

# ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ LeCroy WaveAce – ПОПОЛНЕНИЕ В СЕМЕЙСТВЕ

И.Николаев info@lecroy-rus.ru

Компания LeCroy – ведущий производитель осциллографов. Ее продукция включает приборы различной функциональности и стоимости, в том числе относительно недорогие, но при этом обладающие достаточно большими возможностями. Хорошо зарекомендовали себя, в частности, осциллографы экономкласса WaveAce. Недавно компания обновила модельный ряд этих приборов.

**Н**овая серия состоит из двух линеек: WaveAce 1000 и WaveAce 2000. Линейка WaveAce 1000 (рис.1) включает три двухканальные модели (WA 1001, WA 1002, WA 1012) с полосами пропускания 40, 60 и 100 МГц, соответственно, частотой дискретизации 500 МГц на канал (1 ГГц при объединении каналов) и памятью 1 Мб на канал (2 Мб при объединении каналов).

В линейке WaveAce 2000 (рис.2) по четыре 2-канальных (WA 2002, WA 2012, WA 2022, WA 2032) и 4-канальных (WA 2004, WA 2014, WA 2024, WA 2034) модели с полосами пропускания 70, 100, 200 и 300 МГц, соответственно, частотой дискретизации 1 ГГц на канал (2 ГГц при объединении каналов) и памятью 12 Кбайт на канал (24 Кбайт при объединении каналов).

Все модели имеют большой экран: диагональ 17,8 см, разрешение 480×234 точек,



Рис.1. Осциллограф WaveAce 1012

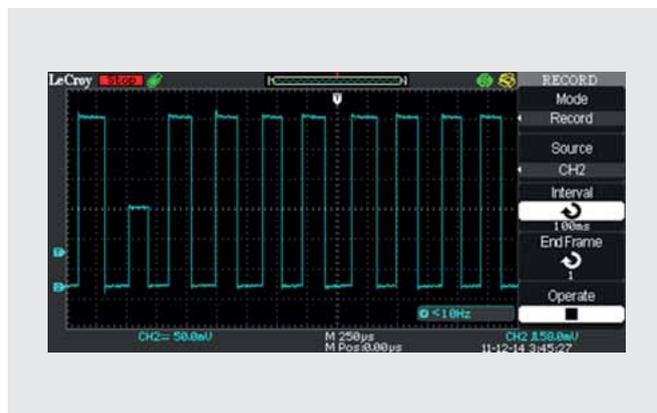


Рис.2. Осциллограф WaveAce 2034



**Рис.3.** Логический анализатор LogicStudio 16

формат 8×18 делений при отключенном меню. Дополнительные (по сравнению с предыдущими моделями) восемь делений экрана позволяют наблюдать несколько периодов сигнала, обычно остающихся "за кадром". Экраны осциллографов WaveAce 1000/2000 отличаются высокой четкостью и контрастностью изображения, что ощутимо снижает нагрузку на глаза при длительной работе с прибором.



**Рис.4.** Режим "покадровой" регистрации осциллограмм

На передней панели осциллографов, помимо основных входов, есть клеммы выхода калибратора, сигнал которого представляет собой меандр с частотой 1 кГц и амплитудой 3 В. На задней панели приборов расположены разъемы интерфейсов USB и LAN для связи осциллографа с компьютером и программирования с помощью специализированного программного обеспечения. Там же находится выход

