный эквивалентный режим измерения L, C, R. Выбор осуществляется путем оценки импеданса компонента по результатам теста. В частности, параллельный режим выбирается при высоком импедансе, а последовательный режим - при низком импедансе.

Режим записи статистических данных (REC)

Если стабильность данных тестируемых компонентов низкая, и данные быстро и заметно меняются в некотором диапазоне, это ухудшает условия считывания результатов измерения. Для решения этой проблемы может помочь режим записи статистики. Он позволяет записать максимальные, минимальные и средние значений в диапазоне измерений и отображать выбранный статистический параметр на экране. Статистические параметры будут обновляться при колебаниях данных выше порога в 1%. Прибор звуковым сигналом оповещает пользователя о каждой записи статистического сигнала.



Режим сортировки по % допуска (TOL)

В портативных LCR-метрах VERDO LH2300 имеется режим допуска, предназначенный для сортировки компонентов по выбранному пользователем первичному измеряемому параметру. В этом режиме первичный дисплей показывает измеренное значение компонента, а вторичный дисплей показывает % отклонения измеренного значения от заданного опорного значения. Для сортировки можно выбрать следующие допуски: 1%, 5%, 10%, 20%. Соответствие допуску дополнительно подтверждается звуковым сигналом прибора.



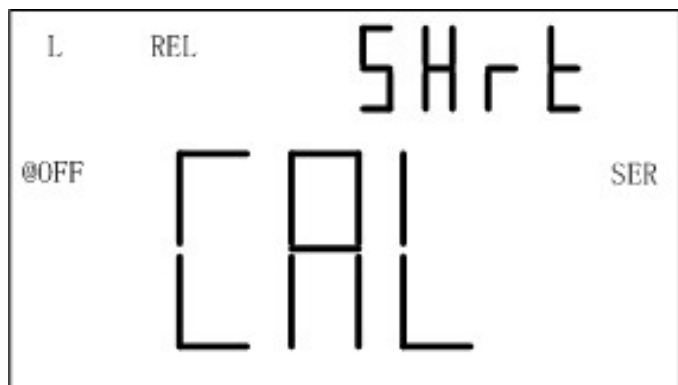
Измерение DCR

Как известно, эквивалентное последовательное сопротивление (ESR), измеренное на тестовом сигнале переменного тока, совпадает с сопротивлением, измеренном на постоянном токе только для чисторезистивной нагрузки. Для всех компонентов с реактивной составляющей результаты будут существенно различаться ввиду наличия дополнительных потерь на переменном токе, связанных, например для индуктивной нагрузки, с вихревыми токами, скин-эффектом, гистерезисом сердечника и др.

Поэтому очень важно для таких компонентов иметь возможность кроме измерения ESR проводить измерения сопротивления на постоянном токе (DCR). Эта функция есть в портативных LCR-метрах VERDO LH2303 и VERDO LH2304, что позволяет их эффективно использовать для измерения, к примеру, дросселей, трансформаторов, катушек и пр.

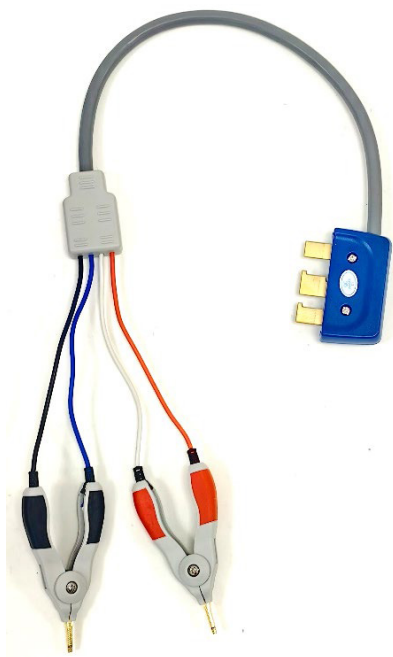
Режимы коррекции по разрыву цепи и по КЗ

Любая оснастка для измерений имеет зависимый от температуры собственный импеданс, который нужно учитывать (проводить коррекцию результатов) для минимизации погрешностей измерения. Для этого в портативных LCR-метрах VERDO LH2300 имеется 2 режима коррекции (CLEAR). Первый режим – Short Clear (по короткому замыканию) может уменьшить распределенную ошибку, вызванную испытательными проводами, например, Short Clear может уменьшить влияние паразитного контактного сопротивления и испытательных проводов, а второй режим Open Clear (по разрыву цепи) может компенсировать паразитную распределенную емкость и индуктивность оснастки перед измерениями. Коррекция производится сразу на всех тестовых частотах прибора, поэтому ее нет необходимости повторять при изменении частоты измерения, однако это нужно делать каждый раз при смене оснастки и при заметном изменении температуры окружающей среды.



