



ТД «ЭСКО»
Точные измерения
— наша профессия!

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ

8 800 350-70-37

БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК

8 800 350-70-37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ

ул. ГИЛЯРОВСКОГО, ДОМ 51

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18

ZAKAZ@ESKOMP.RU

Артикул: DS9404



ОПИСАНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

Цифровой осциллограф RIGOL DS9404 – 4-х каналный высокочастотный осциллограф с полосой пропускания 4 ГГц, выполненный в компактном корпусе. Осциллограф предназначен для разработки, производства радио- и электрооборудования, измерений параметров электронных устройств в производственных и лабораторных условиях.

Осциллограф RIGOL DS9404 объединяет 5 приборов в одном:

- цифровой осциллограф,
- анализатор спектра (FFT),
- цифровой вольтметр,
- высокоточный частотомер и сумматор,
- анализатор протоколов последовательной передачи данных (опция).

RIGOL DS9404 представляет собой комплексный инструмент, отвечающий практически всем потребностям в осциллографических измерениях.

ОСОБЕННОСТИ ОСЦИЛЛОГРАФА

- 4 аналоговых канала с полосой пропускания до 4 ГГц + 1 канал входа широкополосного сигнала внешней синхронизации;
- регулируемое разрешение по вертикали от 8 до 16 бит;
- максимальная частота дискретизации в реальном времени до 20 Гвыб/с;
- максимальная глубина памяти для хранения данных – до 2 Гвыб (опция);
- диапазон установки значений горизонтальной развертки от 50 пс/дел до 500 с/дел
- построение гистограмм,
- электронный аттенуатор GaN на входе;
- 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;
- Web Control.
- производителем заявлена работа осциллографа при отрицательных температурах (до минус 10°C)
- опционально: построение и анализ глазковых диаграмм, анализ джиттера, декодирование сигналов протоколов последовательной передачи данных, анализ мощности;
- Compliance Test: USB2.0, MIPI D-PHYv1.2, Automotive Ethernet, 100M/1000M Ethernet.

НАЗНАЧЕНИЕ

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

ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение параметров и анализ высокочастотных сигналов, сигналов шин передачи данных (опционально);
- анализ параметров напряжения источников питания (опционально);
- использование в производственной деятельности;
- опционально: тесты на соответствие требованиям протоколов USB2.0, MIPI D-PHYv1.2, Automotive Ethernet, 100M/1000M Ethernet.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Количество входных аналоговых каналов – 4;
- Максимальная полоса пропускания (50 Ом) – 4 ГГц;
- Максимальная частота дискретизации – 20 Гвыб/с;

- Максимальная глубина памяти – 2 Гвыб (опция);
- Скорость захвата осциллограмм> 1 000 000 осц/с;
- Разрешение по вертикали – от 8 до 16 бит;
- Анализ спектра – 1 млн. точек;
- Размер сенсорного дисплея – 10,1 дюйма;
- Производителем заявлена работа при отрицательных температурах (до минус 10°C).

Характеристики Осциллограф RIGOL DS9404

Rigol DS9404	
Полоса пропускания аналогового канала:	
50 Ом,-3 дБ	4 ГГц
1 МОм,-3 дБ	500 МГц
Расчётное время нарастания (от 10% до 90%, типовое) на 50 Ом	
≤110 пс	
Количество входных каналов	
4 аналоговых входа + 1 внешний вход запуска	
Максимальная глубина памяти	в базовой комплектации
	500 млн. точек (1 канал, 2 канала) 200 млн. точек (4 канала)
	опционально
	2 млрд. точек (1 канал, 2 канала) 1 млрд. точек (4 канала)
Режим выборки	
выборка в реальном времени	
Максимальная частота дискретизации	
20 Гвыб/с (1 канал, 2 канала) 10 Гвыб/с (4 канала)	
Максимальная скорость захвата сигнала	
1 000 000 осц./сек	
Вертикальное разрешение (АЦП)	
8 бит	
Режим высокого разрешения	
9-16 бит	
Аппаратная запись и воспроизведение сигналов в реальном времени	
макс. 2 000 000 кадров (опционально)	
Тип и размер встроенного дисплея	
10,1 дюймовый емкостный дисплей с функцией мультитач	
Разрешение дисплея	
1280 x 800 пикселей	
Система вертикального отклонения	
Входная связь	
1 МОм: по постоянному току, переменному току или заземление 50 Ом: по постоянному току	
Входной импеданс	
1 МОм ± 1%, 50 Ом ± 2%	
Входная емкость	
18 пФ ± 3 пФ	
Настройка затухания пробника	
0,001X, 0,002X, 0,003X, 0,005X, 0,01X, 0,02X, 0,03X, 0,05X, 0,1X, 0,2X, 0,03X, 0,5X, 1X, 2X, 3X, 5X, 10X, 15X, 20X, 50X, 100X, 150X, 200X, 500X, 1000X, 1500X, 2000X, 5000X, 10000X, 15000X, 20000X, 50000X, определяемая пользователем	
Автоматическое идентификация пробников	
Интерфейс RIGOL Probe	
Максимальное входное напряжение, с пробником	1 МОм
	КАТ I 300 В СКЗ, 400 В пик (DC+AC СКЗ)
	50 Ом
	5 В СКЗ
Стандартное разрешение	
8 бит	
Режим высокого разрешения	
9-16 бит	

