




Внесены
в Госреестр СИ РФ



TELEDYNE LECROY
Everywhere you look™

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ПО ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ЦЕНЕ



WaveSurfer 4000HDR 



200 МГц – 1 ГГц

Осциллографы высокого разрешения

Высокое разрешение Технология HD4096, 12 бит во всей полосе пропускания

Больше возможностей, чем Вы можете себе представить

Комплексная поддержка пробников Более 30 моделей в 9 категориях

Высокое разрешение



Входные усилители с высоким значением параметра «сигнал/шум»

12-битный АЦП с высокой частотой дискретизации

HD
4096

Архитектура системы с использованием МШУ

12 бит во всей полосе пропускания

Больше возможностей



Анализатор Спектра

LabNotebook

MAUI

+ One Touch

Частотомер

16

Логических Каналов

HD
4096

170000 осц/сек

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

Анализатор протоколов

История

30,7 см сенсорный экран
Допусковый контроль

Комплексная поддержка пробников



НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ,
ЛУЧШАЯ
ДОСТОВЕРНОСТЬ



Серия WaveSurfer 4000HDR занимает лидирующую позицию с технологией HD4096, сенсорным экраном с диагональю 30,7 см и бескомпромиссной производительностью в среднем ценовом сегменте.

12 бит во всей полосе пропускания



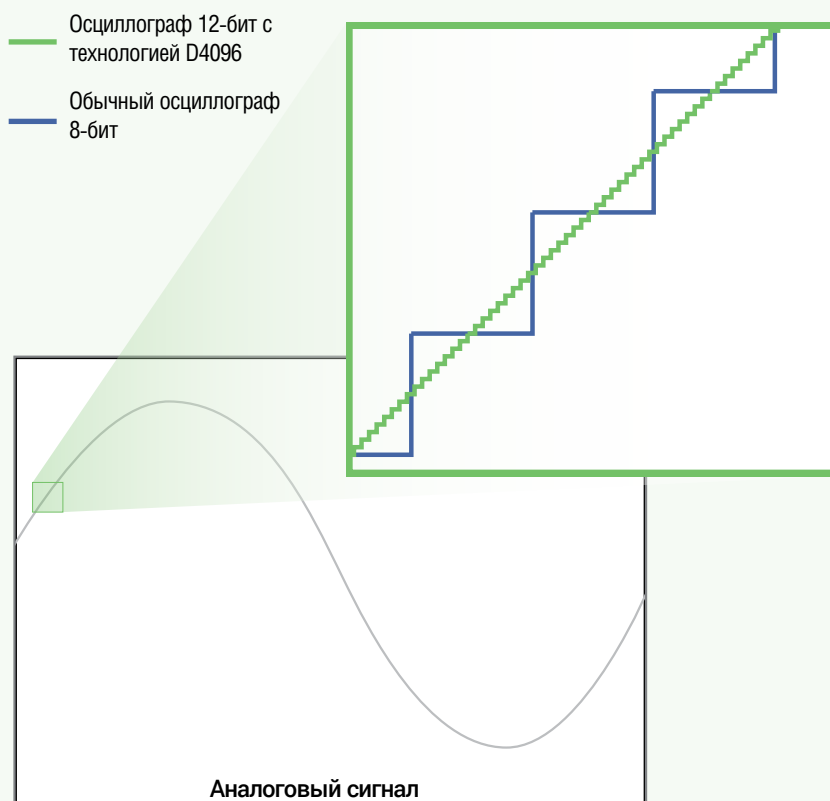
WaveSurfer 4000HDR



Технология высокого разрешения HD4096 основана на 12-битных АЦП с высокой частотой дискретизации, обеспечивающих лучшее соотношение сигнал-шум на входе усилителя и применение системной архитектуры с низким уровнем собственного шума. Это позволяет осциллографам WaveSurfer 4000 HDR выполнять захват, сбор данных и отображение сигналов с частотой до 1 ГГц с высокой дискретизацией и разрешением, в 16 раз больше, чем другие типы осциллографов.

Осциллографы с технологией HD4096 имеют более высокое разрешение, чем обычные 8-битные осциллографы (4096 против 256 уровней квантования) и низкий уровень шума для бескомпромиссных измерений. 12-разрядные АЦП поддерживают захват быстрых сигналов и полосу пропускания осциллографов до 1 ГГц, а

частоту дискретизации до 5 ГГц, что обеспечивает максимальную точность измерений. Архитектура маломультиплицируемых усилителей (МШУ) гарантирует, что захваченный сигнал остается неискаженным и осциллограф точно отобразит на экране сигнал, который поступает от тестируемого устройства - в 16 раз ближе к совершенству.



В 16 раз ближе к совершенству

Увеличение разрешения в 16 раз!