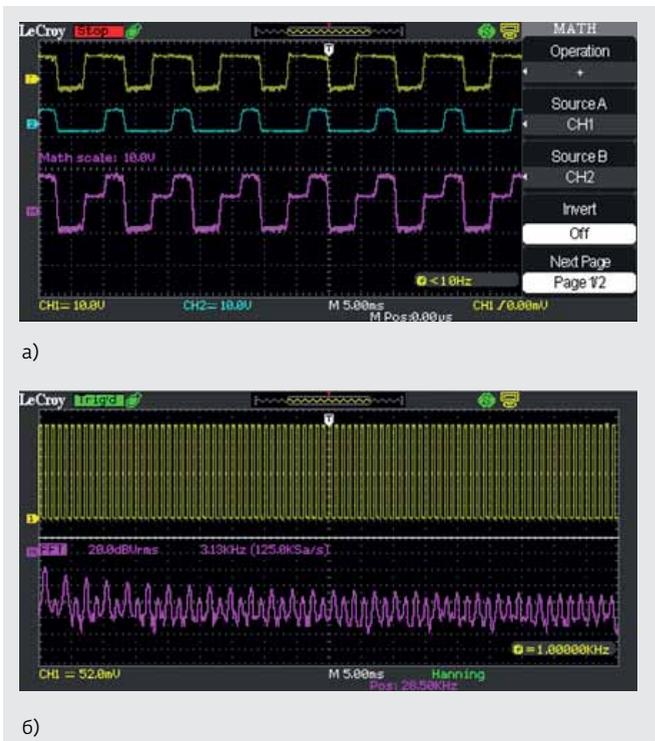


Рис.5. Математические функции: а) сложение; б) БПФ

"Допусковый контроль", с которого подаются выходные импульсы, сигнализирующие о соответствии либо несоответствии сигнала эталонной маске.

Старшие модели осциллографов WaveAce 1000/2000 имеют переключаемое входное сопротивление 1 МОм/50 Ом, что расширяет их возможности при радиочастотных измерениях в телекоммуникационных трактах.

Предыдущая серия WaveAce была популярной благодаря хорошему сочетанию измерительных возможностей и цены. Однако ее функциональность ограничена невозможностью анализировать смешанные сигналы. В обновленной серии добавлена поддержка логического USB-анализатора LogicStudio 16 (рис.3). Он представляет собой внешний модуль, который объединяет цифровой осциллограф и компьютер в единую измерительную систему – осциллограф смешанных сигналов. Ранее эту опцию поддерживали только осциллографы старшей серии WaveJet. Анализатор LogicStudio 16 имеет 16 логических каналов с полосой пропускания 100 МГц и частотой дискретизации 500 МГц на канал (1 ГГц в режиме объединения каналов).

В осциллографах WaveAce есть режим сбора данных с интерполяцией  $\text{Sin}(x)/x$ .

Он позволяет значительно увеличить достоверность отображения сигнала при частотах, сопоставимых с частотой дискретизации. Еще одна важная функция – режим пикового детектора. Он используется для обнаружения всплесков длительностью менее 10 нс, что необходимо при исследовании сигналов, содержащих регулярные короткие выбросы.

Программное обеспечение осциллографов WaveAce 1000/2000 имеет мощный набор функций: History (история предыдущих 100 сборов данных), декодирование стандартных (I<sup>2</sup>C, SPI, UART) или опциональных протоколов, послесвечение (для быстрого обнаружения редкой аномалии), статистическая обработка данных и др. Это позволяет проводить всесторонний анализ тестируемого устройства. Есть специальный режим регистрации – он позволяет сохранять в память до 2500 кадров (осциллограмм) (рис.4). Этот режим очень удобен для обнаружения глитчей и других аномалий в сигнале.

Осциллографы WaveAce 1000/2000 выполняют до 32 автоматических измерений параметров сигнала, включая измерение временных задержек и фазы между двумя сигналами. Внутренняя память позволяет сохранить до 20 форм сигналов и до 20 профилей установок органов управления.

Помимо автоматических доступны и курсорные измерения. С их помощью можно определять напряжение между двумя курсорами, временной интервал между двумя курсорами, абсолютные значения амплитуды и времени в точке пересечения курсора и осциллограммы.

В осциллографах WaveAce 1000/2000 есть четыре математические функции обработки осциллограмм (+, /, ×, -) (рис.5а). Их можно использовать для выявления и анализа неполадок, возникающих в тестируемом устройстве.

Кроме четырех основных математических функций в осциллографах реализована функция частотного анализа с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ) (рис.5б). Она может применяться, например, для подстройки усилителей и поиска гармонических искажений в их работе.

Богатые функциональные возможности осциллографов WaveAce 1000/2000 делают их оптимальным выбором для многих приложений. ●