Чувствительность по вертикали		1 МОм	от 1 мВ/дел до 10 В/дел ограничение 20МГц@ ≤4 мВ/дел
		50 Ом	от 1 мВ/дел до 1 В/дел ограничение 200МГц@ ≤4 мВ/дел
Диапазон смещения по постоянному току		1 МОм	± 0,8 В (≤80 мВ/дел) ± 4 В (>80 мВ/дел, ≤320 мВ/дел) ± 18 В (>320 мВ/дел, ≤3,2 В/дел) ± 100 В (>3,2 В/дел, ≤10 В/дел)
		50 Ом	±0,6 В (≤150 мВ/дел) ±2,2 В (≥150 мВ/дел, ≤370 мВ/дел) ±3,8 В (>370 мВ/дел)
Динамический диапазон			±4 дел.
Ограничение полосы пропускания, тип.		1 МОм	20 МГц, 250 МГц, 500 МГц (по умолчанию)
		50 Ом	200 МГц, 500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 3 ГГц, 4 ГГц (по умолчанию)
Точность усиления постоянного тока		1 МОм	±2% (FS – от полной шкалы)
		50 Ом	±3% (FS – от полной шкалы) при <5мВ/дел ±2% (FS – от полной шкалы) при ≥5мВ/дел
Точность смещения постоянного тока			≥2 мВ/дел, ≤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 (от постоянного тока до 1000 МГц), ≥30:1 (> 1000 МГц)
Максимальное статическое напряжение на входном BNC-разъёме			±8 кВ
ENOB 50 Ом@100 мВ/дел@ 10 МГц@ 95% FS		200 МГц	6,4
		500 МГц	6,3
		1000 МГц	6,2
		2000 МГц	6,0
		3000 МГц	5,8
		4000 МГц	5,5
Шумовой порог	50 Ом	1 мВ/дел @200 МГц	0,12 мВ СКЗ
		1 В/дел	45 мВ СКЗ
	1 МОм	1 мВ/дел @20 МГц	0,14 мВ СКЗ
		10 В/дел	168 мВ СКЗ
Горизонтальная развертка			
Диапазон установки временной развертки			от 50 пс/дел до 500 с/дел точная настройка пользователем
Разрешение по времени			0,5 пс
Точность временной развёртки			±1,0 ppm ± 1 ppm/год
Диапазон задержки временной развертки			
перед запуском			-5 дел
после запуска			макс. 1 с или 100 дел
Точность измерения приращения временной развертки			± (точность временной развертки × показание) ± (0,001 × ширина экрана) ± 20 пс
Коррекция межканального смещения			±100 нс, с шагом 1 пс

Задержка между каналами		≤200 пс
Межканальный джиттер		10 пс скз
Диапазон смещения по временной оси		- (глубина памяти/текущую скорость выборки/2) ~ 5 кс
Режимы работы		YT – по умолчанию XY – 1/2/3/4 каналы ZOOM – Zoom in ROLL - временная развертка ≥ 50 мс/дел путем регулировки горизонтальной развертки
Система сбора данных		
Максимальная частота дискретизации		20 Гвыб/с (1 канал, 2 канала) 10 Гвыб/с (4 канала)
Максимальная глубина памяти	в базовой комплектации	500 млн. точек (1 канал, 2 канала) 200 млн. точек (4 канала)
	опционально	2 млрд. точек (1 канал, 2 канала) 1 млрд. точек (4 канала)
Обнаружение глитчей, пиковых выбросов		до 200 пс
Режим усреднения		2, 4, 8, 16...65536
Режим высокого разрешения		9-16 бит
Максимальная скорость захвата сигналов в режиме реального времени		25000 осц/с
Максимальная скорость захвата и записи сигналов (режим быстрой записи)		до 1 000 000 осц/с
Максимальное количество записываемых кадров		2 000 000 кадров @ 2 Точек
Система запуска		
Источник сигнала запуска		Аналоговые каналы, внешний вход, питающая сеть переменного тока
Режим запуска		Автоматический, нормальный, одиночный, принудительный
Тип связи		DC, AC (частота среза 10 Гц±20%), ФВЧ (75 кГц ± 20%), ФНЧ (75 кГц ±20%)
Шумоподавление		Добавляет задержку в цепь триггера (только внутренний триггер), вкл. или выкл.
Диапазон удержания		От 100 нс до 10 с
Полоса пропускания системы запуска		Полоса пропускания аналоговых входов
Чувствительность системы запуска	внут. ист. запуска – аналог. канал 1 МОм	≤2 мВ/дел.: 0,5 дел., 0,7 дел. (шумоподавление вкл.) >2 мВ/дел.: 0,4 дел., 0,6 дел. (шумоподавление вкл.)

