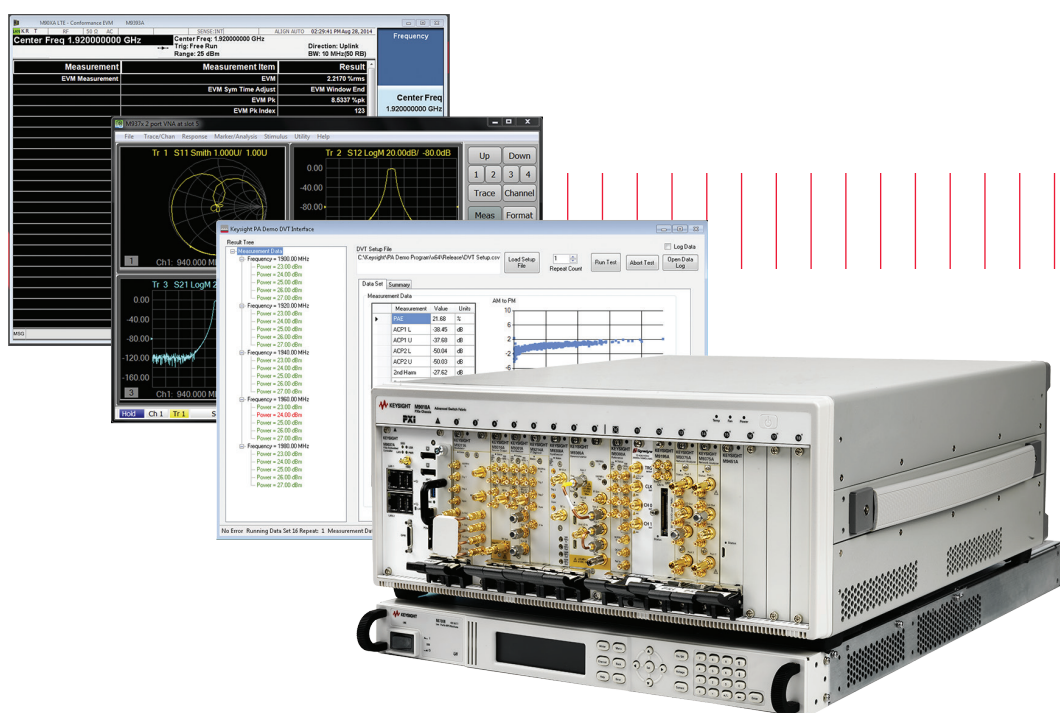


Keysight Technologies

Определение характеристик и тестирование высокочастотных усилителей мощности / модулей сопряжения Типовое решение

Техническое описание



Данное Типовое решение обеспечивает высокую пропускную способность и качество измерений, а также характеризуется высокой эффективностью при отладке и тестировании в процессе производства усилителей мощности / модулей сопряжения нового поколения, поддерживающих различные форматы мобильной связи и беспроводных сетей.

Проблемы, связанные с определением характеристик и тестированием усилителей мощности / модулей сопряжения нового поколения

Производители мобильных беспроводных устройств продолжают искать пути снижения себестоимости продукции с одновременным улучшением эксплуатационных качеств своих устройств. В соответствии с этой тенденцией, устройства с усилителями мощности, работающими в дуплексном режиме, становятся все более популярной альтернативой усилителям с традиционной архитектурой. Эти устройства, обладающие меньшими размерами и более высокой степенью интеграции, позволяют конструкторам оптимизировать занимаемый объем за счет замены многочисленных отдельных компонентов одним компактным модулем, который к тому же характеризуется пониженным потреблением энергии и улучшенными эксплуатационными качествами.

В свете все возрастающей сложности устройств и ужесточения требований к их эффективности продолжают увеличиваться объем и количество методов, применяемых при тестировании. При этом давление, оказываемое на производителей снижением уровня цен, обуславливает необходимость повышения пропускной способности систем тестирования.

Тестирование усилителей мощности следующего поколения сопряжено с новыми проблемами:

- В дополнение к собственно усилителю мощности требуется выполнять тестирование пассивных компонентов, интегрированных в состав устройств с дуплексным режимом
- Для преодоления проблем с производительностью, вызванных применением форматов модуляции с высоким значением отношения пиковой к средней мощности, необходимо применение методов отслеживания огибающей и цифровых предискажений
- Увеличение числа частотных полос и форматов модуляции требует применения дополнительных режимов тестирования

