

Keysight Technologies

Решения для измерения
параметров и проектирования
линейных и нелинейных
активных компонентов

Рекомендации
по применению

Точное измерение характеристик
нелинейных устройств

Обзор

На фоне стремительного развития высокоскоростной беспроводной связи, инженеры и ученые столкнулись с проблемами исследования и проектирования компонентов и систем, которые передают речь, видео, IP-данные и другую информацию с высокой скоростью, обеспечивая при этом компактность и энергоэффективность конструкции. Это потребовало применения полупроводниковых приборов в режимах, близких к предельным, и как правило в нелинейной области. Работа устройств в нелинейной области может вызвать серьезные проблемы в системах связи, создавая помехи для передачи информации и сужая эффективную ширину канала. Нелинейное поведение устройств требует применения новых методов измерения, далеко выходящих за пределы используемых сегодня линейных S-параметров, которые не позволяют создавать достоверные модели и точно моделировать проектируемые изделия.

Проблема

Цель ученых и инженеров, работающих сегодня в области связи, четко определена: эффективно и точно моделировать и проектировать активные компоненты и устройства (например, усилители или умножители частоты). Для достижения этой цели требуется точное измерение линейных и нелинейных характеристик, а также необходима точная и предсказуемая среда моделирования, способная работать с моделями, построенными на основе этих характеристик. Ранее не существовало комплексных решений, сочетающих измерения, создание моделей и моделирование, для полностью нелинейных компонентов и систем. Инженеры полагались на ограниченные модели, полученные на основе S-параметров, и были вынуждены выполнять объемные и дорогостоящие эмпирические итерации в ходе проектирования, существенно увеличивая сроки и стоимость процесса разработки. Теперь новая методика проектирования может сделать разработку активных устройств и компонентов детерминированной. За счет моделирования и проектирования устройств с существенно меньшим числом итераций, эта методика значительно ускоряет продвижение изделий на рынок, одновременно обеспечивая повышенную точность, а следовательно, лучшие технические характеристики.

Решение

Новая методика проектирования компании Keysight Technologies, которая использует X-параметры, модели устройств на основе X-параметров и нелинейные измерения с помощью векторных анализаторов цепей, позволяет выполнять быстрое и точное измерение параметров и проектирование активных устройств и компонентов. X-параметры представляют собой математически точное расширение S-параметров, применимое к нелинейным (и линейным) компонентам в режиме больших и малых сигналов. X-параметры позволяют выполнять измерение и иерархическое проектирование схем, включающих несколько нелинейных компонентов (например, многокаскадных усилителей и многокристальных модулей) и ВЧ систем (например, усилителей и смесителей), которые широко применяются в коммуникационных приложениях. Измеряя X-параметры, инженеры и ученые могут точно охарактеризовать и проанализировать нелинейное поведение устройств.

Решение на базе нелинейного векторного анализатора цепей Keysight PNA-X позволяет быстро и точно измерить X-параметры (рис. 1). Затем эта информация используется для создания моделей на основе X-параметров, которые можно импортировать в САПР ADS компании Keysight (рис. 2). После импорта эти модели используются для моделирования реального поведения линейных и нелинейных компонентов. Нелинейный векторный анализатор цепей вместе с САПР ADS образуют автоматизированную контрольно-измерительную и моделирующую систему для проектирования нелинейных компонентов без лишних итераций.

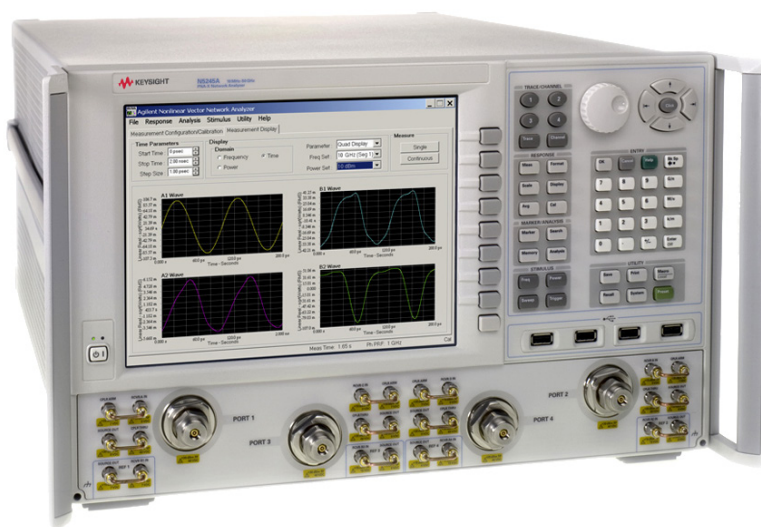


Рис. 1. Программное обеспечение Keysight NVNA для СВЧ анализатора цепей PNA-X определяет новый промышленный стандарт анализа нелинейных ВЧ цепей в диапазоне от 10 МГц до 50 ГГц.

