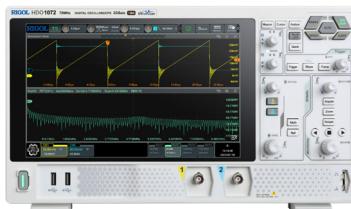


## Цифровой осциллограф Rigol HDO1072

### Описание



**Rigol HDO1072** – это цифровой осциллограф высокого разрешения серии HDO1000, бюджетный вариант для начинающих радиоинженеров. Rigol HDO1072 является современным инструментом для исследования и отладки электронных схем, обладает продвинутыми для данного класса оборудования техническими характеристиками и широкими функциональными возможностями.

### Внедрение нового процессора собственной разработки RIGOL «Centaurus»

Компания Rigol® разработала и применила в серии HDO1000 новейшие разработки компании Rigol - процессор собственной разработки «Centaurus». Отличительными особенностями цифровых осциллографов серии HDO1000 являются:

- сверхнизкий уровень собственного шума для более чистых сигналов, более точное измерение низкоуровневых сигналов;
- 12-битное разрешение, позволяющее видеть мельчайшие искажения сигнала и выделять малые сигналы на уровне шумов;
- частота дискретизации в реальном времени до 2 Гвыб/с;
- глубина записи до 100 млн. точек, обеспечивая захват более детализированных сигналов в течение более длительных промежутков времени;
- декодирование сигналов шин последовательной передачи данных в стандартной комплектации: SPI, I2C, RS-232/UART, CAN, LIN;
- 10,1-дюймовый HD сенсорный экран;
- Фотоэлектронные органы управления на передней панели являются долговечными и обеспечивают более точное и плавное взаимодействие и упрощают измерение.

### Практическое применение

- Тестирование источников питания: осциллограф является важным инструментом для измерения параметров источника питания. 12-битное разрешение осциллографов серии HDO1000 позволяет проводить измерения пульсации легко и быстро.
- Обучение: серия осциллографов HDO1000 позволяет обучить в высших школах измерениям шумовых характеристик с применением 12-битного разрешения.
- Прикладные разработки: 10,1-дюймовый HD сенсорный экран помогает лучше отображать сигналы, а большая глубина и автоматическое масштабирование предоставляет больше возможностей при тестировании разрабатываемых систем.
- Автомобильная электроника: функция декодирования стандартов CAN и LIN - доступное решение для тестирования автомобильной электроники.

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HDO1072

### Особенности

- Новый процессор «Centaurus», разработанный компанией Rigol®;
- Сверхнизкий уровень шума;
- 12-битное вертикальное разрешение;
- Аналоговая полоса пропускания 70/100/200 МГц (на выбор), 2/4 аналоговых канала и 1 вход внешнего запуска;
- Частота дискретизации в реальном времени до 2GSa/s;
- Максимальная глубина памяти: 100 млн. точек (опция);
- Диапазон вертикальной чувствительности: от 500 мВ/дел до 10 В/дел;
- Скорость захвата сигнала до 1 500 000 осц/с в режиме UltraAcquire;
- 10,1-дюймовый сенсорный дисплей HD с разрешением 1280\*800 пикселей;
- Удобные органы управления, обеспечивающие более плавное взаимодействие;
- Ручки управления с фотоэлектрическим энкодером с длительным сроком службы;
- Интерфейсы: USB, LAN и видеовыход HDMI.

### Комплект поставки

- Осциллограф
- Кабель питания
- Кабель USB
- Пассивные пробники (4 шт.).

### Технические характеристики

Полоса пропускания	70 МГц
Время нарастания (от 10% до 90%, типовое)	≤5 нс
Количество входных каналов	2 аналоговых входа + 1 внешний вход запуска
Режим выборки	Выборка в реальном времени
Максимальная частота дискретизации	2 Гвыб/с (1 канал) 1 Гвыб/с (2 канала)
Максимальная глубина памяти	50 млн. точек (25 млн. точек - два канала) – стандарт. 100 млн. точек (50млн. точек - два канала) – опция HDO1000-RLU-01.
Максимальная скорость захвата сигнала	50000 осц/сек (векторный режим) 1500000 осц/сек (режим UltraAcquire)
Вертикальное разрешение Эффективное количество ENOB (тип.)	12 бит > 8 бит
Вертикальное разрешение в режиме высокого разрешения	14 бит, 16 бит
Аппаратная запись и воспроизведение сигналов в реальном времени	Макс. 500 000 кадров
Пиковый детектор	Захват глитчей от 2 нс
Тип и размер встроенного дисплея	10,1 дюймовый емкостный дисплей с функцией мультитач
Разрешение встроенного дисплея	1280 x 800 пикселей

