

Цифровой осциллограф Rigol DHO1204U

Описание



Цифровой осциллограф DHO1204U – 4-х каналный осциллограф высокого разрешения (12-бит) с полосой пропускания 200 МГц (-3 дБ), выполненный в компактном корпусе. DHO1204U построен на технологической платформе «Centaurus», собственной разработки RIGOL.

Осциллограф RIGOL DHO1204U функционально объединяет 5 приборов в одном:

- цифровой осциллограф,
- анализатор спектра,
- цифровой вольтметр,
- высокоточный частотомер,
- анализатор протоколов последовательной передачи данных.

RIGOL DHO1204U представляет собой комплексный инструмент, отвечающий большинству ваших потребностей в осциллографических измерениях.

Особенности и преимущества

- сверхнизкий уровень шума: от 75 мкВскз;
- высокое 12-битное разрешение;
- 4 аналоговых канала с полосой пропускания 200 МГц + 1 канал входа сигнала внешней синхронизации;
- максимальная частота дискретизации в реальном времени до 2 Гвыб/с;
- максимальная глубина хранения данных – 50 Мвыб;
- нижний устанавливаемый предел 500 мкВ/дел;
- режим Ultra Acquire со скоростью захвата до 500 000 осциллограмм/с;
- 10,1-дюймовый сенсорный графический дисплей высокой четкости 1280*800 точек;
- многофункциональная ручка Flex для удобства пользования прибором;
- фотоэлектрические энкодеры для существенного продления срока службы осциллографа;
- интерфейсы USB, LAN, HDMI.

Применение

- Разработка, производство, отладка и ремонт электронных устройств, средств и систем связи, НЧ/ВЧ-изделий;
- Лабораторные исследования;
- В процессе обучения.

Практическое применение

- тестирование источников питания: осциллограф является важным инструментом для измерения параметров источника питания. 12-битное разрешение АЦП осциллографов серии DHO1000U позволяет проводить измерения пульсаций легко и быстро;
- в качестве бюджетных осциллографов начального уровня в сфере образования;
- при разработке радиоэлектронной аппаратуры;
- тестировании автомобильных и других протоколов последовательной передачи данных.

Назначение

Продукт предназначен для разработки, производства и измерений электронных компонентов и устройств в производственных и лабораторных целях.

Комплект поставки

- Осциллограф DHO1204U;
- Шнур питания;
- Пассивный пробник PVP2350 (350 МГц) – 4 шт.;
- USB-кабель.

Технические характеристики

Полоса пропускания аналогового канала: (-3 дБ)	200 МГц
Максимальная глубина памяти	50 млн. точек (1 канал) 25 млн. точек (2 канала) 10 млн. точек (4 канала)
Расчётное время нарастания (от 10% до 90%, типовое)	≤1,75 нс
Количество входных каналов	4 аналоговых входа + 1 внешний вход запуска
Режим выборки	Выборка в реальном времени
Максимальная частота дискретизации	2 Гвыб/с (1 канал) 1 Гвыб/с (при 2-х включенных каналах) 500 Гвыб/с (при 4-х включенных каналах)
Максимальная скорость захвата сигнала	30 000 осц./сек (векторный режим) 500 000 осц./сек (режим UltraAcquire)
Вертикальное разрешение (АЦП)	12 бит
Аппаратная запись и воспроизведение сигналов в реальном времени	Макс. 500 000 кадров
Пиковый детектор	Захват глитчей длительностью от 2 нс
Тип и размер встроенного дисплея	10,1 дюймовый емкостный дисплей с функцией мультитач
Разрешение дисплея	1280 x 800 пикселей
Система вертикального отклонения	
Входная связь	По постоянному току, переменному току или заземление
Входной импеданс	1 МОм ± 1%
Входная емкость	19 пФ ± 3 пФ
Настройка затухания пробника	0,0001X, 0,0002X, 0,0005X, 0,001X, 0,002X, 0,005X, 0,01X, 0,02X, 0,05X, 0,1X, 0,2X, 0,5X, 1X, 2X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X, 2000X, 5000X
Максимальное входное напряжение, с пробником:	CAT I 300 В СКЗ, 400 В ПИК (DC+AC СКЗ)
Эффективное разрешение	> 8 бит
Чувствительность по вертикали:	
1 МОм	от 500 мкВ/дел до 10 В/дел
Диапазон смещения по постоянному току:	± 1 В (≥1 мВ/дел, ≤65 мВ/дел) ± 10 В (>65 мВ/дел, ≤270 мВ/дел) ± 20 В (>270 мВ/дел, ≤2,75 В/дел) ± 100 В (>2,75 В/дел, ≤10 В/дел)
Динамический диапазон	±4 делений (12 бит)
Ограничение полосы пропускания, тип.	20 МГц, полная полоса, для каждого канала в отдельности
Точность усиления постоянного тока	2%
Точность смещения постоянного тока	≤200 мВ/дел (±0,1 дел.±2 мВ±1,5% смещение) >200 мВ/дел (±0,1 дел.±2 мВ±1,0% смещение)
Изоляция между каналами	≥100:1
Максимальное статическое напряжение на входном разъёме	±8 кВ
Шумовой порог, типовой (частота дискретизации 2Гвыб/с, глубина памяти 1 Мвыб, временная шкала 20 мск)	
500 мкВ/дел	75 мкВ СКЗ
1 мВ/дел	77 мкВ СКЗ
2 мВ/дел	77 мкВ СКЗ
5 мВ/дел	95 мкВ СКЗ
10 мВ/дел	101 мкВ СКЗ
20 мВ/дел	144 мкВ СКЗ
50 мВ/дел	305 мкВ СКЗ
100 мВ/дел	1,4 мВ СКЗ