X-параметры, САПР ADS и анализатор PNA-X можно использовать для реконструкции сигналов во временной области, оптимизации характеристик (коэффициента мощности соседнего канала, амплитуды вектора ошибки и КПД добавленной мощности), проектирования многокаскадных устройств и систем с учетом разных условий межкаскадного согласования и для оптимизации характеристик нелинейных систем. Предлагая быстрый, точный и эффективный метод проектирования активных компонентов, это решение полностью исключает потребность в S-параметрах со всеми их ограничениями или в дорогостоящих и трудоемких итерациях в ходе проектирования. Сэкономленное время можно выгодно потратить на совершенствование и повышение конкурентоспособности разрабатываемых изделий.

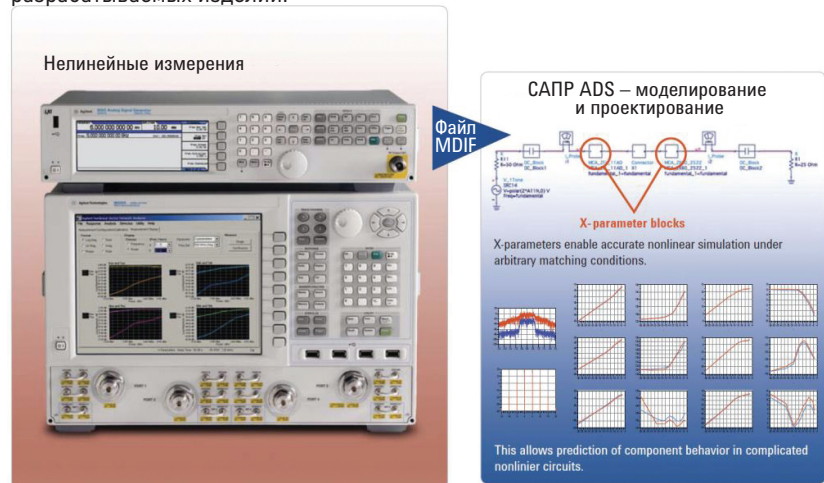


Рис. 2. Детерминированные измерения и представление X-параметров с помощью нелинейного векторного анализатора цепей Keysight и САПР ADS.

Пример оптимизации усилителя мобильного телефона

С помощью нелинейного векторного анализатора цепей, X-параметров и САПР ADS можно легко улучшить характеристики (КПД добавленной мощности и выходную мощность) ВЧ усилителя, предназначенного для применения в мобильных телефонах. В результате удалось значительно сократить время измерений и общие сроки проектирования, а также существенно снизить затраты.

Сначала с помощью нелинейного векторного анализатора цепей измеряются X-параметры, а затем выполняется моделирование в САПР ADS. После чего точные зависимости КПД добавленной мощности и выходной мощности можно смоделировать прямо в ADS с использованием моделей на основе X-параметров (рис. 3). Для оптимизации режима работы компонентов генерируются коэффициенты межкаскадного согласования. Этот метод позволяет существенно сократить время измерений, проектирования и снизить затраты на разработку.

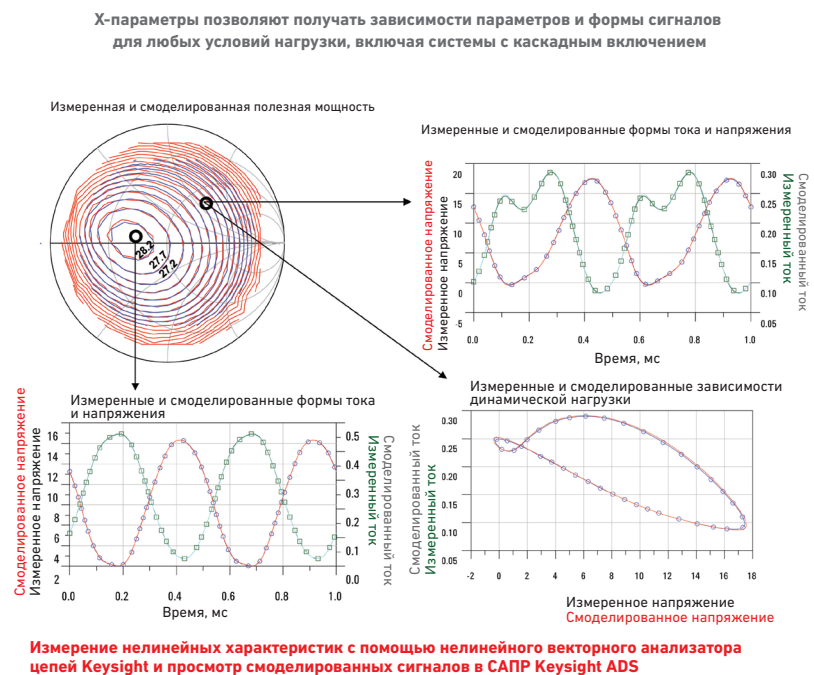


Рис. 3. X-параметры позволяют получать зависимости параметров и формы сигналов для любых условий нагрузки, включая системы с каскадным включением.



