

АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА TEKTRONIX ПЕРЕВЕРНУЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ДАННОЙ КАТЕГОРИИ ПРИБОРОВ

TEKTRONIX SPECTRUM ANALYZERS HAVE REINVENTED THE FIELD OF THIS DEVICE CATEGORY

Интервью с Джозефом Бинголдом (Joseph Bingold), менеджером по развитию направления «Анализаторы спектра» компании Tektronix

КИПС: Какая продукция линейки Tektronix SAPL считается лидером на сегодняшний день?

Джозеф Бинголд: Генератор сигналов произвольной формы AWG70000, который обладает самой широкой полосой пропускания, самым высоким динамическим диапазоном и глубокой памятью. Это идеальная модель для оптического исследования, тестирования связи и применения в работах в условиях высокой частоты дискретизации.

Анализаторы сигналов реального времени RSA5000A и RSA6000B, наделённые самыми лучшими, не имеющими аналогов характеристиками в своём классе, обладая уникальной функцией анализа в режиме реального времени, не свойственной другим анализаторам. Технология Swept DPX, которая позволяет вам наблюдать отображение данных в режиме реального времени на всём частотном диапазоне 26,5 ГГц. Также система запуска DPX Density, позволяющая запускаться от любого сигнала на дисплее реального времени. Анализаторы спектра компании Tektronix перевернули пред-



ставление о данной категории приборов, и теперь мы наблюдаем, как конкуренты стараются подражать.

КИПС: Многие производители предлагают обновить уже имеющиеся приборы до последней версии по-

средством новых программных опций. Какие возможности и преимущества есть у Tektronix по сравнению с другими компаниями?

Д. Б.: Опции могут быть установлены непосредственно при покупке или же приобретаться в качестве дополнения к уже имеющемуся в наличии генератору сигналов произвольной формы или анализатору спектра. По мере возможности Tektronix старается, чтобы большинство приборов компании могли свободно обновляться во избежание возврата в сервисный центр для внесения последующих модификаций.

Опции, приобретённые вместе с прибором или предоставленные спустя какое-то время после покупки, значительно расширяют возможности такого прибора, зачастую делая его более простым в использовании по сравнению с конкурентной продукцией при работе в определённых областях применения.

КИПС: Каковы основные принципы стратегии развития анализаторов спектра на сегодняшний день?

Д. Б.: Все производители высокока-

Генератор сигналов произвольной формы AWG70000

Ведущая в отрасли серия генераторов сигнала произвольной формы AWG70000 обладает лучшей частотой дискретизации, точностью измерения сигнала и памятью осциллограмм.

Возможность создавать, генерировать или дублировать идеальный, искаженный или «реальный» сигнал важна для разработки, тестирования и эксплуатации некоторых из самых сложных в мире компонентов, систем и экспериментов. Серия AWG70000 с 50 Гвыб/с и 10-битным разрешением по вертикали обеспечивает наилучшее в отрасли решение для генерации сигнала, позволяет легко генерировать очень сложные сигналы.

Функции и преимущества

- Лучшая производительность AWG;
- Частота дискретизации до 50 Гвыб/с
- 10-битное разрешение по вертикали
- Память осциллограмм 16 Гвыб;
- Генерация РЧ-сигналов высокой точности. Динамический диапазон без паразитного сигнала свыше -80 дБн;
- Моделирование реальных эффектов аналогового сигнала в высокоскоростных цифровых потоках данных. Моделирование нарушения сигналов, например, времени нарастания, джиттера и т. п. до 12 Гбит/с;
- Полное решение для генерирования широкополосного РЧ-сигнала в одном приборе. Прямая генерация широкополосных сигналов с несущими до 20 ГГц, что устраняет необходимость во внешних РЧ-конвертерах;
- Создание высокоскоростных широкополосных сигналов для

оптической передачи с вертикальным разрешением, позволяющее обрабатывать более высокие или сложные модуляции 10-битное вертикальное разрешение при частоте дискретизации 50 Гвыб/с;

- Создание длинных сценариев осциллограмм без построения сложных последовательностей. Память осциллограмм до 16 Гвыб, воспроизведение 320 мс данных при 50 Гвыб/с;
- Синхронизация нескольких устройств. Создание многоканальной высокоскоростной системы AWG;
- Полностью работоспособен без внешнего ПК. Встроенный дисплей и кнопки позволяют быстро выбирать, редактировать и воспроизводить осциллограммы с передней панели AWG;
- Моделирование реальных условий путем воспроизведения захваченных сигналов. Осциллограммы, захваченные с помощью осциллографов или анализаторов спектра реального времени можно воспроизводить, редактировать или выполнять повторную выборку с помощью AWG70000;
- Простой переход от моделирования к реальным условиям тестирования. Векторы осциллограмм, импортируемые из ПО сторонних производителей, например, MATLAB, MathCAD, Excel и другие.