Разрешение по вертикали 12 бит обеспечивает увеличение разрешения в 16 раз по сравнению с 8-битным АЦП. 4096 уровней дискретизации уменьшает возможные ошибки квантования.

Это улучшает точность захвата сигнала и повышает уверенность в проведенных измерениях.



Оцените точность измерений и детализацию сигнала осциллографа с технологией HD4096 и вы никогда больше не будете использовать 8-разрядный осциллограф. Чем бы вы не занимались, разработкой или отладкой, высокоточной аналоговой, силовой электроникой, автомобильной электроникой, или другими специализированными приложениями, технология HD4096 обеспечивает непревзойденные возможности и уверенность в измерениях.

Кристалльно чистые осциллограммы

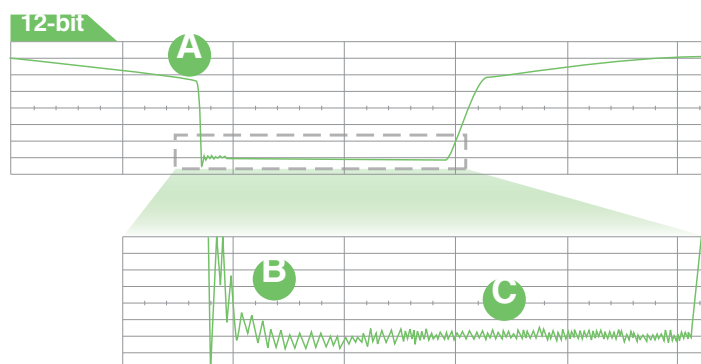
По сравнению с сигналами, захваченными и отображаемыми на экране 8-битного осциллографа, форма сигналов оцифрованных по технологии HD4096 существенно чище и чётче. Осциллографы с HD4096 обеспечивают захват и отображение сигналов с большим разрешением, высокой частотой дискретизации и низким уровнем шума для наиболее точного отображения сигналов на экране.

Лучшая детализация сигнала

Детали исследуемого сигнала, зачастую теряющиеся на фоне шума, при захвате осциллографом с HD4096 становятся ясно видимы и легко различимы. Нюансы, которые ранее было трудно даже увидеть, стали теперь зримыми и доступными для измерения. Используя возможности масштабирования, осциллограф дает возможность пристально взглянуть на детали для беспрецедентного погружения в сигналы на экране и их понимания.

Непревзойдённая точность измерений

Высокоточные измерения являются критически важным элементом для эффективной отладки и анализа устройств. Технология HD4096 позволяет осциллографам обеспечить непревзойденную точность измерений для улучшения возможностей тестирования и обеспечивает лучшие результаты.



- A Кристалльно чистые сигналы** | Тонкие линии осциллограмм отображают фактические сигналы с минимальными шумами помех
- B Детализация сигнала** | Детали и нюансы формы сигнала, теряемые при использовании 8-битного осциллографа, теперь ясно видны
- C Исключительная точность** | Измерения являются более точным и не подверженными влиянию шумов квантования

Анализатор протоколов, синхронизация и декодирование последовательных данных

- Декодирование с наложением на сигнал данных с интуитивным цветовым разделением для удобства наблюдения.
- Мощная и гибкая схема синхронизации
- Интерактивная таблица результатов декодирования с возможностью объединения до двух протоколов
- Автоматическое увеличение масштаба для изучения пакета данных одним касанием строки в таблице
- Поиск и фильтрация по заданным условиям

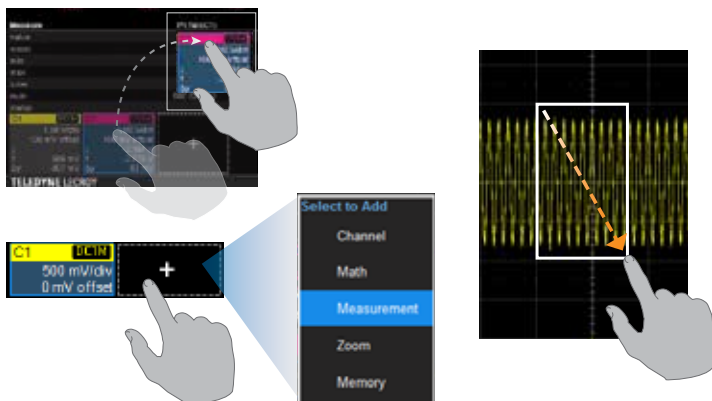


| Index | Time | Protocol | Message | Data | CRC | Status |
|-------|------------|----------|---------|------|-----|--------|
| ▶ 11 | 323.943 μs | SSPI | 0x43 | 0x43 | | |
| ▶ 12 | 419.72 μs | UART | 254 | 0xfe | | |
| ▶ 13 | 422.595 μs | SSPI | 0x72 | 0x72 | | |
| ▶ 14 | 521.247 μs | SSPI | 0x6f | 0x6f | | |
| ▶ 15 | 529.70 μs | UART | 254 | 0xfe | | |