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HD01072

### Технические характеристики

Система вертикального отклонения	
Входная связь	По постоянному току, переменному току или заземление
Входной импеданс	1 МОм $\pm 1\%$
Входная емкость	19 пФ $\pm 3$ пФ
Диапазон ослабления пробников	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	300 В(скз) CAT I, 400 В(пик) (DC + В(пик))
Чувствительность по вертикали	От 500 мкВ/дел до 10 В/дел
Диапазон смещения по постоянному току	$\pm 1$ В ( $\leq 65$ мВ/дел)
	$\pm 10$ В (свыше 65 мВ/дел до 270 мВ/дел)
	$\pm 20$ В (свыше 270 мВ/дел до 2.75 В/дел)
	$\pm 100$ В (свыше 2.75 мВ/дел до 10 В/дел)
Динамический диапазон	$\pm 4$ делений (12 бит)
Ограничение пропускной способности (типовое)	20 МГц, полный; выбирается для каждого канала.
Погрешность коэффициента усиления	$\pm 2\%$ от полной шкалы
Погрешность смещения	$\leq 200$ мВ/дел: ( $\pm 0,1$ дел; $\pm 2$ мВ; $\pm 1,5\%$ смещения) $>200$ мВ/дел: ( $\pm 0,1$ дел; $\pm 2$ мВ; $\pm 1\%$ смещения)
ESD защита	$\pm 8$ кВ (на входе BNC)
Изоляция между каналами	$\geq 100:1$
Горизонтальная развертка	
Диапазон временной развертки	От 2 нс/дел до 1000 с/дел
Разрешение по времени	400 пс
Погрешность частоты опорного генератора	$\pm 2,5 \times 10^{-6}$ /год
Задержка между каналами	$\leq 2$ нс
Диапазон задержки времени	Предварительный запуск: -5 дел. Пост запуск: 1 с или 100 дел (в зависимости от того, что больше)
Переключение с канала на канал	Диапазон переключения от канала к каналу: $\pm 100$ нс, точность: $\pm 1$ пс
Режимы	YT Режим по умолчанию XY На канале $\frac{1}{2}$ SCAN Базовое время сканирования $\geq 200$ мс/дел ROLL Временная база: $\geq 50$ мс/дел или $\geq 100$ мс/дел (выбирается), доступно для входа или выхода из режима ROLL поворотом ручки горизонтальной базы.
Система запуска	
Источник сигнала запуска	Аналоговые каналы (1 – 4), внешний вход, питающая сеть переменного тока.
Режим запуска	Автоматический, нормальный, одиночный
Связь синхронизации	AC, DC; для внутреннего запуска: ФВЧ (75 кГц), ФНЧ (75 кГц)
Подавление шумов	Увеличение задержки для триггерной цепи (только для внутреннего триггера), включение/выключение
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; $\geq 50$ мВ/дел
внешний вход запуска	200 мВ (пик-пик) (DC – 100 МГц); 500 мВ (пик-пик) (100 МГц – 200 МГц)
Импеданс внешнего входа запуска	1 МОм $\pm 1\%$ , BNC разъем

