

Цифровой осциллограф Rigol MSO8154A

Описание



Rigol MSO8154A – настольный комбинированный цифровой осциллограф смешанных сигналов высокого класса. Модель имеет полосу пропускания 1,5 ГГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, большой цветной «мультитач» дисплей 10.1” и небольшие габариты: Д 410 мм *В224 мм *Ш 135 мм; вес 4 кг.

MSO8154A собран на чипсете RIGOL ASIC «Phoenix» и технологической платформе UltraVision II с возможностью расширения полосы пропускания до 3 ГГц.

Комбинированные осциллографы серии **MSO8000A** имеют **формат 7-в-1**: цифровой осциллограф, анализатор спектра, цифровой вольтметр, 6-разрядный высокоточный частотомер и сумматор, 16-канальный логический анализатор, анализатор протоколов (опция), генератор сигналов произвольной формы (опция).

Основные характеристики

- Полоса пропускания аналоговых каналов: 1,5 ГГц;
- 4 аналоговых канала и 1 канал EXT, 16 цифровых каналов (цифровой щуп - опция);
- Частота дискретизации в реальном времени: до 10 Гвыб/с;
- Макс. глубина памяти: 500 МБ (стандартная);
- Скорость захвата сигнала 600 000 осц/с;
- Запись и воспроизведение 450 000 кадров аппаратных сигналов в режиме реального времени и в непрерывном режиме;
- Автоматическое измерение до 41 параметра сигнала, аппаратная функция измерения с полной памятью;
- Различные математические операции, встроенный мощный анализ БПФ, функции поиска пиков;
- Анализ гистограмм (в базовой комплектации);
- Навигационная клавиша, таблица событий;
- Глазковая диаграмма в реальном времени и программное обеспечение для анализа джиттера (опция);
- Усовершенствованное встроенное программное обеспечение для анализа мощности (опция);
- Определяемое пользователем быстрое управление одной кнопкой;
- 10,1-дюймовый емкостный мультисенсорный экран с 256 уровнями яркости и сохранением цвета;
- Многообразие коммуникационных интерфейсов: USB HOST & DEVICE, LAN (LXI), HDMI, TRIG OUT и USB-GPIB (опция);
- Web control – дистанционное управление.

Особенности и преимущества

- Уникальная техническая платформа UltraVision II с чипсетом RIGOL Phoenix
- Количество входных аналоговых каналов – 4
- Количество входных цифровых каналов – 16
- Полоса пропускания аналогового канала 1,5 ГГц с возможностью расширения до 3 ГГц
- Максимальная частота дискретизации, 1 канал – 10 Гвыб/с
- Максимальная глубина памяти, 1 канал – 500 Мвыб
- Скорость захвата осциллограмм – до 600 000 осц/с
- Запись и воспроизведение до 450 000 осциллограмм
- 7 измерительных приборов в одном: цифровой осциллограф, логический анализатор, анализатор спектра, цифровой вольтметр, 3-6-разрядный частотомер и сумматор, анализатор протоколов (опция), генератор сигналов произвольной формы (опция)
- Web control и Virtual Network Computing (VNC)
- Автоматические измерения до 41 параметра при полном использовании аппаратной памяти
- Различные математические операции, встроенный расширенный анализ БПФ, и функция поиска пиков
- Построение глазковых диаграмм и расширенный анализ джиттера (опционально).

Применение

- Разработка, производство, отладка и ремонт электронных устройств, средств и систем связи, НЧ/СВЧ-изделий;
- Функциональное тестирование;
- Лабораторные исследования;
- Исследования и обучение.

Назначение

Изделие предназначено для измерения амплитудных, временных и частотных характеристик электрических сигналов.

Комплект поставки

- USB-кабель;
- Пассивный высокоомный пробник RP3500A (500 МГц, 10X) – 4 шт.;
- Пассивный низкоомный пробник RP6150A (1500 МГц, 10X) – 2 шт.;
- Защитная крышка передней панели;
- Шнур питания;
- Сертификат калибровки.