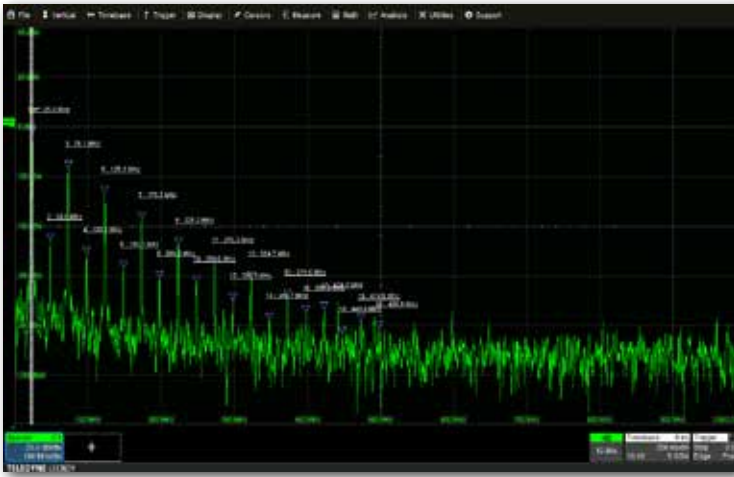
16-канальный логический анализатор

- Одновременная работа 4 аналоговыми и 16 цифровыми каналами: просмотр, измерения, анализ
- Независимый цифровой логический порт, без связи с аналоговыми каналами
- Комбинирование цифровых и аналоговых каналов для синхронизации по шаблону
- Поиск аномалий в цифровых сигналах с помощью WaveScan, трендов, статистики и гистограмм



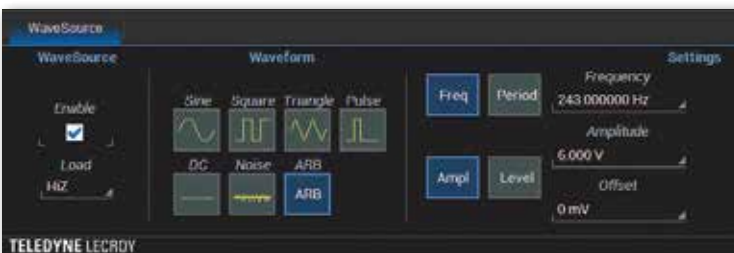
MAUI с функцией OneTouch

- Самый передовой пользовательский интерфейс для цифровых осциллографов с сенсорным управлением
- Использование функции "Drag-and-drop" для сокращения времени настройки
- Доступ к большинству функций в одно касание



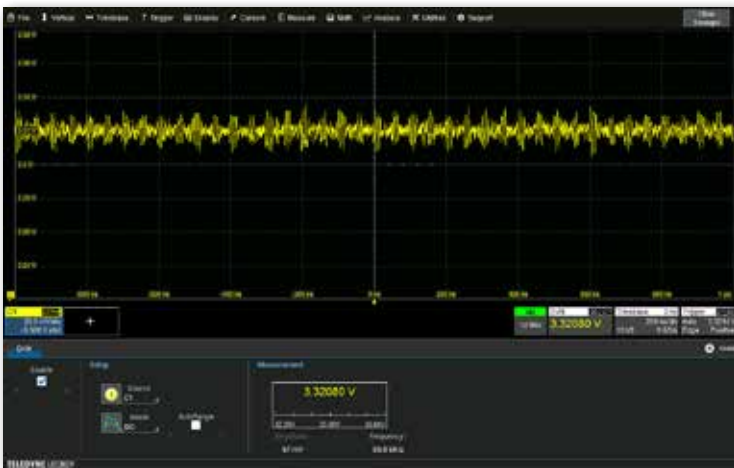
Анализатор спектра

- Преобразует управление осциллографа в интерфейс анализатора спектра
- Автоматическое детектирование и маркировка пиковых значений
- Легкое выполнение измерений с привязкой к опорным уровням и дельта-маркерам