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HD01072

### Технические характеристики

Отклонение запуска(типовое)	Нормальный прием, пограничный триггер, уровень триггера, расположенный около 50% от внешнего входного сигнала
<b>Диапазон установки порога срабатывания запуска:</b>	
внутренний источник запуска	± 5 делений от центра экрана
внешний вход запуска	± 5 В
питающая сеть переменного тока	Фиксированное значение 40% - 60 %
Типы запуска	Запуск по фронту, запуск по импульсу, запуск по наклону, запуск по видео, запуск по шаблону, запуск по продолжительности, запуск по тайм-ауту, запуск по времени, запуск по окну, запуск по задержке, запуск по настройке/удержанию, запуск по N-му фронту, по протоколам: I2C, SPI, RS232/UART, CAN, LIN.
<b>Поиск и навигация</b>	
Тип	По нарастанию и ширина импульса.
Источник	Аналоговые каналы
Копирование	Копирование в/из системы запуска; независимые настройки, включая настройку порогового уровня и условий запуска.
Отображение результатов	События просматриваются или экспортятся во внешнюю/внутреннюю память.
Навигация	Время: просмотр полученных сигналов во временном порядке. Событие: используются элементы управления навигацией для перехода к найденным событиям поиска. Сегмент: используются элементы управления навигацией для воспроизведения полученных сегментов на странице режима UltraAcquire.
<b>Измерение формы сигнала</b>	
Курсорные измерения	Количество курсоров: 2 пары курсоров по осям X и Y. Ручной режим: <ul style="list-style-type: none"><li>- Отклонение напряжения между курсорами (<math>\Delta Y</math>).</li><li>- Отклонение по времени между курсорами (<math>\Delta X</math>).</li><li>- Обратная величина <math>\Delta X</math> (Гц) (<math>1/\Delta X</math>).</li></ul> Режим отслеживания: <ul style="list-style-type: none"><li>- Фиксация оси Y для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси X.</li><li>- Фиксация оси X для отслеживания значений напряжения и времени точки формы сигнала по оси Y.</li></ul> Автоматизированное измерение: <ul style="list-style-type: none"><li>- Позволяет отображать курсор во время автоматического измерения.</li></ul> Режим XY: <ul style="list-style-type: none"><li>- Измеряет параметры напряжения соответствующих сигналов канала в режиме временной базы XY. X = Канал 1, Y = Канал 2</li></ul>

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HD01072

### Технические характеристики

<b>Автоматические измерения</b>	Количество измерений: -41 (в том числе до 14 измерений могут отображаться одновременно на экране). -Источник измерения: От CH1 к CH4, от Math1 к Math 4 -Диапазон измерений Основной вид, увеличение. Измерения: -Отображает 33 результата 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, T <sub>max</sub> , T <sub>min</sub> , +Скорость нарастания и -Скорость спада. 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
	<b>Математические операции</b>
<b>Количество математических функций</b>	Отображает 4 математические функции одновременно
<b>Арифметика</b>	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, A&&B, A  B, A <sup>^</sup> B, IA, Intg, Diff, Lg, Ln, Exp, Sqrt, Abs, AX+B, LowPass, HighPass, BandPass, BandStop
<b>Цветовая гамма</b>	Поддержка БПФ.
<b>БПФ</b>	-Размер записи: до 1 млн. точек. -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.
<b>Поиск по пиковым значениям</b>	Максимум до 15 пиков, подтвержденных устанавливаемым порогом и порогом смещения, установленным пользователем
<b>Анализ осциллографом</b>	
<b>Запись сигналов</b>	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.
<b>Тест «Годен/Не годен»</b>	Сравнение тестируемого сигнала с маской, определенной пользователем, чтобы предложить 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.
<b>Цветовая гамма</b>	Обеспечение трехмерного представления для сигналов цветовой градации, цветовая градация более 16, отображение 256-уровневой цветовой шкалы