Технические характеристики

Наименование	Параметр
Полоса пропускания (- 3дБ) Zвх = 50 Ом (50 Ω) Zвх = 1 МОм (High Z)	1,5 ГГц 500 МГц
Расчетное время нарастания	≤ 269 пс
Количество входных каналов	4 аналоговых входа 1 внешний вход запуска 16 цифровых каналов (требуется 16 канальный пробник RPL2316)
Количество выходных каналов генератора сигналов произвольной формы	2 (опция MSO8000-AWG)
Режим выборки	Выборка в реальном времени
Максимальная частота дискретизации	10 Гвыб/с (1 канал) 5 Гвыб/с (2 канала) 2,5 Гвыб/с (4 канала)
Максимальная глубина памяти	500 млн. точек (1 аналоговый канал) 250 млн. точек (2 аналоговых канала) 125 млн. точек (4 аналоговых канала) 62,5 млн. точек (16 цифровых каналов)
Максимальная скорость захвата сигнала	> 600 000 осц/с
Вертикальное разрешение	8 бит
Аппаратная запись и воспроизведение сигналов в реальном времени	450 000 кадров (одноканальный режим)
Пиковый детектор	Захват глитчей от 400 пс
Тип и размер дисплея	10,1 дюймовый емкостный экран с функцией мультитач/управление жестами
Разрешение дисплея	1024 x 600 пикселей
Система вертикального отклонения аналоговых каналов	
Входная связь	По постоянному току, переменному току или заземление
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, 50 Ом ± 4%
Входная емкость	19 пФ ± 3 пФ
Коэффициент деления пробников	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, 10000X, 20000X и 50000X
Автоматическое определение пробников	Да, производства RIGOL
Максимальное входное напряжение:	
1 МОм	300 Вскз или 400 Впик
50 Ом	5 Вскз
Чувствительность по вертикали:	
1 МОм	от 1 мВ/дел до 10 В/дел
50 Ом	от 1 мВ/дел до 1 В/дел

Технические характеристики

Диапазон смещения по постоянному току:					
1 МОм	± 1 В (1 мВ/дел - 50 мВ/дел) ± 30 В (51 мВ/дел - 260 мВ/дел) ± 100 В (265 мВ/дел - 10 В/дел)				
50 Ом	± 1 В (1 мВ/дел - 100 мВ/дел)				
	± 4 В (102 мВ/дел - 1 В/дел)				
Динамический диапазон	± 5 делений (8 бит)				
Относительная погрешность усиления по постоянному току	± 2% от всей шкалы				
Изоляция/развязка между каналами	≥100:1 (от DC до 1 ГГц) ≥30:1 (>1 ГГц)				
Напряжение пробоя статическим напряжением ESD	±8 кВ (на BNC входе)				
Система вертикального отклонения цифровых каналов					
Количество каналов	16 входных каналов (D0~D15) (2 группы: D0~D7, D8~D15)				
Диапазон установления порогового уровня	±20,0 В, с шагом 10 мВ				
Точность установки порогового уровня	± (100 мВ + 3% установленного порога)				
Поддерживаемые протоколы	TTL (1,4 В), CMOS 5,0(2,5 В), CMOS 3,3(1,65 В), CMOS 2,5(1,25 В), CMOS 1,8(0,9 В), ECL(-1,3 В),PECL(3,7 В), LVDS(1,2 ВV), 0,0V User (настраиваемый порог для 8 каналов в группе)				
Максимальное входное напряжение	± 40 В пик-пик CAT I				
Максимальный динамический диапазон входных напряжений	±10 В + пороговое значение				
Минимальный диапазон изменения входных напряжений	500 мВ пик-пик				
Входной сопротивление	101 кОм				
Входная емкость пробника	8 пФ				
Вертикальное разрешение	1 бит				
Режим повышенного вертикального разрешения					
Разрешение		9 бит	10 бит	11 бит	12 бит
Полоса пропускания	10 Гвыб/с	1 ГГц	500 МГц	250 МГц	125 МГц
	5 Гвыб/с	500 МГц	250 МГц	125 МГц	62,5 МГц
	2,5 Гвыб/с	250 МГц	125 МГц	62,5 МГц	31,25 МГц
Горизонтальная развертка аналоговых каналов					
Диапазон временной развертки	От 200 пс/дел до 1000 с/дел				
Разрешение по времени	2 пс				