Встроенный генератор сигналов

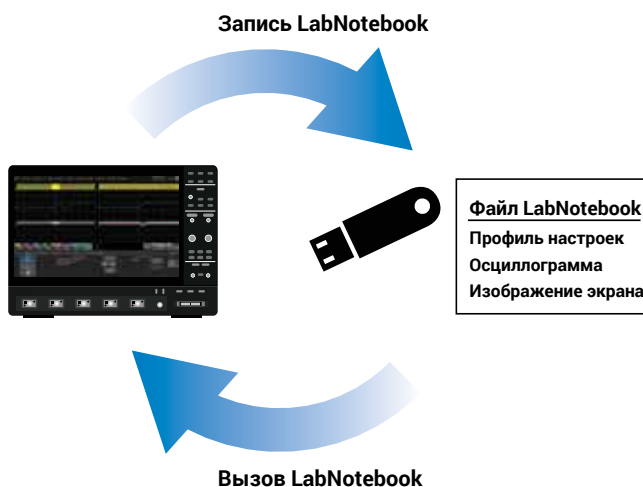
- Частота выходного сигнала до 25 МГц
- Пользовательский интерфейс генератора интегрирован непосредственно в оболочку осциллографа
- Набор предустановленных специальных форм и возможность создания сигналов произвольной формы



Цифровой мультиметр и частотомер

- Цифровой мультиметр 4 разряда, частотомер 5 разрядов
- Работает для любых каналов, обновление измерение даже при не синхронизированном сигнале
- Режимы измерения напряжения: DC, DC RMS или AC RMS

Цифровой мультиметр и частотомер являются бесплатным программным приложением, для получения ключа необходимо перейти по ссылке: teledynelecroy.com/ws4000hd/redeemdvm



Приложение LabNotebook (записная книжка)

- Сохранение в одном файле LabNotebook всех связанных настроек, формы сигналов и изображений
- Возможность добавления описания к записи или размещения пометок на экране
- Функция "Flashback" вызов записи из памяти прибора для возврата состояния осциллографа как при сохранении, включая: настройки, осциллограммы и таблицы данных
- Извлечение файлов компонентов из файла записи (формат .LNB) или добавление других файлов в .LNB

Поддержка более 30 моделей пробников в 9 категориях



Активный пробник для анализа мощности систем



RP4030

- Большой диапазон смещения + 30 Впост
- Низкоимпедансное подключение в цепь
- Варианты монтажа под пайку или через коаксиальные кабели

Высокоомные активные пробники



**ZS1000, ZS1000-QUADPAK
ZS1500, ZS1500-QUADPAK**

- Входное сопротивление 1 МОм и малая ёмкость 0,9 пФ, оптимально для измерений во всем диапазоне частот
- Наконечники для подключения в труднодоступных участках схемы

Токовые пробники



**CP030, CP030-3M, CP030A
CP031, CP031A
CP150, CP150-6M
CP500, DCS025**

- Измерение пикового тока до 700 А
- Чувствительность до 1 мА/дел
- Полоса частот до 100 МГц

Дифференциальные пробники



ZD1500, ZD1000,
ZD500, ZD200
AP033

- Широкая полоса пропускания, подавление синфазных помех (CMRR) и низкий уровень шума
- Емкость 1 пФ, широкий динамический диапазон
- Оптимально для измерений в сфере автомобилестроения, анализа последовательных данных, разработки источников электропитания и устройств общего назначения

Высоковольтные дифференциальные пробники



HVD3102A, HVD3106A (1 kV)
HVD3206A (2 kV)
HVD3605A (6 kV)

- Синфазное напряжение 1, 2 или 6 кВ
- Высокий коэффициент подавления синфазных помех (CMRR), 65 дБ при 1 МГц
- 1% погрешность коэффициента деления

Высоковольтные пробники



HVP120
PPE4KV, PPE5KV, PPE6KV

- Диапазоны входного напряжения до 6 кВ
- Практичный и безопасный комплект аксессуаров
- Контакт для считывания коэффициента деления пробника

Высоковольтный оптически изолированный пробник



HVFO103

- Измерение малых напряжений $\pm 1 \text{ В} \dots \pm 40 \text{ В}$ в цепях до 35 кВ между общей землей и одним из входов
- Подавление синфазных помех до 140 дБ (CMRR)
- Оптимально для измерений с «плавающей» землей малых сигналов на шине HV (VB) в устройствах питания силовой электроники