чественных анализаторов спектра ограничены количеством доступных РЧ-компонент. Производство этих компонентов не происходит с той скоростью, что присуща цифровым составляющим. Снижение стоимости на анализаторы спектра связано с применением техники производства полупроводников и даже цифровой реализацией РЧ-ресиверов.

Для высокопроизводительных анализаторов спектра применение цифровых технологий приводит к более широкой полосе захвата и увеличению глубины памяти. Кроме того, увеличение матриц логических элементов с эксплуатационным программированием и специализированными интегральными схем способствует развитию технологий, применимых в анализаторах спектра реального времени, где время обработки данных превышает скорость поступления входящего сигнала в заданной полосе частот.

Эта цифровая революция также ведёт к снижению стоимости анализаторов спектра, потому что всё больше архитектур ресиверов могут быть реализованы в цифровом виде.

КИПиС: Планирует ли Tektronix выпускать бюджетные анализаторы спектра, чтобы составить конкуренцию другим компаниям, или будет ориентироваться только на высококачественные разработки?

Д. Б.: Компания Tektronix показала себя лидером в производстве высококачественных анализаторов спектра реального времени. Мы также добавили

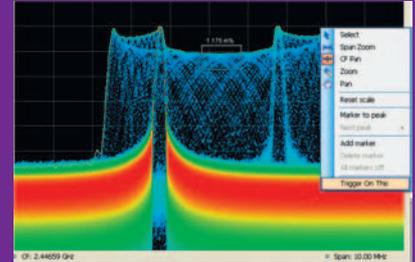
функцию реального времени приборам среднего класса, расширив портфолио наших портативных анализаторов спектра. Портфолио осциллографов Tektronix включает приборы, начиная с бюджетных версий и заканчивая самыми многофункциональными осциллографами в мире. Точно такая же ситуация и с линейкой анализаторов спектра. Она продолжает расширяться, и мы стремимся представлять продукцию различных ценовых категорий.

КИПиС: Когда технология DPX только появилась, она стала причиной многих дискуссий, конкуренты не могли предложить ничего подобного. Как складывается ситуация сейчас? Можете ли вы назвать конкурентов, которым удалось в своих достижениях приблизиться к Tektronix?

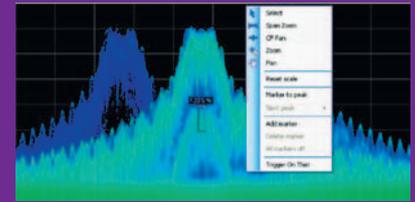
Д. Б.: Нет таких конкурентов, которые могли бы приблизиться к категории анализаторов спектра реального времени Tektronix. Тем не менее, нам известно, что несколько наших старых конкурентов запускают новые опции анализа в режиме реального времени. Tektronix работает в области анализаторов спектра реального времени уже более 20 лет, и сейчас мы занимаемся развитием решений 5-го поколения. Новые анализаторы спектра реального времени, предлагаемые нашими конкурентами, являются попыткой «достаточно хорошего» решения в рамках данного режима работы. Анализаторы спектра реального времени Tektronix — это полно-

Технология Swept DPX

Уникальная технология отображения спектра DPX® позволяет наблюдать неустановившиеся характеристики сигналов, что помогает обнаружить нестабильность работы системы, глитчи и помехи.



На первой спектрограмме детально показан редко происходящий процесс перехода сигнала с одной частоты на другую. Частота появления сигналов отображается с помощью цветовой градации, которая показывает редко происходящий процесс синим цветом, а шумовой фон — красным цветом.



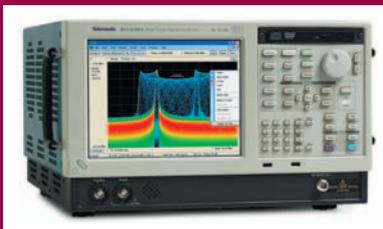
На второй спектрограмме четко различимы три сигнала. Два сигнала высокого уровня с разной частотой появления выделены светло-синим и темно-синим цветом, а ниже центрального сигнала виден еще третий. Запуск по спектральной плотности «DPXdensity» позволяет захватывать сигналы для анализа только при появлении этого третьего сигнала.

