

НОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ ЭКОНОМ-КЛАССА LeCroy

СЕРИИ WAVEACE

Сегодня функциональность осциллографов эконом-класса выросла настолько, что они могут применяться во многих сферах деятельности, включая образование, промышленное производство, исследование и разработку электронных систем. Компания LeCroy стремится занять лидирующие позиции в сегменте бюджетных осциллографов. Очередной шаг в этом направлении – обновление и расширение серии цифровых осциллографов WaveAce. Недавно компания представила пять новых моделей цифровых осциллографов серии WaveAce. Рассмотрим их технические особенности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В начале 2010 года компания LeCroy обновила линейку бюджетных цифровых осциллографов WaveAce – серию современных, компактных и удобных в эксплуатации приборов. На сегодняшний день в серии одиннадцать 2- и 4-канальных осциллографов с полосой пропускания от 40 до 300 МГц.

4-канальные модели серии WaveAce: WA 204, WA 214, WA 224, WA 234 имеют полосы пропускания 60, 100, 200 и 300 МГц соответственно, частоту дискретизации – 1 ГГц на канал (до 2 ГГц при объединении) и максимальной памятью в одноканальном режиме до 20 Кточек (отсчетов). У старших 4-канальных моделей с полосами 200 и 300 МГц предусмотрено переключение входного сопротивления 1 МОм/50 Ом.

4-канальные осциллографы WaveAce комплектуется специально разработанными пассивными пробниками четырех моделей (PP013–PP016) с полосами пропускания, совпада-



Д.Серков, ЗАО "ПриСТ"
info@prist.ru

ющими с верхней частотой осциллографа. Входные импеданс и емкость – 10 МОм, 12 пФ. Дополнительно для всей серии WaveAce предлагаются высоковольтные пробники PPE для безопасного и точного измерения высоких напряжений в диапазоне 1,2–20 кВ со встроенными делителями 100:1 (10:1 для пробника на 1,2 кВ) и входным сопротивлением 50 МОм. Для измерений сигналов в симметричных линиях передачи и электрическом оборудовании предназначен активный дифференциальный пробник AP031.

Дизайн корпуса осциллографов и интерфейс управления выполнены в едином стиле с ранее выпущенными сериями WaveJet A, WaveSurfer Xs-A, WaveRunner Xi-A, WavePro 7 Zi, WaveMaster 8 Zi (рис.1). Все они оснащены цветным TFT-дисплеем.

В то же время, в новинках реализованы следующие улучшения и конструктивные изменения:

- увеличен объем памяти – до 10 Кточек на канал (20 Кточек – при объединении каналов);
- интерфейсы LAN (Ethernet) и USB присутствуют в стандартной конфигурации;
- в состав стандартной комплектации прибора включена защитная крышка передней панели;
- кнопка включения питания перенесена на лицевую панель (механическая клавиша включения сети – на задней панели);
- разъемы USB-host как на передней, так и на задней панели;



Рис. 1. Осциллограф LeCroy WaveAce 214



Рис. 2. Осциллограф серии WaveAce с защитной крышкой

- задняя панель корпуса оснащена механической клавишей сетевого питания, ее конструкция позволяет использовать замок, механически привязывающий осциллограф к стационарным объектам (защита от воровства).

В развитие линейки 2-канальных осциллографов с полосами от 60 МГц до 300 МГц добавлена модель WA 101 с полосой пропускания 40 МГц. Выпуск WA 101 гармонично завершил линейку бюджетных моделей от LeCroy в нижней части диапазона частот и цен.

Бюджетные осциллографы обычно компактны, поэтому их можно использовать и как портативное оборудование. Но при перевозке прибор необходимо защищать. Компания LeCroy оснастила новые 4-канальные модели защитной крышкой (рис.2), что снижает риск повреждения дисплея и органов управления передней панели. Кроме того, для удобства транспортировки осциллографа теперь предлагается опциональный чехол-кейс, который подходит как для 4-х канальных, так и для 2-х канальных моделей.

Осциллографы WaveAce могут применяться как в образовательной, так и в производственной среде, – везде, где необходим прибор с широкими и гибкими измерительными функциями. Они подойдут для потребителей с ограниченным бюджетом, решающим фактором для которых, помимо технических характеристик (полоса пропускания, частота дискретизации, число каналов, объем памяти, возможности анализа сигналов и др.) является цена. Ранее считалось, что осциллографы начального уровня имеют весьма ограниченный набор функций и годятся лишь для решения самых простых задач. Но со временем возможности, считавшиеся “эксклюзивными”, становятся массовыми, и сегодня “простые” осциллографы WaveAce обладают достаточно серьезной функциональностью при невысокой цене. Что делает осциллографы LeCroy востребованными столь широком диапазоне областей применения?