Пассивные пробники



PP019, PP026

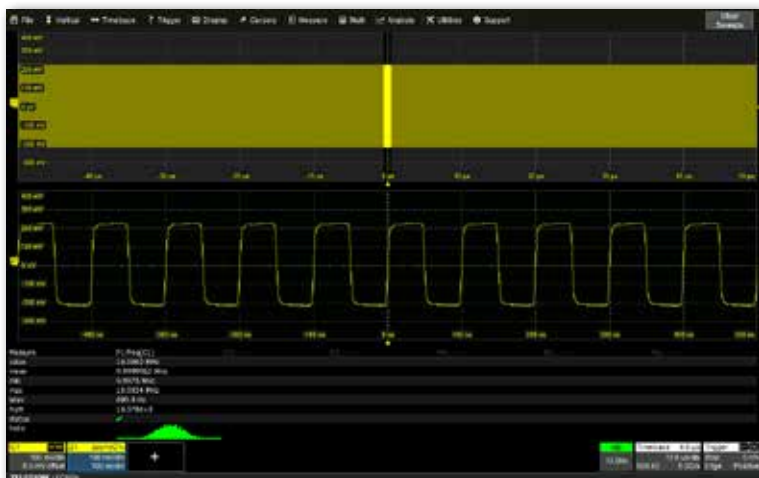
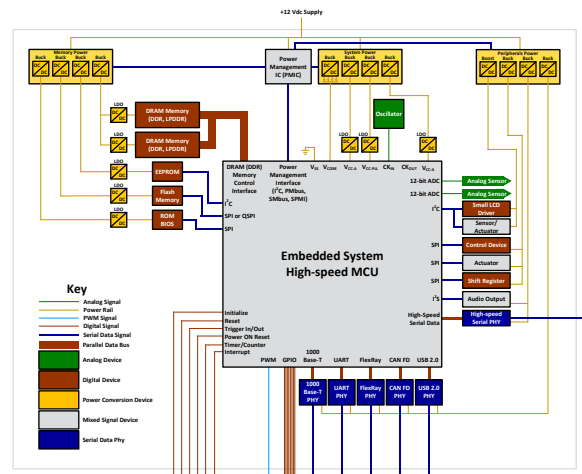
- Входное напряжение до 500 В
- Контакт для считывания коэффициента деления пробника
- Входной импеданс 10 Ом

Адаптер пробника



TPA10

- Съёмный адаптер-переходник для пробников с интерфейсом TekProbe
- Поддержка необходимых диапазонов входной мощности и уровней постоянного смещения при управлении подключаемым пробником
- Полная совместимость с различными типами пробников: внешние дифференциальные усилители, токовые пробники, активные и дифференциальные пробники



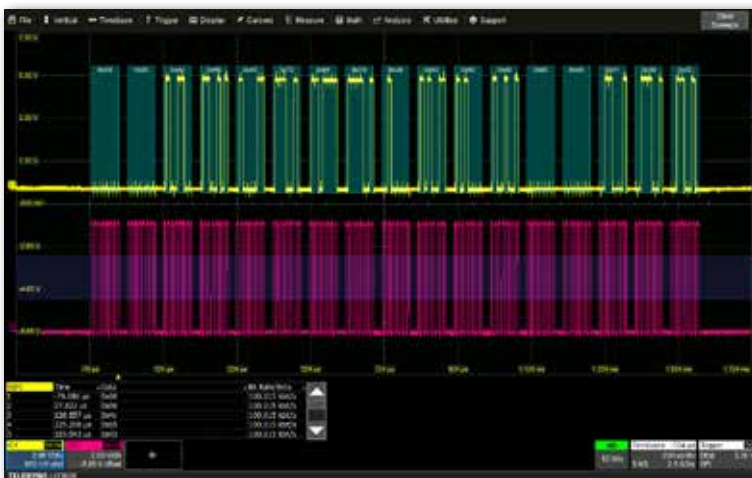
Анализ тактовой частоты

- Захват длительных посылок данных для быстрого построения статистики
- Возможность измерения каждого фронта сигнала тактовой частоты на все длине памяти
- Формирование тренда с течением времени
- Иконки гистограммы для отображения статистического распределения



Анализ мощности на шинах постоянного тока

- Разрешение АЦП 12 бит и низкий уровень шума, для четкого отображения самых мелких элементов сигнала силовых шин
- БПФ или Анализатор Спектра для поиска источника высокого уровня шума
- Встроенная возможность установки большого уровня постоянного смещения для отображения сигнала при работе осциллографа с высоким коэффициентом усиления



Анализатор протоколов

- Расширенные условия синхронизации, запуск по элементам протокола или по шаблону данных
- Адаптивный запуск по ERROR кадру для изоляции ошибок протокола
- Комбинация UART/SPI байт данных в единый фрейм для запуска по проприетарным протоколам
- Функции Масштабирования и Поиска, для корреляции событий в протоколе с другими сигнала встраиваемых систем



Анализатор мощности

- Измерение и анализ характеристик цепей и схем преобразователей напряжения
- Цветовая кодировка осциллограмм наложения для идентификации потерь мощности
- Измерения и тестирование устройств с автоматическим переключением
- Измерение входной/выходной мощности и уровня гармоник



- 1.** Емкостной сенсорный дисплей, диагональ 30,7 см, разрешение 1280x800
- 2.** Кнопки / индикаторы с цветовой кодировкой соответствующей цвету сигнала на дисплее
- 3.** Улучшенный интерфейс MAUI с функцией OneTouch для удобства управления и эффективности
- 4.** Технология HD4096 обеспечивает 12-битное разрешение в полосе пропускания до 1 ГГц и дискретизацию до 5 ГГц
- 5.** Специализированная ручка управления курсорами: выбор типа курсора, размещение курсора на осциллограмме и считывание значения, не открывая меню управления
- 6.** Интерфейс ProBus, поддержка 30 моделей пробников в 9 категориях

