

# НОВЫЙ АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА – РАБОТА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ И УНИКАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дж.Курран

Компания Agilent Technologies – ведущий производитель контрольно-измерительной аппаратуры – разработала новый прибор – анализатор спектра реального времени. Менеджер по маркетингу подразделения ВЧ/СВЧ и коммуникационных устройств компании Agilent Джим Курран, с которым мы встретились в представительстве Agilent в Москве, рассказал об особенностях, возможностях и областях применения нового прибора.

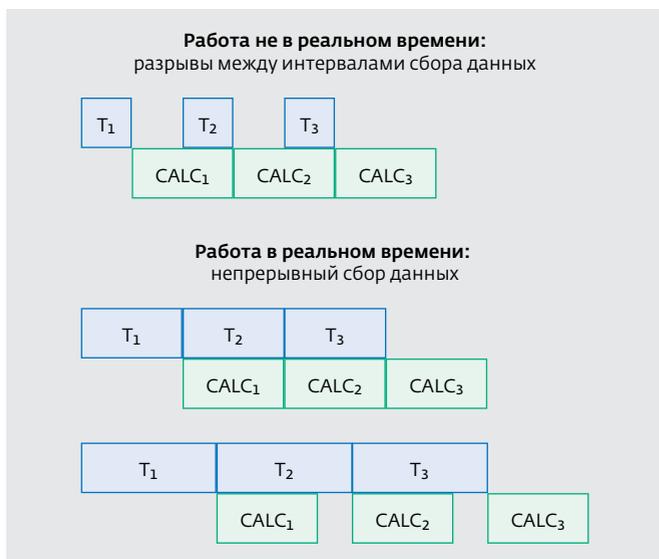
**А**нализатор спектра – один из основных инструментов разработчиков РЧ-аппаратуры. Компания Agilent предлагает широкий модельный ряд таких приборов с различными функциональностью и ценой. Наиболее "мощные" из них – анализаторы сигналов серии PXA. Новый прибор этой серии – анализатор спектра реального времени (real-time spectrum analysis – RTSA) PXA N9030A (рис.1). Он способен захватывать и обрабатывать все поступающие в него данные без разрывов во времени (рис.2).

Чтобы исключить влияние системных прерываний Windows, сигналы обрабатываются (на основе быстрого преобразования Фурье – FFT) в специальной FPGA. Анализатор PXA RTSA способен выполнять почти 300 тыс. операций FFT в секунду. Захват данных в реальном времени гарантирует, что при анализе нестационарных сигналов не будут пропущены даже редкие и кратковременные события. PXA RTSA – первый анализатор спектра реального времени в модельном ряду компании Agilent. Фактически он объединяет в себе два прибора – анализатор спектра и анализатор спектра реального времени.

Помимо функции анализа сигналов в реальном времени PXA RTSA имеет ряд уникальных характеристик, недоступных в аналогичных приборах. Одна из них – очень высокая вероятность захвата сигнала (probability of intercept – POI). Анализатор может захватывать с вероятностью 100% сигналы длительностью до 3,57 мкс. Такое значение POI достигается за счет применения технологии запуска по частотной маске (Frequency Mask Trigger – FMT), а также за счет высокой чувствительности прибора (-157 дБ на частоте 10 ГГц).



Рис.1. Анализатор спектра реального времени PXA N9030A



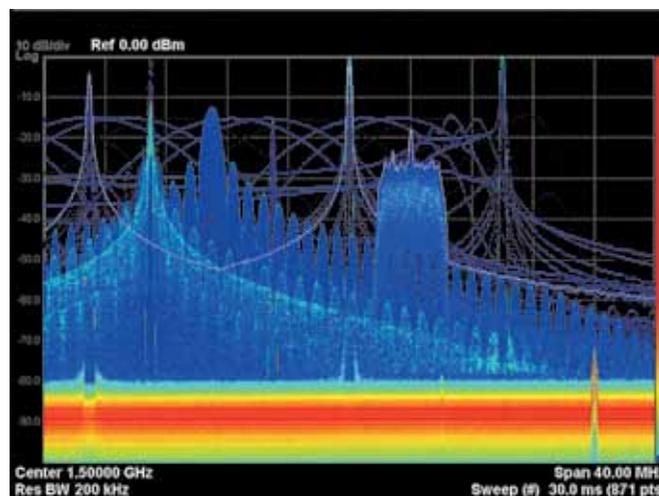
**Рис.2.** Сравнение работы обычного анализатора спектра и анализатора спектра реального времени.  $T_i$  – интервалы захвата сигнала;  $CALC_i$  – интервалы обработки сигнала

Кроме того, высокая чувствительность – один из факторов, обуславливающих очень широкий свободный от помех динамический диапазон PXA RTSA – 75 дБ в полосе частот до 160 МГц. Другой фактор, увеличивающий динамический диапазон, – наличие специального тракта без предусилителя для слабых сигналов (Low Noise Path – LNP). Это означает, что PXA RTSA может одновременно измерять сигналы низкого и высокого уровней (рис.3). Другие же анализаторы спектра реального времени применяют предусилитель для измерения малых сигналов, что в присутствии сильных сигналов может привести к насыщению РЧ-входа и искажению результатов измерений.

Диапазон частот анализатора спектра PXA RTSA составляет 50 ГГц, а полоса демодуляции – 160 МГц. Это самые высокие показатели среди аналогичных приборов, доступных сегодня на рынке.

Благодаря такому сочетанию возможностей анализатора пользователи могут более эффективно исследовать близко расположенные сигналы, распознавать слабые нестационарные сигналы и повышать вероятность их захвата.