Анализатор спектра реального времени Tektronix серии RSA5000

Анализатор спектра серии RSA5000 среднего класса сочетает в себе лучшие для своего класса производительность в диапазоне РЧ с полосой пропускания до 110 МГц и технологией DPX® 3-го поколения. Это обеспечивает достоверность измерений и функциональность, необходимую для решения повседневных задач, а также дает возможность использовать динамический диапазон, пригодный для сложных измерений в области спектрального анализа.

Функции и преимущества

- Дисплей радиочастотного спектра реального времени DPX®. Обнаружение наиболее трудноуловимых особенностей сигнала. Достоверность испытаний повышается за счет возможности захвата очень коротких переходных процессов, на которые не реагируют обычные анализаторы спектра;
- Расширенные возможности системы запуска. Экономия времени путем выделения таких аномалий сигнала, на которые другие приборы даже не реагируют. Возможно выделение трудно выявляемых аномалий аппаратного и программного обеспечения с перекрестной синхронизацией между несколькими приборами;
- Бесперебойный сбор данных. Возможно наблюдение различных событий сигнала (например, последовательностей скачкообразной перестройки частоты, времени стабилизации ФАПЧ, переходных процессов при включении и множественных импульсов) на всем их протяжении;
- Корреляция по времени в нескольких областях. Ускорение устранения неполадок и анализа за счет выявления их первопричин в нескольких областях. Можно анализировать собранные данные во всех областях в любое время с коррелированными маркерами;
- Автоматическое измерение параметров и регистрация импульсов. Упрощение процесса и экономия времени испытаний за счет одновременного проведения нескольких измерений в отношении собранных данных. Можно сократить затраты на испытания, применяя универсальный прибор, который заменяет собой несколько испытательных установок.



функциональный анализатор спектра, векторный анализатор сигналов, который имеет интегрированный пользовательский интерфейс, позволяющий устранять сложные проблемы одновременно с измерительным процессом. Архитектура программного обеспечения анализаторов спектра реального времени позволяет выявить суть ВЧ проблемы гораздо более эффективно, чем другие конкурирующие анализаторы спектра реального времени. Tektronix продолжает быть лидером в технологии DPX, и наши анализаторы спектра составят хорошую конкуренцию любым аналогам.

КИПиС: Ранее анализатор спектра RSA5000 являлся бюджетным вариантом ручного анализатора спектра с более низкими характеристиками, такими как ширина полосы захвата и максимальная частота, по сравнению с RSA6000. Если мы посмотрим спецификации этих 2 моде-

НОВОСТИ на www.kipis.ru

ПЕРВОЕ В ОТРАСЛИ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ НОВОЙ ШИНЫ SUPERSPEED USB

Компания **Tektronix, Inc.**, ведущий мировой производитель осциллографов, усовершенствовала ряд своих решений для тестирования USB 3.0, включая первое в отрасли решение для тестирования передатчиков в соответствии со спецификациями SuperSpeedPlus 10 Гбит/с. Также добавлена новая функция декодирования данных USB 3.0 на основе осциллографа и расширенное решение для автоматизированного тестирования передатчиков SuperSpeed USB, повышающее производительность тестирования на 60%.

Более высокая скорость передачи данных USB 3.0 порождает новые проблемы тестирования, в основном связанные с ростом потерь в канале и уменьшением соотношения сигнал/шум, а также с усложнением процесса тренировки канала и ужесточением требований к синхронизации, которые необходимо контролировать. С уменьшением диапазона устойчивой работы как никогда остро встает вопрос о системе, способной выполнять точные измерения в полном соответствии со стандартом. Решение *Tektronix SuperSpeedPlus USBtest* (опция SSP) полностью отвечает всем этим требованиям.

В связи с ужесточением требований к синхронизации и ростом сложности устройств, у инженеров появилась потребность в гибких инструментах, работающих с разными уровнями протокола шины и ускоряющих диагностику проблем. ПО декодирования данных USB 3.0 компании Tektronix упрощает отладку, позволяя выполнять запуск по событиям протокола, предоставляет функции поиска и навигации и поддерживает многоуровневое декодирование. Это открывает доступ ко всему стеку протокола с полной корреляцией по времени и отображением аналогового сигнала на одном экране.