- 7.** Поддержка опции 16-канального логического анализатора для возможности анализа смешанных сигналов при отладке сложных встраиваемых систем и устройств
- 8.** Порты USB 3.1 для удобного подключения

- 9.** Генератор сигналов специальной и произвольной формы
- 10.** HDMI выход
- 11.** Интерфейс USBTMC (класс T&M) версии USB 2.0 для выгрузки данных



| Характеристики | WaveSurfer 4024HDR | WaveSurfer 4034HDR | WaveSurfer 4054HDR | WaveSurfer 4104HDR |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Канал вертикального отклонения | | | | |
| Полоса пропускания (-3 дБ), 50 Ом | 200 МГц | 350 МГц | 500 МГц | 1 ГГц |
| Время нарастания (10-90%, 50 Ом) | 1,75 пс | 1 нс | 700 пс | 500 пс |
| Количество каналов | 4 | | | |
| Разрядность АЦП | 12 бит | | | |
| Разрешение по вертикали | 12 бит; до 15 бит при включении программного увеличения разрешения (ERES) | | | |
| Эффективное число бит (ENOB) | 8,7 бит | 8,6 бит | 8,5 бит | 8,3 бит |
| Уровень собственных шумов (скз, 50 Ом), при установке коэффициента деления: | | | | |
| 1 мВ/дел | 65 мкВ | 70 мкВ | 90 мкВ | 125 мкВ |
| 2 мВ/дел | 65 мкВ | 70 мкВ | 90 мкВ | 125 мкВ |
| 5 мВ/дел | 65 мкВ | 70 мкВ | 90 мкВ | 125 мкВ |
| 10 мВ/дел | 70 мкВ | 75 мкВ | 95 мкВ | 130 мкВ |
| 20 мВ/дел | 95 мкВ | 95 мкВ | 115 мкВ | 160 мкВ |
| 50 мВ/дел | 160 мкВ | 175 мкВ | 210 мкВ | 280 мкВ |
| 100 мВ/дел | 270 мкВ | 290 мкВ | 350 мкВ | 465 мВ |
| 200 мВ/дел | 960 мкВ | 925 мкВ | 1,10 мВ | 1,65 мВ |
| 500 мВ/дел | 1,60 мВ | 1,75 мВ | 2,10 мВ | 2,75 мВ |
| 1 В/дел | 2,70 мВ | 2,90 мВ | 3,50 мВ | 4,70 мВ |
| Чувствительность | Вход 50 Ом: 1 мВ/дел...1 В/дел // Вход 1 МОм: 1 мВ/дел...10 В/дел | | | |
| Погрешность измерения напряжения постоянного тока ($U_{см} = 0$) | $\pm(0,005 \cdot K_0 + 0,001)$, где K_0 – значение коэффициента отклонения; $U_{см}$ – значение напряжения постоянного смещения. | | | |
| Диапазон установки смещения | Вход 50 Ом: $\pm 1,6$ В (1 ... 4,95 мВ/дел); ± 4 В (5 ... 9,9 мВ/дел); ± 8 В (10 ... 19,8 мВ/дел); ± 10 В (20 мВ ... 1 В/дел) Вход 1 МОм: $\pm 1,6$ В (1 ... 4,95 мВ/дел); ± 4 В (5 ... 9,9 мВ/дел); ± 8 В (10 ... 19,8 мВ/дел); ± 16 В (20 ... 198 мВ/дел); ± 80 В (102 ... 198 мВ/дел); ± 160 В (200 мВ/дел ... 1 В/дел); ± 400 В (1,02 ... 10 В/дел) | | | |
| Погрешность измерения напряжения постоянного тока постоянным смещением | $\pm(0,005 \cdot K_0 + 0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{см\ max} + 0,001)$, где K_0 – значение коэффициента отклонения, В/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения постоянного смещения, В; $U_{см\ max}$ – максимальное значение диапазона напряжения постоянного смещения, В. | | | |
| Максимальное входное напряжение | Вход 50 Ом: $5 V_{скз}$ Вход 1 МОм: 400 В макс. (DC + AC _{пик} ≤ 10 кГц) | | | |
| Вид входа | 1 МОм: открытый, закрытый, заземлено; 50 Ом: закрытый, заземлено | | | |
| Входное сопротивление | 50 Ом ± 2%; 1 МОм ± 2%; // 14 пФ | | | |
| Ограничение полосы пропускания | 20 МГц | 20 МГц, 200 МГц | 20 МГц, 200 МГц | 20 МГц, 200 МГц |
| Канал горизонтального отклонения | | | | |
| Опорный генератор | Внутренний опорный генератор, общий на 4 канала | | | |
| Коэффициент развертки | 500 пс/дел - 100 с/дел | | | |
| Погрешность частоты внутреннего опорного генератора | $\pm 2,5 \cdot 10^{-6} + (\text{старение } 0,1 \cdot 10^{-6} / \text{год с момента последней калибровки})$ | | | |
| Погрешность измерения временных интервалов | $\pm(F \cdot T_{изм} + 0,06 / F_{дискр})$, где F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; $F_{дискр}$ – частота дискретизации, Гц. | | | |