		внут. ист. запуска. – аналог. канал 50 Ом	<2 мВ/дел.: 1,9 дел., 2,8 дел. (шумоподавление вкл.) ≥2 мВ/дел., <10 мВ/дел., 1,2 дел., 1,6 дел. (шумоподавление вкл.) ≥ 10 мВ/дел, < 20 мВ/дел.: 0,6 дел., 0,9 дел. (шумоподавление вкл.) > 20 мВ/дел: 0,5 дел., 0,7 дел (шумоподавление вкл.)
		внешн. ист. запуска	240 мВ пик-пик @ DC ~ 100 МГц 500 мВ пик-пик @ 100 МГц ~ 200 МГц
Импеданс внешнего входа запуска			1 МОм 20 пФ ±1%, BNC разъем
Джиттер внешнего входа триггера			200 пс СКЗ
Диапазон установки порога срабатывания запуска	внутренний источник запуска	± 4,5 делений от центра экрана	
	внешний вход запуска	± 8 В	
	питающая сеть переменного тока	фиксированное значение 40% - 60 %	
	режим запуска	по фронту (нарастанию или спаду)	
	Типы запуска	Запуск по фронту, по импульсу, по наклону, по видео, по шаблону, по длительности, по тайм-ауту, по превышению амплитуды, по окну, по задержке, Setup/Hold, по N-му фронту, по I2C, по SPI, по RS232/UART, по CAN, опционально по: CAN-FD, LIN, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553	
Поиск и навигация			
Тип			Фронт, импульс
Источник			Аналоговый канал
Копирование			Возможность копировать условия поиска в/из триггера. Задание для поиска собственных параметров; пороговое значение, по которому определяется событие.
Отображение результатов			Событие просматриваются или экспортируется во внешнюю/внутреннюю память.

Навигация		По времени: просмотр полученных сигналов в хронологическом порядке. По событиям: используются элементы управления навигацией.
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, курсор Измерения: -Отображает 33 элемента измерения (вертикальные и горизонтальные) для текущего канала измерения. Вертикальные измерения: -Vmax, Vmin, Vpp, Vtop, Vbase, Vamp, Vupper, Vmid, Vlower, Vavg, VRMS, Per. VRMS, Overshoot, Preshoot, Area, Period Area, AC RMS. Горизонтальные измерения: Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Tvmx, Tvmin, +Slew Rate, and -Slew Rate -Другие: Delay (A1-B1), Delay (A1-B1), Delay (A1-B1), Delay (A1-B1), Phase (A1-B1), Phase (A1-B1), Phase (A1-B1), and Phase (A1-B1) Статистика: -элементы: текущее, среднее, максимальное, минимальное, стандартное отклонение, подсчёт. -Устанавливаемое статистическое время
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: Прямоугольное, 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.
Частотный диапазон	DC ~Fs/2 (Fs – текущая частота дискретизации)
Анализ осциллограмм	
Запись сигналов	Сохранение тестируемого сигнала в сегментах в соответствии с событиями триггера, т.е. все данные выборки сигнала в сегмент ОЗУ для каждого события запуска. Максимальное количество сегментов: до 2 000 000. Источник сигнала: Все аналоговые каналы. Анализ: Поддержка воспроизведения кадр за кадром или непрерывного воспроизведения; способен вычислять, измерять и декодировать воспроизводимые сигналы. Экспорт: сохранение записанных кадров и экспорт их в формат *.csv
Тест "Годен/Не годен"	Сравнение тестируемого сигнала с маской, определенной пользователем для предоставления результатов 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.
Гистограмма	Мощный инструмент для статистического анализа формы сигнала. Гистограмма позволяет не просто увидеть сигнал, но и понять, как часто его значения попадают в определённые диапазоны, а также получить ключевые статистические параметры. Источник: любой аналоговый канал или результаты автоматических измерений Типы: горизонтальная, вертикальная, по результатам измерений Гистограмма статистических данных: Sum, Peaks, Max, Min, Pk_Pk, Mean, Median, Mode, Bin width, Sigma, $\mu \pm \sigma$, $\mu \pm 2\sigma$, $\mu \pm 3\sigma$ Гистограмма результатов измерения: Type, Sum, Peaks, Max, Min, Pk_Pk, Mean, Median, Mode, Bin width, Sigma, XScale · Режим дискретизации: все режимы за исключением ZOOM window (увеличенный фрагмент), XY mode (график зависимости одного канала от другого), ROLL mode (самописец)
Цветовая гамма	Обеспечение трехмерного представления для сигналов цветовой градации, цветовая градация > 16, отображение 256-уровневой цветовой шкалы Источник: любой аналоговый канал Тема: "Температура" и "Интенсивность" Доступно во всех режимах