Технические характеристики

200 мВ/дел	1,8 мВ СКЗ
500 мВ/дел	6 мВ СКЗ
1 В/дел	7,9 мВ СКЗ
2 В/дел	13 мВ СКЗ
5 В/дел	49 мВ СКЗ
10 В/дел	74 мВ СКЗ
Горизонтальная развертка	
Диапазон временной развертки	от 2 нс/дел до 1000 с/дел точная настройка
Разрешение по времени	400 пс
Точность временной развёртки	±5 ppm ± 1 ppm/год
Диапазон задержки временной развертки перед запуском после запуска	-5 дел макс. 1 с или 100 дел (большее значение)
Точность измерения приращения временной развертки	± (точность временной развертки × показание) ± (0,001 × ширина экрана) ± 50 пс
Коррекция межканального смещения	±100 нс, точность ±1 пс
Задержка между каналами	≤2 нс
Горизонтальная развёртка	YT – по умолчанию XY – 1/2/3/4 каналы SCAN - временная развертка ≥ 200 мс/дел ROLL - временная развертка ≥ 50 мс/дел или ≥ 100 мс/дел (опция) путем регулировки горизонтальной развертки
Система сбора данных	
Режим среднего значения, опционально	2, 4, 8, 16...65536
Пиковое детектирование глитчей	2 нс
Режим высокого разрешения	14 бит, 16 бит
Скорость захвата сигналов	до 500 000 осц/с
Система запуска	
Источник сигнала запуска	Аналоговые каналы (1 – 4), внешний вход, питающая сеть переменного тока
Режим запуска	Автоматический, нормальный, одиночный
Диапазон удержания	От 8 нс до 10 с
Полоса пропускания системы запуска:	
внутренний источник запуска	Полоса пропускания аналоговых входов
внешний вход запуска	200 МГц
Чувствительность системы запуска:	
внутренний источник запуска	0,5 деления; ≥50 мВ/дел 0,7 деления (с включенной системой шумоподавления)
внешний вход запуска	200 мВ (пик-пик) (DC – 100 МГц); 500 мВ (пик-пик) (100 МГц – 200 МГц)
Вход внешнего запуска: Импеданс внешнего входа запуска Джиттер, тип	1 МОм ±1%, BNC разъем < 1 нс СКЗ нормальный захват, триггер по фронту, уровень захвата триггера находится около 50% входного сигнала EXT
Диапазон установки порога срабатывания запуска: внутренний источник запуска внешний вход запуска питающая сеть переменного тока	± 5 делений от центра экрана ± 5 В Фиксированное значение 40% - 60 %