Новое ПО автоматизации TekExpress USB (опция USB-TX), созданное на основании многолетнего опыта компании Tektronix в области тестирования на соответствие стандарту USB, использует новую программную архитектуру, значительно повышающую производительность, и увеличивает скорость тестирования до 60%. Например, ранее тесты передатчиков USB 3.0 занимали 12 минут, а теперь, с новым ПО TekExpress — всего 5.

www.tek.com

лей, то разница окажется не столь значительной. Не могли бы вы обозначить основные отличительные черты этих анализаторов спектра, которыми нужно руководствоваться при выборе?

Д. Б.: RSA5000 и RSA6000 отличаются главным образом своей ВЧ-производительностью. Мы проделали большую работу, чтобы улучшить производительность RSA5000, и это является ключевым фактором в выборе прибора для широкого спектра применений. Примеры таких применений могут включать в себя разработку беспроводных систем и распределение спектра.

Например, в Ку-диапазоне (особенно 18-20 ГГц) перехват составляющих третьего порядка или возможность обрабатывать входящие сигналы высокой мощности у RSA6000 лучше. В общем, RSA6000 потребуются для использования в областях с повышенными требованиями, в более высоком частотном диапазоне. По этой причине, мы рекомендовали бы модель RSA6000 для использования в тех областях, где используется Ку-диапазон.

Интересной особенностью RSA5000 является уникальная двойная архитектура канала. Это является доступным для пользователя, и анализатор можно использовать обычно на всём диапазоне частот от 1 Гц до 26,5 ГГц. Тем не менее, при анализе сигналов ниже 32 МГц до 1 Гц, RSA5000 имеет специальный низкочастотный канал. Это является наилучшими ВЧ-спецификациями лю-

бого анализатора спектра в этом диапазоне частот, наряду с отображаемым средним уровнем шума и величиной фазового шума. Области применения в низкочастотной области, которым необходима такая производительность, находятся в пределах диагностики ЕМІ, где, например, электродвигатели от гибридных автомобилей могут послужить причиной сбоя в работе других электрических систем.

КИПС: Что вы думаете о результатах продаж анализаторов спектра Tektronix в России? Устраивает ли подобная динамика продаж?

Д. Б.: Россия являлась одной из самых крупных стран в европейском регионе продаж анализаторов спектра, регионах Ближнего Востока и Африки на протяжении многих лет. Поскольку мы всегда стремимся к улучшению результатов продаж, мы были рады, что российский рынок заинтересовало последнее предложение по анализаторам спектра Tektronix. ☑

The present interview was given to our magazine by Joseph Bingold, SAPL Marketing Manager at Tektronix Inc. You will find out which products of SAPL Tektronix product line are the leaders nowadays, what the main points in the development strategy for spectrum analyzers are as well as many other interesting details. Also you will get to know about the sales results of Tektronix spectrum analyzers in Russia for today straight from Mr. Bingold's own lips.

Анализатор спектра RSA6000

Высокопроизводительный анализатор спектра серии RSA6000 дает возможность с легкостью выявлять проблемы проектирования, которые невозможно отследить с помощью других анализаторов. Лучшая в отрасли комбинация динамических диапазонов и полос пропускания, в сочетании с уникальной системой отображения спектра PCH DPX™ Live, позволяют непосредственно убедиться в стабильности проекта или мгновенно отобразить произошедший сбой.

Функции и преимущества

- Дисплей реального времени с диапазоном радиочастот DPX®. Откройте для себя ранее неизвестные аспекты поведения сигнала. Чтобы повысить достоверность тестирования PCH-сигналов, можно фиксировать очень кратковременные переходы, недоступные обычным анализаторам спектра;
- Компетентная синхронизация. Экономия времени путем выделения таких аномалий сигнала, на которые другие приборы даже не реагируют. Возможно выделение трудно выявляемых аномалий аппаратного и программного обеспечения с перекрестной синхронизацией между несколькими приборами;
- Бесперебойный сбор данных. Возможно наблюдение различных событий сигнала (например, последовательностей скачкообразной перестройки частоты, времени стабилизации ФАПЧ, переходных процессов при включении и множественных импульсов) на всем их протяжении;
- Корреляция времени в нескольких областях. Ускорение устранения неполадок и анализа за счет выявления их первопричин в нескольких областях. Можно анализировать собранные данные во всех областях в любое время с коррелированными маркерами;
- Автоматическое измерение параметров и регистрация импульсов. Упрощение процесса и экономия времени испытаний за счет одновременного проведения нескольких измерений в отношении собранных данных. Можно сократить затраты на испытания, применяя универсальный прибор, который заменяет собой несколько испытательных установок.