Оснастка для измерений

В комплекте с LCR-метрами идет несколько удобных пробников для измерения компонентов: щупы-адаптер Кельвина и пинцет-адаптер для SMD-компонентов, подключаемых по 5-проводной схеме (4 проводная схема измерения плюс экран) в измерительный порт прибора, а также 2-проводный кабель с крокодилами для подключения к мощным компонентам. Это позволяет достигнуть высокой точности измерений штатными средствами без дополнительных опциональных приспособлений.



Технические характеристики

Таблица 1 - Технические характеристики

Модель	VERDO LH2301	VERDO LH2302	VERDO LH2303	VERDO LH2304
Принцип	Автоматический баланси́ровочный мост			
Частоты тестовых сигналов	100Гц, 120Гц, 1кГц, 10 кГц	100Гц, 120Гц, 1кГц, 10кГц, 100 кГц	100Гц, 120Гц, 1кГц, 10кГц	100Гц, 120Гц, 1кГц, 10кГц, 100кГц
Уровень тестового сигнала	0,6 В		0,3В/0,6В/1В	
Выходное сопротивление	100 Ом		100 Ом	
Измеряемые параметры	Z , C, L, R, D, Q, θ, ESR		Z , C, L, R, D, Q, θ, ESR, DCR	
Диапазоны измерений (зависит от тестовой частоты):				
Ёмкость (C)	4 пФ, 40 пФ, 400 пФ, 4 нФ, 20 нФ, 400 нФ, 4 мкФ, 40 мкФ, 400 мкФ			
Индуктивность (L)	4 мкГн, 40 мкГн, 400 мкГн, 4 мГн, 40 мГн, 100 мГн, 400 мГн, 1000 мГн, 4 Гн, 40 Гн, 100 Гн, 400 Гн, 1000 Гн			
Активн. сопротивление (R)	0,4 Ом, 4 Ом, 400 Ом, 4 кОм, 40 кОм, 400 кОм, 4 МОм, 10 МОм			
Импеданс (Z)	0,4 Ом, 4 Ом, 400 Ом, 4 кОм, 40 кОм, 400 кОм, 4 МОм, 10 МОм			
Сопротивление постоянному току (DCR)	нет		0,4 Ом, 4 Ом, 40 Ом, 400 Ом, 4 кОм, 40 кОм, 400 кОм, 4 МОм, 20 МОм	
Эквивалентное последовательное сопротивление (ESR)	0.0000 - 999.9 Ом			
Тангенс угла диэлектрических потерь (D)	0.0000 - 9.999			
Добротность (Q)	0.0000 - 9999			
Фазовый угол (θ)	-179.9° - 179.9°			
Наилучшая относительная погрешность измерения	0,25%		0,10%	
Скорость измерений	4 изм/с или 1,5 изм/с			
Сортировка по допускам	1%, 5%, 10% 20%			
Автоматический режим LCR	Автовыбор первичных и вторичных параметров и эквивалентного режима для неизвестного типа компонента			

Технические характеристики

Продолжение таблицы 1 - Технические характеристики

Модель	VERDO LH2301	VERDO LH2302	VERDO LH2303	VERDO LH2304
Дисплей	Двухстрочный ЖК-дисплей «Основной-Вторичный параметр» с подсветкой			
	Максимальное количество отсчетов для первичных параметров: 40 000; Мин. разрешение вторичного параметра: 0,0001.			
Подключение к ПК	Мини-USB (виртуальный COM-порт), поддержка SCPI			
Нормальные условия измерений: - температура, °С - отн. влажность, %	от +18 до +28 не более 75			
Питание: Батарея	Батарея 9В («Крона»)	Аккумулятор Ni-MH 8,4 В, 200 мАч типа LH-200H7C		
Сетевой адаптер	Вход: 220В (1±10%), 50 Гц (1±5%) , Выход: 12V-15В DC			
Условия эксплуатации: - температура, °С - отн. влажность, %	от 0 до +40 90			
Габариты, мм	190 × 90 × 41			
Масса, кг	0,35			
Электромагнитная совместимость	Соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»			

Комплектация

LCR-метр	1 шт.
Короткие провода со штекерами и зажимами типа «крокодил»	2 шт.
5-ти проводной измерительный кабель с зажимами Кельвина	1 шт.
Пинцет-адаптер для SMD компонентов	1 шт.
Сетевой адаптер DC 12 В, 150 мА	1 шт.
Батарея 9 В типа «Крона» (для VERDO LH2301)	1 шт.
Аккумулятор типа LH-200H7C, Ni-MH, 200 мАч (для VERDO LH2302, VERDO LH2303, VERDO LH2304)	1 шт.
Кабель mini-USB	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

Информация для заказа

Артикул	Наименование
LH230100	VERDO LH2301 Портативный LCR-метр, 0,25%, до 10 кГц
LH230200	VERDO LH2302 Портативный LCR-метр, 0,25%, до 100 кГц
LH230300	VERDO LH2303 Портативный LCR-метр, 0,1%, до 10 кГц
LH230400	VERDO LH2304 Портативный LCR-метр, 0,1%, до 100 кГц