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HD01072

### Технические характеристики

Декодирование сигналов последовательной передачи данных	
Количество каналов	4, декады и включает/отключает четыре типа протоколов одновременно.
Тип декодируемых каналов	Типовые Parallel, RS232/UART, I <sup>2</sup> C, SPI, CAN, LIN.
Автоматическое масштабирование	
Автоматическое масштабирование	Автоматическое масштабирование минимального напряжения более 10 мВ (размах), рабочего цикла более 1% и частоты более 35 Гц.
Цифровой вольтметр	
Функции вольтметра	Источник: все аналоговые каналы. Измерение напряжения постоянного тока; измерение напряжения переменного тока + среднеквадратичное значение напряжения постоянного тока; измерение среднеквадратичное значение напряжения переменного тока. Разрешение 4 разряда. Поддержка настроек верхнего / нижнего предела; подает звуковой сигнал, когда значение напряжения находится внутри или за пределами предельного диапазона.
Прецизионный частотометр	
Функции частотометра	Источник: все аналоговые каналы и выход. Измерение частоты, периода, сумматор.
Разрешение	От 3 до 6 разрядов (устанавливаемое пользователем)
Частотный диапазон частотометра	Максимальная аналоговая полоса пропускания.
Сумматор	До 48 разрядов
Набор команд управления и программирования	
Поддержка набора команд	Стандартные SCPI команды.
Общие характеристики	
Тип и размер встроенного дисплея	10.1-дюймовый сенсорный дисплей с управлением «Multi-Touch»
Разрешение встроенного дисплея	1280 x 900 пикселей, соотношение сторон 16:9
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, 8 ядер
Объем памяти	4 ГБ RAM
Операционная система	Android
Внутренняя энергонезависимая память	8 ГБ
Интерфейсы связи	USB 3.0, LAN
Видеовыход	HDMI
Напряжение и сила тока сети питания	100 В – 240 В, 50-60 Гц
Максимальная потребляемая мощность	400 Вт
Диапазон рабочих температур	От 0°С до +50°С
Диапазон температур хранения	От -30°С до +60°С
Относительная влажность	Не более 90%
Габаритные размеры	358.14 мм x 214.72 мм x 120.62 мм (Ш*В*Г)
Высота для монтажа в измерительную стойку	4U
Вес	3,8 кг без упаковки 5,37 кг с упаковкой

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ RIGOL

## HDO1072

### Опции

<b>HDO1000-BWU7T10</b>	Расширение полосы пропускания от 70 МГц до 100 МГц
<b>HDO1000-BWU7T20</b>	Расширение полосы пропускания от 70 МГц до 200 МГц
<b>HDO1000-BWU10T20</b>	Расширение полосы пропускания от 100 МГц до 200 МГц
<b>HDO1000-RLU-01</b>	Расширение памяти осциллографа до 100 Млн. точек на канал

### Пробники

<b>PVP2150</b>	Высокоимпедансный пробник (1X:35 МГц, 10X: 150 МГц)
<b>PVP2350</b>	Высокоимпедансный пробник (1X: 35 МГц, 10X: 350 МГц)
<b>PVP3150</b>	Высокоимпедансный пробник (1X: 20 МГц, 10X: 150 МГц)
<b>RP3500A</b>	Высокоимпедансный пробник (500 МГц)
<b>RP1010H</b>	Высоковольтный пробник (40 МГц, 10 кВ)
<b>RP1018H</b>	Высоковольтный пробник (150 МГц, DC+ACспик: 18 кВ CAT II, ACскз: 12 кВ CAT II)
<b>RP1300H</b>	Высоковольтный несимметричный пробник (300 МГц, CAT I 2000 В (DC+AC), CAT II 1500 В (DC+AC))
<b>PHA0150</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (70МГц, 1500 Впик)
<b>PHA1150</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (100 МГц, 1500 Впик)
<b>PHA2150</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (160 МГц (200 МГц), 1500 Впик)
<b>RP1025D</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (25 МГц, 1400 Впик)
<b>RP1050D</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (50 МГц, 7000 Впик)
<b>RP1100D</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник (100 МГц, 7000 Впик)
<b>RP1001C</b>	Токовый пробник (300 кГц, 200 А)
<b>RP1002C</b>	Токовый пробник (1 МГц, 140 А)
<b>RP1003C</b>	Токовый пробник (50 МГц, 50 А), требуется источник питания RP1000P
<b>RP1004C</b>	Токовый пробник (100 МГц, 50А), требуется источник питания RP1000P
<b>RP1005C</b>	Токовый пробник (10 МГц, 500 А), требуется источник питания RP1000P
<b>RP1006C</b>	Токовый пробник (2 МГц, 700 А), требуется источник питания RP1000P
<b>RP1000P</b>	4-Канальный источник питания для токовых пробников RP1003C, RP1004C, RP1005C и RP1006C