Технические характеристики

Типы запуска	Запуск по фронту, по импульсу, по наклону, по видео, по шаблону, по продолжительности, по тайм-ауту, по ранту, по окну, по усиювке/удержанию, по задержке, по N-му фронту, по I2C, по SPI, по RS232/UART, по CAN, по LIN
Поиск и навигация	
Тип	Фронт, импульс
Источник	Аналоговый канал
Отображение результатов	События просматриваются или экспортируются во внешнюю/внутреннюю память.
Копирование	копирует настройки поиска из или в настройки триггера, включая настройки порога и условия поиска
Навигация	По времени: просмотр полученных сигналов в хронологическом порядке. По событиям: используются элементы управления навигацией для автоматической прокрутки результатов поиска. По сегментам кадра: просмотр сегментов кадра, собранных в режиме покадровой съемки.
Измерение формы сигнала	
Курсор	Количество курсоров: 2 пары курсоров по осям X и Y. Ручной режим: -Отклонение напряжения между курсорами (ΔY). -Отклонение по времени между курсорами (ΔX). -Обратная величина ΔX (Гц) ($1/\Delta X$). Режим отслеживания: -Фиксация оси Y для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси X. -Фиксация оси X для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси Y. Автоматизированное измерение: -Позволяет отображать курсор во время автоматического измерения. Режим XY: -Измеряет параметры напряжения соответствующих сигналов канала в режиме временной базы XY. X = Канал 1, Y = Канал 2
Автоматическое измерение	Количество измерений: -41 (в том числе до 14 измерений могут отображаться одновременно на экране). -Источник измерения: CH1 - CH4, Math1 - Math 4 -Диапазон измерений Основной вид, увеличение. Измерения: -Отображает 33 элемента измерения (вертикальные и горизонтальные) для текущего канала измерения; результаты измерений обновляются непрерывно. Вертикальные измерения: -Vmax, Vmin, Vpp, Vtop, Vbase, Vamp, Vupper, Vmid, Vlower, Vavg, VRMS, Per. VRMS, превышение, предварительная загрузка, область, периодическая область и среднеквадратичное значение переменного тока. Горизонтальные измерения: -период, частота, время нарастания, время спада, +ширина, -ширина, режим работы, -режим работы, количество положительных импульсов, количество отрицательных импульсов, количество нарастающих фронтов, количество падающих фронтов, Tvmx, Tvmin, +Скорость нарастания и -Скорость нарастания. Другие: -задержка (A↑-B↑), задержка (A↑-B↓), задержка (A↓-B↑), задержка (A↓-B↓), фаза (A↑-B↑), фаза (A↑-B↓), фаза (A↓-B↑), и фаза (A↓-B↓) Статистика: -элементы: текущее, среднее, максимальное, минимальное, стандартное отклонение, подсчет. -Устанавливаемое статистическое время

Технические характеристики

Математическая обработка сигналов	
Количество математических функций	Отображает 4 математические функции одновременно
Арифметика	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, A&&B, A B, A^B, !A, Intg, Diff, Lg, Ln, Exp, Sqrt, Abs, AX+B, LowPass, HighPass, BandPass, BandStop
Цветовая гамма	Поддержка БПФ.
БПФ	-Размер записи: до 1 Мточек -Тип окна: Прямоугольная, Блэкмана-Харриса, Хэннинга (по умолчанию), Хемминга, плоская вершина и треугольник. -Поиск по пиковым значениям: Максимум до 15 пиков, подтвержденных устанавливаемым порогом и порогом смещения, установленным пользователем.
Анализ осциллограмм	
Запись сигналов	Сохранение тестируемого сигнала в сегментах в соответствии с событиями триггера, т.е. сохранять все данные выборки сигнала в виде сегмента в ОЗУ для каждого события запуска. Максимальное количество сегментов: до 500 000. Источник сигнала: Все аналоговые каналы. Анализ: Поддержка воспроизведения кадр за кадром или непрерывного воспроизведения; способен вычислять, измерять и декодировать воспроизводимые сигналы.
Тест «Годен/Не годен»	Сравнение тестируемого сигнала с маской, определенной пользователем, чтобы предоставить результаты тестирования: количество успешных тестов, неудачных тестов и общее количество тестов. Событие «Годен/Не годен» может включать немедленную остановку захвата, звуковой сигнал и снимок экрана. Источник сигнала: Все аналоговые каналы.
Цветовая гамма	Обеспечение трехмерного представления для сигналов цветовой градации, цветовая градация более 16, отображение 256-уровневой цветовой шкалы
Последовательное декодирование	
Количество декодеров	4, поддержка одновременно четырех типа протоколов
Тип декодируемых каналов	Стандарт: Parallel, RS232/UART, I ² C, SPI, CAN, LIN
Автоматическое масштабирование	
Автоматическое масштабирование	минимального напряжения более 10 мВ ПИК-ПИК, рабочий цикл более 1% и частоты более 35 Гц.
Цифровой вольтметр	
Цифровой вольтметр	4 разряда, измерение напряжения постоянного и переменного тока
Функции вольтметра	измерение напряжения переменного тока + среднеквадратичное значение напряжения постоянного тока; измерение среднеквадратичного значения напряжения переменного тока
Высокоточный частотомер	
Высокоточный частотомер	от 3 до 6 разрядов (устанавливаемое пользователем)
Функции частотомера	измерение частоты, периода, сумматор
Частотный диапазон частотомера	от 0 до 200 МГц
Сумматор	до 48 разрядов
Набор команд	
Поддержка формата команд	SCPI (IEEE488.2)
Общие характеристики	
Тип и размер встроенного дисплея	10,1-дюймовый сенсорный дисплей с управлением «Multi-Touch»
Разрешение встроенного дисплея	1280 x 800 пикселей, 16:9