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС И ЭКРАН

Несмотря на то, что осциллографы WaveAce относятся к серии “бюджетных”, все они оснащены ЖК-дисплеем TFT с диагональю 14,5 см высокой четкости и яркости. Благодаря экрану высокого качества в новинках можно в полном объеме использовать функцию цифровой растяжки (рис.3). Отобрав захваченный сигнал, с помощью ручек горизонтальной развертки и горизонтального смещения можно выбрать область растяжки для последующего изучения.

Пользовательский интерфейс осциллографов WaveAce отличается продуманной эргономикой. Любой, кто раньше работал с осциллографом, без труда освоит управление WaveAce. При разработке осциллографов использовались полезные электромеханические усовершенствования: чуткие ручки регулировки для более точной и плавной настройки (верньеры), с возможностью нажатия и отдельные органы управления для каждого из каналов. Все это ускоряет процесс

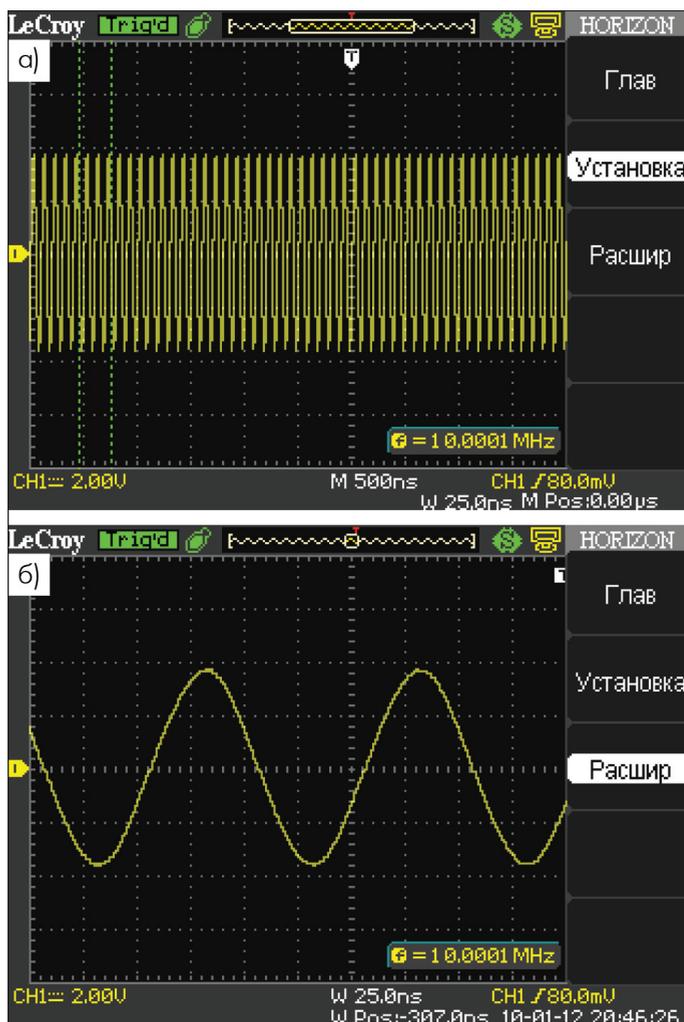


Рис.3. Пример цифровой растяжки сигнала: а) выбор области растяжки (зеленые вертикальные линии), б) отображение увеличенного сегмента сигнала

настройки прибора и добавляет удобства в работе. Меню осциллографов WaveAce полностью русифицировано и обеспечивает быструю навигацию.

АНАЛИЗ СИГНАЛОВ

Режима сбора данных с включенной интерполяцией $\text{Sin}(x)/x$ позволяет значительно увеличить достоверность отображения сигнала при частотах сигнала, сопоставимых с частотой дискретизации.

Важное прикладное значение имеет режим пикового детектора. Он используется для обнаружения всплесков длительностью от 10 нс и для снижения вероятности искажений при отображении сигнала. В частности, режим пикового детектора эффективен при заданной цене деления шкалы осциллографа в 5 мкс и более. В этом режиме запоминаются минимальные и максимальные значения за все время накопления отсчетов. Он удобен, например, при исследовании сигнала с регулярными, но короткими по времени выбросами.