Закключение

Неэффективный, долгий и дорогостоящий способ проектирования устройств с активными компонентами с помощью S-параметров существенно улучшен за счет применения совместимой измерительной и моделирующей среды для проектирования нелинейных компонентов. X-параметры дополнительно упрощают этот процесс, предлагая точное описание нелинейного (и линейного) поведения устройства. Линейные и нелинейные характеристики устройства можно тщательно оптимизировать в ходе моделирования.

The Power of X

СВЧ анализаторы цепей Keysight серии PNA-X с программным обеспечением нелинейного векторного анализа являются ключевыми продуктами в семействе решений «Power of X» компании Keysight. Эти средства предоставляют инженерам возможность получить более глубокое понимание разрабатываемой конструкции, ускорить производственные процессы, решить проблемы измерения и выйти на рынок раньше конкурентов.

Предлагая наилучшее сочетание скорости и масштабируемости, созданные и поддерживаемые известными во всем мире экспертами по измерениям продукты Keysight серии X помогают инженерам внедрять инновационные высокопроизводительные разработки на развивающихся рынках всего мира.

Чтобы узнать больше о продуктах серии X, посетите страницу:
www.keysight.com/find/powerofx.

Смежные приложения

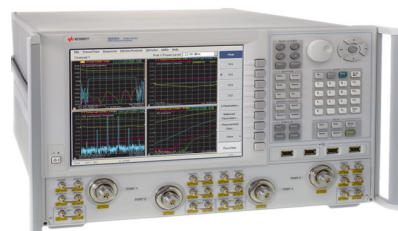
- Достоверные измерения параметров линейных/нелинейных компонентов
- Оптимизация максимальной выходной мощности и КПД добавленной мощности
- Точное и предсказуемое моделирование устройств с каскадным включением компонентов
- Методы линеаризации

Смежная продукция Keysight

- Анализатор цепей СВЧ диапазона PNA-X
- Аналоговый генератор сигналов N5181A MXG
- Векторный генератор сигналов N5182A MXG
- Опции нелинейного векторного анализа цепей:
 - Опция 510, измерение параметров нелинейных компонентов
 - Опция 514, нелинейные X-параметры
 - Опция 518, импульсные измерения в нелинейной области
 - Опция 520, X-параметры для нагрузки с произвольным импедансом



Аналоговый генератор сигналов N5181A MXG
Векторный генератор сигналов N5182A MXG

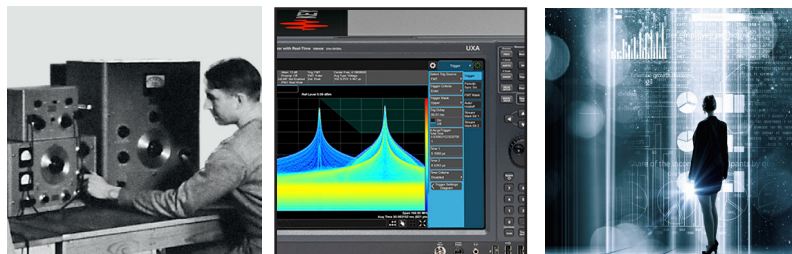


Анализатор цепей СВЧ
диапазона PNA-X

Развиваемся с 1939 года

Уникальное сочетание наших приборов, программного обеспечения, услуг, знаний и опыта наших инженеров поможет вам воплотить в жизнь новые идеи. Мы открываем двери в мир технологий будущего.

От Hewlett-Packard и Agilent к Keysight.



myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Персонализированная подборка только нужной вам информации.

http://www.keysight.com/find/emt_product_registration

Зарегистрировав свои приборы, вы получите доступ к информации о состоянии гарантии и уведомлениям о выходе новых публикаций по приборам.

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Услуги ЦСМ Keysight

www.keysight.com/find/service

Центр сервиса и метрологии Keysight готов предложить вам свою помощь на любой стадии эксплуатации средств измерений — от планирования и приобретения новых приборов до модернизации устаревшего оборудования. Широкий спектр услуг ЦСМ Keysight включает услуги по поверке и калибровке СИ, ремонту приборов и модернизации устаревшего оборудования, решения для управления парком приборов, консалтинг, обучение и многое другое, что поможет вам повысить качество ваших разработок и снизить затраты.



Планы технической поддержки Keysight

www.keysight.com/find/AssurancePlans

ЦСМ Keysight предлагает разнообразные планы технической поддержки, которые гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.

Торговые партнеры Keysight

www.keysight.com/find/channelpartners

Получите лучшее из двух миров: глубокие профессиональные знания в области измерений и широкий ассортимент решений компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

www.keysight.com/find/powerofx

Российское отделение

Keysight Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб.,
52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973954

8 800 500 9286 (Звонок по России
бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: tmo_russia@keysight.com

www.keysight.ru

Сервисный Центр

Keysight Technologies в России

115054, Москва, Космодамианская наб.,
52,

стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: tmo_russia@keysight.com

(BP-16-10-14)



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.

Сертифицировано DEKRA на соответствие
стандарту ISO 9001:2015

Система управления качеством