Технические характеристики

Масштабная сетка	10 делений по вертикали x 8 делений по горизонтали
Послесвечение	Выключено; Бесконечное послесвечение; Настраиваемое послесвечение (от 100 мс до 10 с)
Яркость	256 уровней интенсивности (LCD, HDMI).
Процессор	Cortex-A72, 1,8 ГГц, шесть ядер
Объем памяти	4 ГБ RAM
Операционная система	Android
Внутренняя энергонезависимая память	8 ГБ
Интерфейсы связи	USB 3.0 host, device, LAN 10/100/1000 Base-T LXI-C, Web Control
Видеовыход	HDMI 1.4
Вход/выход частоты опорного генератора	10 МГц ± 10 ppm, BNC
Выход меандра (калибровка пробников)	1 кГц, амплитуда 0,3 В, прямоугольный сигнал
Напряжение и сила тока сети питания	100 В – 240 В, 50 – 60 Гц
Максимальная потребляемая мощность	400 ВА
Диапазон рабочих температур	От 0°C до +55°C
Диапазон температур хранения	От -30°C до +60°C
Относительная влажность	Не более 90%
Габаритные размеры (ШxВxГ)	358,14 x 214,72 x 120,62 мм
Высота для монтажа в измерительную стойку	5 U
Вес	3,8 кг

Опции

DHO1000U-RLU	Расширение максимальной глубины памяти записи с 25 Мвыб/1 канал до 50 Мвыб/1 канал
--------------	--

Пробники

Пассивные пробники

PVP2150	Пассивный пробник (10X, 150 МГц)
PVP2350	Пассивный пробник (10X, 350 МГц)
PVP3150	Пассивный пробник (10X, 150 МГц)
RP3500A	Пассивный пробник (10X, 500 МГц)

Высоковольтные пробники

RP1010H	Высоковольтный пробник (1000X, 10 кВ (DC), 20 кВ пик-пик (AC), 40 МГц)
RP1018H	Высоковольтный пробник (1000X, 12 кВ скз (AC), 150 МГц)
RP1300H	Высоковольтный пробник (100X, 1500 (DC+AC), 300 МГц)

Высоковольтные активные дифференциальные пробники

PNA0150	Высоковольтный дифференциальный пробник (1500 В, 70 МГц)
PNA1150	Высоковольтный дифференциальный пробник (1500 В, 100 МГц)
PNA2150	Высоковольтный дифференциальный пробник (500X, 1500 В, 200 МГц)
RP1025D	Высоковольтный дифференциальный пробник (1400 В (DC+AC пик-пик), 25 МГц)
RP1050D	Высоковольтный дифференциальный пробник (7000 В (DC+AC пик-пик), 50 МГц)
RP1100D	Высоковольтный дифференциальный пробник (7000 В (DC+AC пик-пик), 100 МГц)

Токовые пробники

RP1001C	Токовый пробник (300 кГц, 70 А СКЗ)
RP1002C	Токовый пробник (1 МГц, 50 А СКЗ)
RP1003C	Токовый пробник (50 МГц, 30 А СКЗ)
RP1004C	Токовый пробник (100 МГц, 30 А СКЗ)
RP1005C	Токовый пробник (10 МГц, 150 А СКЗ)
RP1006C	Токовый пробник (2 МГц, 500 А СКЗ)
RP1000P	Источник питания для токовых пробников RP1003C, RP1004C, RP1005C, RP1006C