Если ранее цифровая фильтрация сигналов была реализована только в более дорогих моделях осциллографов, то



Рис.4. Меню фильтрации

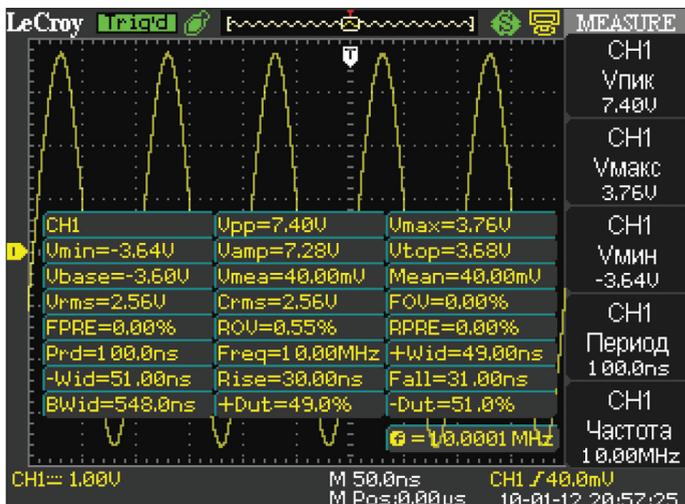


Рис.5. Таблица автоматических измерений

теперь во всей линейке WaveAce возможно обработать сигнал фильтром нижних и верхних частот, а также полосовым и режекторным фильтрами (рис.4). При этом параметры фильтров задаются пользователем с передней панели управления прибором.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

При исследовании сигнала с помощью осциллографа обычно необходимо измерить параметры захваченного сигнала, например – среднее значение уровня сигнала, частоту, амплитуду выброса, фазовый сдвиг, задержку и др. Осциллографы серии WaveAce успешно справляются с этими задачами, позволяя произвести 32 вида автоматических измерений (в сопоставимых моделях других производителей – 11–20 видов). В частности, можно выполнить специфические временные измерения, а также курсорные вычисления. Результаты автоматических измерений выводятся на экран в одну из трех таблиц с группировкой по параметрам: "Время", "Напряжение", "Задержка". Их также можно одновременно вывести на экран в виде единой таблицы (рис.5).

В режиме курсорных измерений (рис. 6) определяются напряжение и временной интервал между двумя курсорами. Также возможны абсолютные измерения амплитуды и времени в точке пересечения курсора и осциллограммы – интеллектуальный режим "Слежение". В этом режиме при перемещении курсора в горизонтальном направлении осциллограф автоматически находит точку пересечения с осциллограммой, и отсчетные линии курсора А (вертикальная и горизонтальная) будут перемещаться вместе по траектории выбранной формы сигнала. Информация об активном в данный момент времени курсоре отображается белой заливкой пиктограммы "Cur A" в меню и белым фоновым полем в области измеренных значений (рис.7).

В осциллографах WaveAce доступны четыре математические функции обработки осциллограмм захваченных сигналов (сложение, вычитание, умножение, деление), которые существенно экономят время при исследовании сигнала. Результаты этих операций отображаются на дисплее. Кроме четырех основных математических функций, в осциллографах WaveAce можно выполнить частотный анализ с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ) (рис.8). Функция БПФ может применяться, например, для подстройки усилителей, поиска гармонических искажений и спектральных отклонений в их работе. Для этого на усилитель подается синусоидальный сигнал, а выходной сигнал с усилителя исследуется с включенной в осциллографе функцией БПФ.

Тест ГОДЕН / НЕ ГОДЕН

Осциллографы WaveAce способны не только отображать захваченный сигнал и обрабатывать его с помощью автоматических измерений или математических функций, но и проводить допусковое тестирование сигнала – так называемый тест по маске (рис.9). Он позволяет проверить входной сигнал на соответствие допускам по амплитуде и частоте некоему заданному эталону. Для этого необходимо сформировать тест-сигнал (маску)

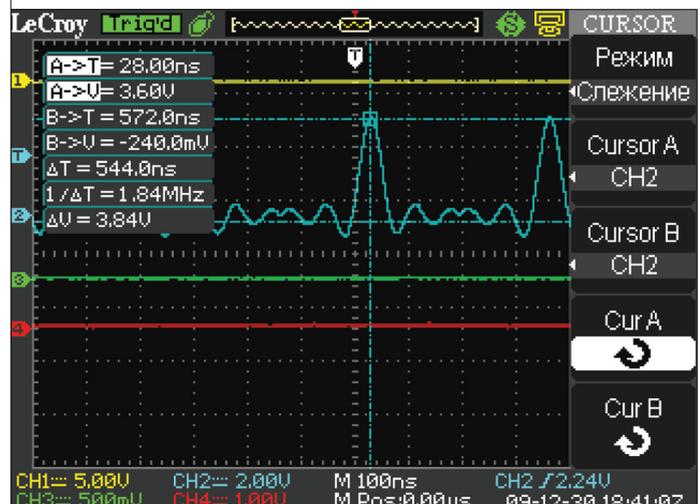


Рис.6. Курсорные измерения в режиме слежения

на основе образцового входного сигнала или задать предельно допустимые отклонения. Далее захваченные сигналы с испытуемых устройств будут сравниваться с маской, и сортироваться на годные или не годные. Эта опция востребована как на производстве, в том числе при выходном контроле изделий, так и при их ремонте. Этот вид тестирования существенно экономит время по сравнению с ручными измерениями в контрольных точках, к тому же он более достоверен.