Технические характеристики

Погрешность частоты опорного генератора	$\pm 1 \times 10^{-6} \pm 2 \times 10^{-6}/\text{год}$
Диапазон межканальной коррекции смещения	$\pm 100 \text{ нс}$
Горизонтальная развертка цифровых каналов	
Минимальная длительность детектируемого импульса	3,2 нс
Максимальная входная частота	500 МГц
Межканальная задержка	1 нс (тип), 2 нс (макс)
Система захвата	
Максимальная частота дискретизации аналоговых каналов	10 Гвыб/с (1 канал) 5 Гвыб/с (2 канала) 2,5 Гвыб/с (4 канала) – макс. полоса пропускания – 1 ГГц
Максимальная глубина памяти для аналоговых каналов	500 млн. точек (1 аналоговый канал) 250 млн. точек (2 аналоговых канала) 125 млн. точек (4 аналоговых канала)
Максимальная частота дискретизации для всех цифровых каналов	1,25 Гвыб/с
Максимальная глубина памяти для всех цифровых каналов	62,5 млн. точек
Режимы захвата	Обычный – по умолчанию Пиковый детектор – захват глитчей до 400 пс Среднеквадратический детектор – 2, 4, 8, 16...65536 точек усреднения Высокого разрешения – 9 – 12 бит
Система запуска/синхронизации	
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; $\geq 50 \text{ мВ/дел}$
внешний вход запуска	200 мВ пик-пик (DC – 100 МГц); 500 мВ пик-пик (100 МГц – 200 МГц)
Импеданс внешнего входа запуска	50 Ω
Диапазон установки порога срабатывания запуска:	

Технические характеристики

внутренний источник запуска	± 5 делений от центра экрана	
внешний вход запуска	± 8 В	
питающая сеть переменного тока	Фиксированное значение 50%	
Типы запуска	По фронту, по импульсу, по скорости нарастания, по видео, по шаблону, по продолжительности, по тайм-ауту, по ранту, по окну, по задержке, по настройке/удержанию, по N-му фронту	
Запуск и декодирование по сигналам протоколов передачи данных	RS232/UART: MSO8000-COMP (опция) I2C, SPI: MSO8000-EMBD (опция) CAN, CAN-FD, LIN: MSO8000-AUTO (опция) FlexRay: MSO8000-FLEX (опция) I2S: MSO8000-AUDIO (опция) MIL-STD-1553: MSO8000-AERO (опция)	
Поиск и навигация		
Виды поиска	По переднему фронту, по импульсу, по ранту (сигналу неопределенного уровня), по скорости нарастания, по RS232, по I2C, по SPI	
Источник	Любой аналоговый канал	
Отображение результатов	Таблица событий или навигация	
Копирование	Установок из аналогового канала в канал синхронизации и обратно	
Навигация	Воспроизведение из памяти: просмотр сигналов из памяти с помощью навигационных клавиш, прокрутка сохраненных данных сигнала, поддержка просмотра на трех скоростях. Воспроизведение в режиме ZOOM: просмотр сведений о сигналах с помощью навигационных клавиш, автоматическое панорамирование окна ZOOM, поддерживающее просмотр на трех скоростях. Воспроизведение записи: воспроизведение записанных сигналов с помощью клавиш управления. Навигация по событию: использует клавиши управления для прокрутки поиска по результату события.	
Измерения		
Курсорные измерения	Количество курсоров	2 пары XY курсоров
	Ручной режим	Девияция амплитуды между курсорами (ΔY) Девияция времени между курсорами (ΔX) Обратная величина ΔX (Гц) (1/ΔX)
	Режим отслеживания	Фиксация оси Y для отслеживания напряжения точки сигнала оси X и значения времени Фиксация оси X для отслеживания напряжения точки сигнала оси Y и значения времени
	Автоматические измерения	Отображение курсоров во время автоматических измерений
	XY измерения	Измерение параметров напряжения соответствующих осциллограммы каналов в режиме временной развертки XY. X = канал 1, Y = канал 2