| Характеристики | WaveSurfer 4024HDR | WaveSurfer 4034HDR | WaveSurfer 4054HDR | WaveSurfer 4104HDR |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Сбор информации | | | | |
| Частота дискретизации | 2,5 Гвыб/с (4 канала) 5 Гвыб/с (2 канала) | | | |
| Длина памяти | 12,5 МБ (4 канала) 25 МБ (2 канала) | | | |
| Режим сегментированной памяти | До 1000 сегментов Минимальный межсегментный интервал: 1 мкс | | | |
| Усреднение | Непрерывное (до 1024 разверток) | | | |
| Цифровые каналы (опция WS4KHD-MSO) | | | | |
| Количество каналов | 16 | | | |
| Максимальная частота входного сигнала | 125 МГц | | | |
| Частота дискретизации | 500 Гвыб/с | | | |
| Максимальное входное напряжение | ± 30 Впик | | | |
| Длина записи | 12,5 МБ на 16 каналов | | | |
| Разделение на подгруппы | D0-D7; D8-D15 | | | |
| Пороговые уровни | TTL (+1,4 В), ECL (-1,3 В), 5 V CMOS (+2,5 В) или определенные пользователем (- 10 В ... + 10 В, шаг 20 мВ) | | | |
| Погрешность установки порога срабатывания | ± (0,03·Uп + 100 мВ), где Uп - установленный порог срабатывания | | | |
| Входное сопротивление | 100 кОм // 5 пФ | | | |
| Минимальная длительность входного импульса | 4 нс | | | |
| Система синхронизации | | | | |
| Режимы запуска | Автоматический, ждущий, однократный | | | |
| Источник синхронизации | Один из каналов, вход внешней синхронизации, вход внешней синхронизации ослабленный в 5 раз, от сети | | | |
| Вид входа | Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры | | | |
| Предзапуск | 0 – 100 % от полной длины памяти | | | |
| Послезапуск | 0 – 10000 делений | | | |
| Задержка запуска | от 10 нс до 20 с или от 1 до 100000000 событий | | | |
| Диапазон внутренней синхронизации | ± 4,1 делений от центра | | | |
| Диапазон внешней синхронизации | Внеш. (± 0,610 мВ); Внеш./5 (± 3,05 В) | | | |
| Максимальная скорость захвата осциллограмм | 175000 запусков/сек | | | |
| Чувствительность синхронизации по фронту (каналы 1-4) | 0,9 дел @ 10 МГц 1,0 дел @ 200 МГц | 0,9 дел @ 10 МГц 1,0 дел @ 350 МГц | 0,9 дел @ 10 МГц 1,0 дел @ 500 МГц | 0,9 дел @ 10 МГц 1,0 дел @ 1 ГГц |
| Виды синхронизации | По фронту, По длительности импульса, По шаблону (логические условия), Синхронизация по ТВ и композитному видео (NTSC, PAL, SECAM, HDTV - 720p, 1080i, 1080p), По параметрам окна, По ранту, По скорости нарастания, По интервалу, Отложенная, По качеству. | | | |
| Синхронизация низкоскоростным последовательным протоколом (опция) | | | | |
| I ² C, SPI (SPI, SSPI, SIOP), UART-RS232, CAN1.1, CAN2.0, CAN FD, LIN, FlexRay | | | | |
| Измерения и анализ | | | | |
| Автоизмерения | Более 20 параметров, отображение до 6 результатов + статистика, гистограммы, графики | | | |
| Математика | 22 операции, включая БПФ, одновременное отображение 2 графиков математики | | | |