Для более глубокого анализа и определения параметров сложных сигналов анализатор PXA RTSA интегрируется с программным обеспечением (ПО) векторного анализа сигналов Agilent 89600 VSA. ПО можно использовать как на самом приборе, так и на отдельном компьютере,



**Рис.3.** Спектрограмма, полученная с помощью анализатора спектра реального времени PXA N9030A

к которому он подключается. Кроме того, ПО позволяет соединять анализатор с другими приборами компании Agilent, например, с различными генераторами сигналов.

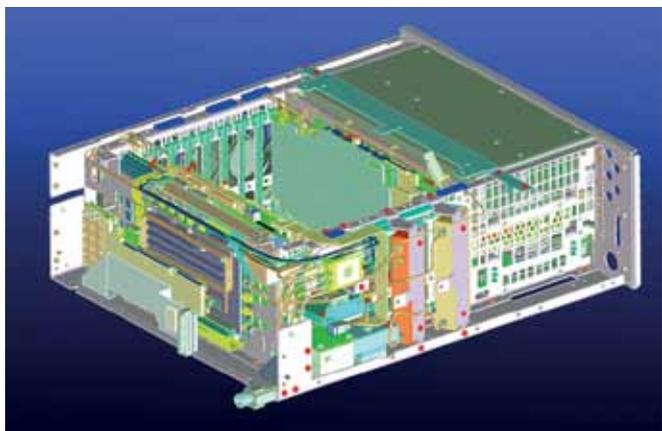


Рис.4. Внутренний вид анализатора спектра PXA RTSA

Еще одна важная особенность анализаторов PXA RTSA – широкий набор опций модернизации. Платформа прибора имеет модульную структуру (рис.4), в него можно добавлять платы, расширяющие функциональность, а также заменять процессор и оперативную память. Предыдущие модели серии PXA можно модернизировать для поддержки работы в реальном времени и расширения полосы демодуляции до 160 МГц (путем перепрошивки встроенной FPGA) – это будет на порядок дешевле, чем покупка нового прибора. То есть, потратив один раз деньги на приобретение анализатора, пользователь может в течение многих лет модернизировать его в соответствии с дополнительными потребностями.

Рассмотрим, как возможности приборов PXA RTSA можно использовать при решении различных задач.

Сегодня многие системы – радары, спутниковая и сотовая связь, беспроводные сети и др. – работают в пересекающихся областях радиочастотного спектра. Ситуация еще больше усложняется тем, что у них сигналы разных типов и уровней мощности. Высокая чувствительность PXA RTSA позволяет захватывать слабые сигналы (например, от спутников), а широкий динамический диапазон дает возможность выделять их даже на фоне сигналов передатчиков сетей сотовой связи, находящихся поблизости. Кроме того, радарные и спутниковые системы работают на все более высоких частотах (до десятков гигагерц), и диапазон частот 50 ГГц, реализованный в PXA RTSA, позволяет захватывать и анализировать их сигналы.

Для радиолокационных систем и систем радиоэлектронной борьбы важная

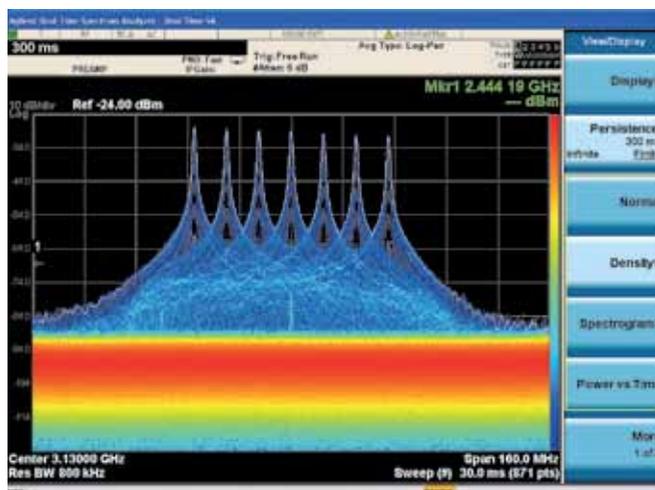


Рис.5. Сигналы со скачкообразной перестройкой частоты, захваченные анализатором спектра PXA RTSA

характеристика анализатора спектра – вероятность захвата сигнала. Дело в том, что радары, работающие в импульсном режиме, передают сигналы в течение очень короткого времени и применяют скачкообразную перестройку частоты. Для того чтобы зарегистрировать такой сигнал и выставить помеху, необходим прибор, способный обнаруживать слабые сигналы очень малой длительности. Анализатор реального времени PXA RTSA с его высокими чувствительностью и POI отвечает этим требованиям (рис.5). В частности, с его помощью можно захватить сигнал радара, передать его на компьютер, там модифицировать с помощью ПО 89600 VSA и затем подать на генератор сигналов для формирования помехи.

Анализатор PXA RTSA востребован и при разработке всех этих систем. В сочетании с ПО 89600 VSA он дает возможность детально исследовать сложные сигналы.

Таким образом, анализатор спектра PXA RTSA позволяет обрабатывать сигналы в реальном времени и при этом предлагает лучшие на сегодняшний день вероятность обнаружения сигналов, полосу анализа, чувствительность и диапазон частот. Эти характеристики делают его наиболее совершенным инструментом для наблюдения, захвата и анализа самых "трудноуловимых" сигналов. Использование PXA RTSA дает пользователям уверенность, что они смогут детально разобраться в насыщенных сигналами системах и средах.

Записал Н.Елисеев