Технические характеристики

Автоматические измерения	Количество измерений	41 тип измерений, с одновременным отображением до 10 измерений
	Источник измерений	Аналоговые каналы 1-4, Math1- Math4, цифровые каналы D0-D16
	Режим измерений	Обычный, повышенной точности
	Диапазон измерений	Основной (Main), с увеличением (ZOOM), курсорный (Cursor)
	Все измерения	Отображение до 33 измеренных параметров для текущего измеряемого канала, результаты измерений обновляются непрерывно, возможность смены измеряемого канала
	По вертикальной оси	V max, V min, V pp, V top, V base, V amp, V upper, V mid, V lower, V avg, V RMS, Per. V RMS, уровень искажений после фронта/спада импульса(Overshoot), уровень искажений перед фронтом/спадом импульса (Preshoot), площадь (Area), Period Area и стандартную девиацию (Std Dev).
	По горизонтальной оси	Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Tvmax, Tvmin, +Slew Rate, and -Slew Rate
	Другие	Delay (A↑-B↑), Delay(A↑-B↓), Delay (A↓-B↑), Delay (A↓-B↓), Phase (A↑-B↑), Phase (A↑-B↓), Phase (A↓-B↑), and Phase (A↓-B↓)
	Анализ	Частотомер, цифровой вольтметр, анализ мощности (опция MSO8000-PWR), гистограмма, триггер по зоне, глазковая диаграмма и анализ джиттера (опция MSO8000-JITTER)
	Статистика величин	текущее, среднее, максимальное, минимальное, стандартное отклонение, время статистического анализа
Математическая обработка сигналов		
Количество отображаемых математических операций	4 одновременно	
Операции	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, A&&B, A B, A^B, !A, интегрирование, дифференцирование, извлечение квадратного корня, Lg, Ln, Exp, Abs, AX+B, ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ	
Расширенное БПФ	Длина записи	1 Мвыб максимум
	Тип окна	Прямоугольное, Блэкмана-Харриса, Хэннинга (по умолчанию), Хэмминга, с плоской вершиной, треугольное
	Поиск пиков	До 15 пиков. Определяется порогом, 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 450 000	
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	
Гистограмма	Гистограмма сигнала предоставляет группу данных, показывая, сколько раз сигнал попадает в определенный диапазон областей на экране. Гистограмма показывает не только распределение попаданий, но и обычную статистику измерений	
Цветовая гамма	Обеспечение трехмерного представления для сигналов цветовой градации	
Построение глазковой диаграммы в реальном времени (опция MSO8000-JITTER)	Измерения параметров тактовых сигналов, сигналов данных, анализ отклонения технических характеристик Восстановление тактовой частоты для программного обеспечения, постоянные часы, PLL первого порядка, PLL второго порядка и заданный такт Тип: Полностью автоматический, полуавтоматический и ручной Измеряемые параметры глазковой диаграммы: один уровень, нулевой уровень, высота глаза, ширина глаза, амплитуда глаза, процент пересечения, Q-фактор	
Анализ джиттера (опция MSO8000-JITTER)	Измерения тактового сигнала или сигнала данных во времени, анализ отклонения технических характеристик Восстановление тактовой частоты для программного обеспечения, постоянные часы, PLL первого порядка, PLL второго порядка и заданный такт Тип: Полностью автоматический, полуавтоматический и ручной Типы анализа джиттера: TIE, цикл к циклу, + ширина к + ширине и -ширина к -ширине Отображение измерений: тренд, гистограмма и спектр	