Анализ глазковой диаграммы в режиме реального времени (опция DS9000-EYEA)		Источник: любой аналоговый канал или результат математической обработки. · Восстановление тактовой частоты: программное восстановление (Software); постоянная тактовая частота (Constant Clock); ФАПЧ (PLL) первого, второго и третьего порядка; внешний тактовый сигнал (External Clock); внешняя ФАПЧ (External PLL) первого, второго и третьего порядка. · Тип: полностью автоматический, полуавтоматический, ручной · Измерительные курсоры: временные, амплитудные · Измеряемые параметры: уровень логического нуля; уровень логической единицы; амплитуда глаза; высота глаза; ширина раскрытия глаза; время нарастания; время спада; время пересечения порогового уровня; процент пересечения; <i>Q-Factor</i> (коэффициент качества, отношение сигнал/шум); скорость передачи. · Шаблоны: стандартный; импортируемый; редактируемый; задаваемый пользователем; · Действия при сбое: скриншот; звуковой сигнал; остановка при сбое
Анализ джиттера (опция DS9000-JITTA)		Выполнение длительных измерений тактовых или информационных сигналов, анализ разброса их временных параметров. Источник: любой аналоговый канал · Восстановление тактовой частоты: программное восстановление (Software); постоянная тактовая частота (Constant Clock); ФАПЧ (PLL) первого, второго и третьего порядка; внешний тактовый сигнал (External Clock); внешняя ФАПЧ (External PLL) первого, второго и третьего порядка. · Тип: полностью автоматический, полуавтоматический, ручной · Основные измерения джиттера: TIE (ошибка временного интервала); изменение длительности периода от цикла к циклу (+width to +width / -width to -width); коэффициент заполнения · Отображение результатов: график изменения параметра во времени; гистограмма; спектр
Последовательное декодирование		
Количество декодеров		4, одновременная поддержка четырех типа протоколов
Тип декодируемых каналов		Стандарт: Parallel, RS232/UART, I ² C, SPI, CAN Опционально: CAN-FD, LIN, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553; SENT
Анализ на соответствие стандартам протоколов		
USB2.0 (Опция DS9000-USBSQA)		Проверяемые параметры: ширина синхроиимпульса, ширина EOP, скорость сигнала, время нарастания, время спада, монотонность фронта, скорость нарастания фронта, скорость спада фронта, парный JK-джиттер, парный KJ-джиттер, последовательный джиттер, глазковая диаграмма.

100Base-T/ 1000Base-T (Опция DS9000-ENETC)	100Base-T: тестируемые параметры — выходное напряжение, симметрия амплитуды, время нарастания/спада, симметрия времени нарастания/спада, выброс, искажение по коэффициенту заполнения, глазковая диаграмма, джиттер. 1000Base-T: тестируемые параметры — пиковое напряжение, максимальное спадающее напряжение, шаблон, джиттер в режиме мастера, джиттер в режиме ведомого, искажение передачи и выходное синфазное напряжение.
MIPI (Опция DS9000-DPHY12C)	Тестируемые параметры: электрические характеристики низкоскоростных сигналов (выходной высокий/низкий уровень, время нарастания/спада, частота колебаний, ёмкость нагрузки); электрические характеристики высокоскоростных сигналов (дифференциальное напряжение, однополярный выходной высокий/низкий уровень, напряжение покоя общего режима, время нарастания/спада и др.); тест согласованности временных параметров; анализ глазковой диаграммы для высокоскоростных сигналов.
100M/1000M Automotive Ethernet Consistency Test(Опция	