ЦИФРОВОЙ РЕГИСТРАТОР

Во все осциллографы WaveAce встроена функция покадрового регистратора данных, который позволяет записать "быстрые" сигналы и медленно их воспроизвести или записать "медленные" сигналы (длительностью до 1000 секунд) и затем воспроизвести их ускоренно. Опция позволяет записывать форму входных сигналов с максимальной длиной записи 2500 осциллограмм (рис.10). Функцию регистратора можно использовать при работе в режиме тестирования по маске. Это позволяет фиксировать аномальные сигналы в длительной последовательности, без участия оператора. Скорость регистрации можно изменять в диапазоне от 1 кадр в 1 мс для быстрых или ВЧ-сигналов до 1 кадр в 1000 с для медленных сигналов или достаточно статичных процессов. Шаг изменения скорости кадров по умолчанию – 100 мс.

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Осциллографы WaveAce обеспечивают удобное документирование результатов работы, сохранение осциллограмм и предустановленных профилей, позволяя хранить во внутренней памяти до 20 форм сигналов и 2 опорные осциллограммы, до 20 профилей установок органов управления.

Данные, полученные в процессе сбора информации, можно записать на внешний USB носитель в виде файлов в формате MatLab, MatCad, ACSII или двоичного кода. При этом объем файла будет зависеть от размера используемой внутренней памяти (на канал).

Осциллографами WaveAce можно управлять дистанционно через интерфейсы Ethernet (только 4-канальные модели) и USB при помощи штатного программного обеспечения EasyScope. Этот программный пакет работает под управлением ОС Windows 95/98/2000/XP, Windows NT, Windows Vista. Он поддерживает как линейку WaveAce, так и другие осциллографы LeCroy. Набор команд управления осциллографов WaveAce основан на наборе команд дистанционного управления для старших линеек компании LeCroy.

EasyScope формирует виртуальную панель управления, а широкий выбор настроек и контекстное окно обеспечивают легкий доступ к измеренным параметрам для их документирования. Его основные возможности:

- сохранение и моментальное отображение комментариев на экране;