Технические характеристики

Декодирование протоколов последовательных шин		
Количество одно- временно отобра- жаемых декодиро- ванных протоколов	4	
Виды декодируе- мых протоколов	В базовой комплектации: параллельный Опционально: RS232/UART, I2C, SPI, LIN, CAN, CAN-FD, FlexRay, I2S, and MILSTD-1553	
Генератор сигналов произвольной формы (опция MSO8000-AWG)		
Количество каналов	2	
Частота дис- кретизации	200 Мвыб/с	
Разрешение по вертикали	14 бит	
Максимальная выходная частота	25 МГц	
Стандартные прошитые функ- ции сигналов	Синусоидальный, меандр, пилообразный, импульсный, постоянное напряжение, шум	
Синусоидальный	Частотный диапазон	от 100 мГц до 25 МГц
	Неравномер- ность АЧХ	± 0,5 дБ (относительно 1 кГц)
	Гармонические искажения	- 40 дБн
	Негармониче- ские иска	- 40 дБн

Опции

Расширение полосы пропускания прибора	
MSO8000A-BW15T20	Увеличение полосы пропускания с 1,5 ГГц до 2 ГГц
MSO8000A-BW20T30	Увеличение полосы пропускания одного канала с 2 ГГц до 3 ГГц
Анализ сигналов протоколов шин последовательной передачи данных	
MSO8000-COMP	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (RS232/UART)
MSO8000-EMBD	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (I2C, SPI)=
MSO8000-AUTO	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (CAN, CAN-FD, LIN)
MSO8000-FLEX	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (FlexRay)
MSO8000-AUDIO	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (I2S)
MSO8000-AERO	Запуск и декодирование по сигналам шин последовательной передачи данных (MIL-STD-1553)
Программное обеспечение для анализа сигналов	
MSO8000-JITTER	Программное обеспечение для построения глазковых диаграмм и расширенный анализ джиттера
MSO8000-PWR	Программное обеспечение для анализа мощности (необходимо приобретение RPA246)
Генератор сигналов произвольной формы	
MSO8000-AWG	Генератор сигналов произвольной формы 25 МГц 2 канала
Набор опций	
MSO8000-BND	MSO8000-COMP, MSO8000-EMBD, MSO8000-AUTO, MSO8000-FLEX, MSO8000-AUDIO, MSO8000-AERO, MSO8000-AWG, MSO8000-JITTER и MSO8000-PWR

Аксессуары

RPA246	Компенсатор фазы для измерения мощности
USB-GPIB	Интерфейсный адаптер USB-GPIB
RM6041	Набор для монтажа в стойку
DK-DS6000	Демонстрационная отладочная плата

Пробники

Пассивные пробники	
PVP2150	150 МГц, 10:1/1:1, Пассивный Высокоимпедансный пробник
PVP2350	350 МГц, 10:1/1:1, Пассивный Высокоимпедансный пробник
RP3500A	Пассивный Высокоимпедансный пробник 500 МГц, 10 МОм (Один комплект в стандартной поставке)
RP5600A	Пассивный высокоимпедансный пробник, 600 МГц, 10 МОм, 10X
RP6150A	Пассивный низкоимпедансный пробник, 1,5 ГГц, 500 Ом, 10X
RP1300H	Высоковольтный пробник 300 МГц, 2 кВ
RP1010H	Высоковольтный пробник 10 кВ, 50 МГц
RP1018H	Высоковольтный пробник 18 кВ, 150 МГц
Активные пробники	
RP7080	Активный дифференциальный пробник, 800 МГц
RP7080S	Активный пробник, 800 МГц
RP7150	Активный дифференциальный пробник, 1,5 ГГц
RP7150S	Активный пробник, 1,5 ГГц
Токовые пробники	
RP1000P	4-канальный источник питания для токовых датчиков RIGOL RP1003C, RP1004C и RP1005C
RP1001C	300 кГц, 100А постоянного тока
RP1002C	1 МГц, 70А постоянного тока
RP1003C	50 МГц, 30А
RP1004C	100 МГц, 30А
RP1005C	10 МГц, 150А
Высоковольтные дифференциальные пробники	
RP1025D	Высоковольтный дифференциальный пробник 1,3 кВ, 25 МГц
RP1050D	Высоковольтный дифференциальный пробник 6,5 кВ, 50 МГц
RP1100D	Высоковольтный дифференциальный пробник 6,5 кВ, 100 МГц
Логические пробники	
RPL2316	Логический пробник, 16 каналов
Пробники ближнего поля	
NFP-3	Пробник ближнего поля