| Характеристики | WaveSurfer 4024HDR | WaveSurfer 4034HDR | WaveSurfer 4054HDR | WaveSurfer 4104HDR |
|---|---|--|--------------------|--------------------|
| Генератор сигналов (опция WS4KHD-FG) | | | | |
| Общие параметры | Частота | 25 МГц (разрешение 1 мкГц) | | |
| | Число каналов | 1 | | |
| | Частота дискретизации | 125 МГц | | |
| | Длина памяти СПФ | 16 кБ | | |
| | ЦАП | 14 бит | | |
| | Выходной уровень | ±3 В (1 МОм), ±1,5 В (50 Ом) | | |
| Формы сигналов | Синусоидальная, прямоугольная, треугольная/ пилообразная, импульсная, постоянный уровень (DC), Экспоненциальное нарастание/ спад и др. | | | |
| Частотные характеристики | Синус | 1 мкГц – 25 МГц | | |
| | Прямоугольник/Импульс | 1 мкГц – 10 МГц | | |
| | Пила/Треугольник | 1 мкГц – 300 кГц | | |
| | Шум | 25 МГц (- 3 дБц) | | |
| | Разрешение | 1 мкГц | | |
| | Погрешность | ± 5·10 ⁻⁵ (старение ± 3·10 ⁻⁶ /год) | | |
| Выходные характеристики | Диапазон установки уровня выходного сигнала | 4 мВ _{пик-пик} – 6 В _{пик-пик} (1 МОм) 2 мВ _{пик-пик} – 3 В _{пик-пик} (50 Ом) | | |
| | Диапазон установки напряжения постоянного смещения | ±3 (1 МОм), ±1,5 В (50 Ом) | | |
| | Погрешность установки напряжения постоянного смещения, В | ±(0,01· U _{см} +0,003), где U _{см} – установленное значение напряжения постоянного смещения, В | | |
| | Выходное сопротивление | 50±1 Ом | | |
| Синус | SFDR | - 60 дБн от 0 до 1 МГц, - 55 дБн от 1 МГц до 5 МГц, - 50 дБн от 5 МГц до 25 МГц | | |
| | Коэффициент гармоник | - 50 дБн от 0 до 5 МГц, - 45 дБн от 5 МГц до 25 МГц | | |
| Прямоугольник/ Импульс | Время нарастания/спада | 24 нс (10 – 90 %) | | |
| | Выброс | 3 % | | |
| | Длительность импульса | от 50 нс | | |
| | Джиттер | 500 пс + 0,001% от периода | | |
| Треугольник/ Пила | Нелинейность | 0,1 % | | |
| | Симметрия | 0 – 100 % | | |
| Общие характеристики | | | | |
| Интерфейсы | Штатные | USB 3.1 (2) на передней панели, USB 2.0 (2) на задней панели, Ethernet, USBTMC, HDMI | | |
| | Поддержка сетевых протоколов | VXI-11 или VICP, совместимо с LXI | | |
| ЖК-дисплей | Диагональ 30,7 см, TFT емкостной сенсорный, разрешение 1280 x 800 | | | |
| Напряжение питающей сети | Автоматический выбор От 90 В до 264 В, при частоте питающей сети от 47 до 63 Гц От 90 В до 132 В, при частоте питающей сети от 380 до 400 Гц Потребляемая мощность, не более 150 В·А | | | |
| Рабочие условия | Температура: от 0 °С до + 50 °С; влажность: от 5% до 90% при температуре 30 °С (без образования конденсата) | | | |
| Габаритные размеры, масса | 380×273×160 мм (ширина×высота×глубина) не более 5,3 кг | | | |
| Комплект поставки | Шнур питания (1), пассивные пробники (4), крышка передней панели, карта памяти SD-Card (установлена в разъем на задней панели), адаптер Micro SD | | | |

Опции для осциллографов серии WaveSurfer 4000 HDR

| | |
|--------------------|--|
| WS4KHD-SOFTCASE | Мягкая сумка для транспортировки осциллографа. |
| WS4KHD-RACK | Панель для монтажа осциллографа в 19"шкаф-стойку. |
| WS4KHD-MSO | Аппаратная и программная опция 16-канального логического анализатора. Логический пробник и лицензионный ключ, активирующий функцию осциллографа смешанных сигналов. |
| WS4KHD-MSO-LICENSE | Программная опция состоит из лицензионного ключа, активирующего функцию осциллографа смешанных сигналов, что позволяет использовать логические пробники из ранее приобретенного комплекта. |
| WS4KHD-FG | Программная опция функционального генератора до 25 МГц, $\pm 1,5$ В (50 Ом), ЦАП 14 бит, синус, прямоугол., импульс, пила, шум, пост. ток. |
| WS4KHD-PWR | Программная опция анализа мощности. |
| WS4KHD-AUDIO TD | Программная опция синхронизации и декодирования протоколов AudioBus. |
| WS4KHD-AUTO TD | Программная опция. Пакет для синхронизации и декодирования протоколов: CAN, CAN FD, LIN, FlexRay. |
| WS4KHD-EMB TD | Программная опция. Пакет для синхронизации и декодирования протоколов: I ² C, SPI, UART-RS232. |