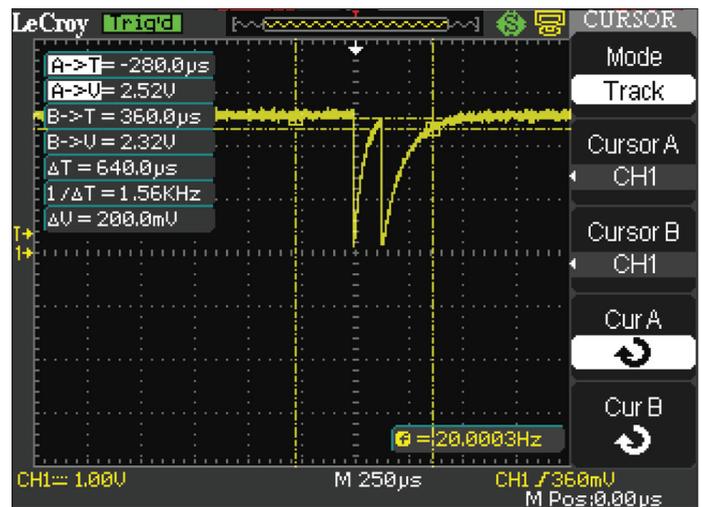


Рис.7. Отображение результатов измерений

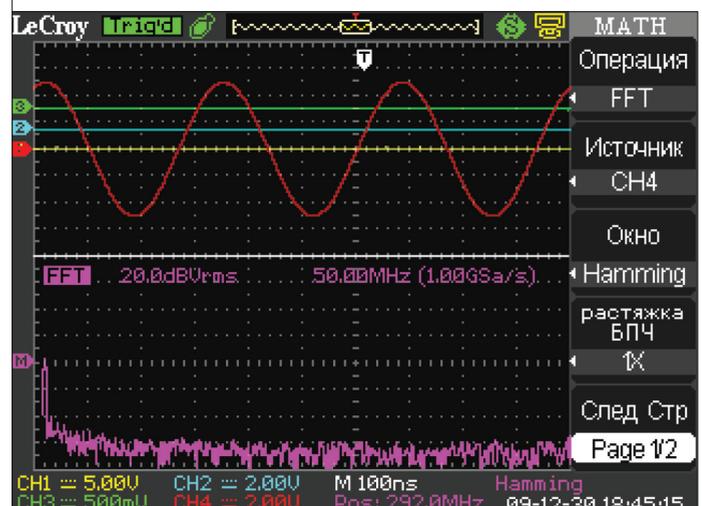


Рис.8. БПФ синусоидального сигнала канала 4. Показан входной сигнал (сверху) и результат БПФ (внизу).

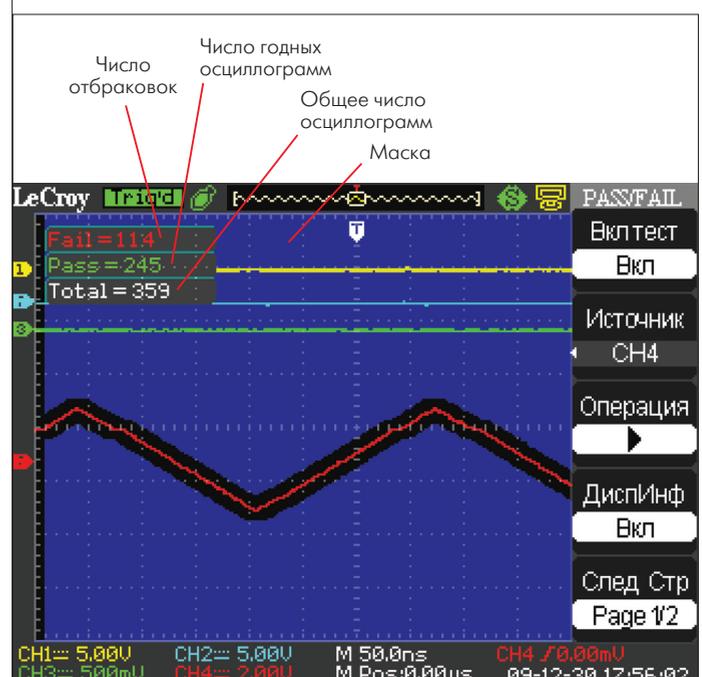


Рис.9. Режим тестирования по маске

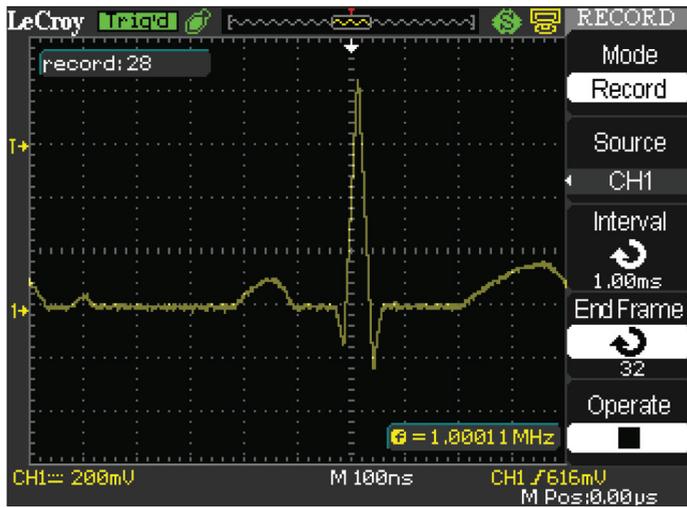


Рис. 10. Режим "Запись" (в левом верхнем углу – счетчик кадров)

- виртуальная передняя панель для управления или удаленного контроля осциллографа;
- Windows-совместимый конвертер бинарных сигналов в язык ASCII-кодов;
- автоматическое обновление изображения на экране осциллографа;
- поддержка многооконного формата;
- многоцветное отображение информации на экране монитора, возможность изменения фона;
- доступ к файлам, сохраненным в цифровом осциллографе.

Осциллографы серии WaveAce – это оптимальный инструмент для учебных целей, исследовательских лабораторий и производственных задач. Поддержка наиболее востребованных полос пропускания в зависимости от модели позволяет выбрать именно тот осциллограф, который наиболее подходит для решения конкретной задачи. Немаловажно, что осциллографы серии WaveAce включены в Государственный реестр средств измерений РФ, на них предоставляется трехлетняя гарантия и техническая поддержка в течение семи лет.