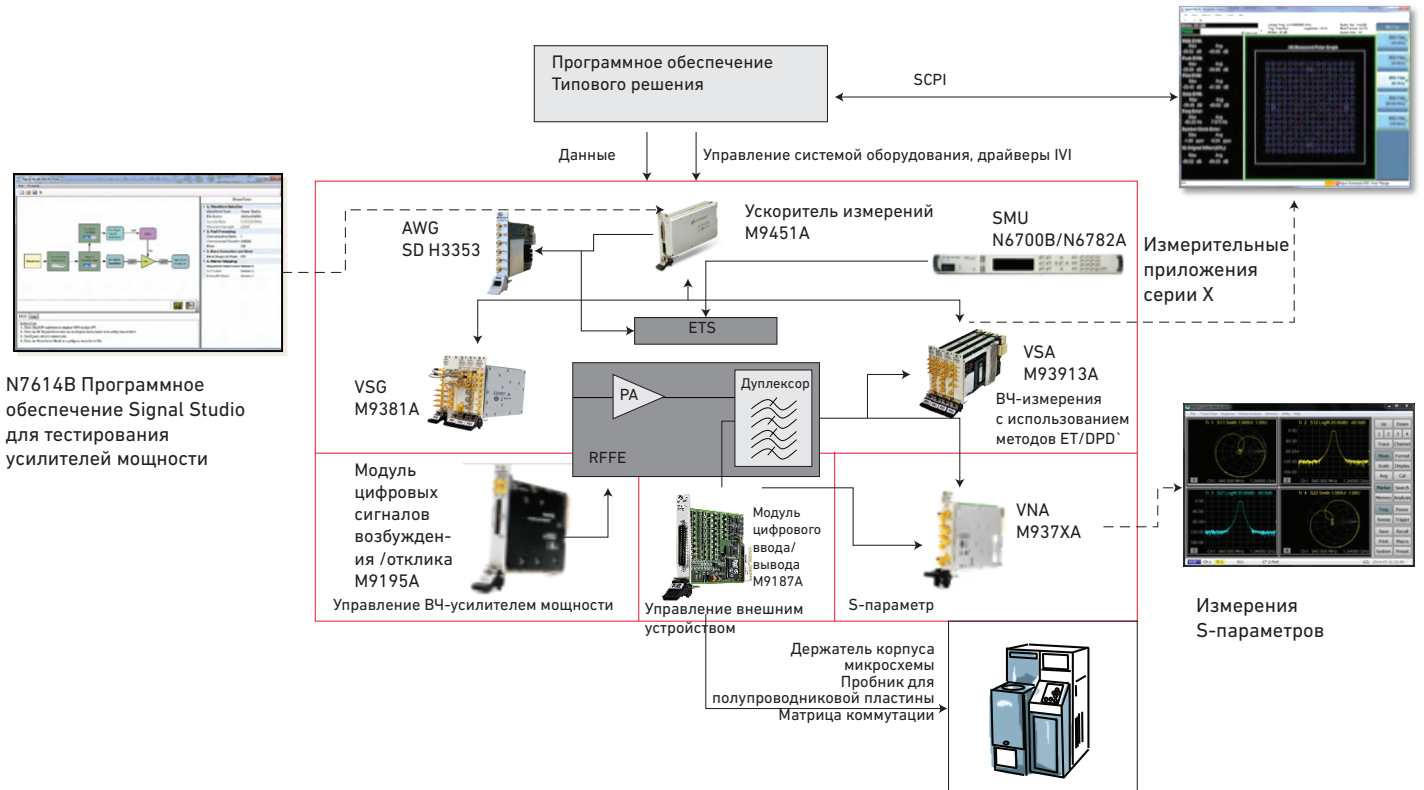
Использование Типового решения для решения задач, связанных с тестированием усилителей мощности / модулей сопряжения

Типовое решение для определения характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения позволяет быстро определить все характеристики модулей усилителей мощности нового поколения, например таких как устройства с усилителями мощности, работающими в дуплексном режиме, включая S-параметры, демодуляцию, измерения мощности, мощности в соседнем канале и гармонических искажений. Цифровые предискажения, а также генерация и анализ сигнала огибающей выполняются при помощи программного обеспечения Signal Studio N7614B для тестирования усилителей мощности, разработанного компанией Keysight. Измерения с использованием цифровых предискажений и отслеживания огибающей в замкнутом/разомкнутом контуре могут быть выполнены в течение нескольких десятков миллисекунд благодаря применению ускорителя измерений M9451A в формате PXIe. Управляющее программное обеспечение Типового решения обеспечивает строгую синхронизацию между источником сигнала и генератором сигналов произвольной формы, в результате чего достигается оптимальное согласование между входным сигналом и огибающей. В конструкцию данного решения входит оборудование от нескольких поставщиков, в том числе однослотовый высокоскоростной генератор сигналов произвольной формы в формате PXI, выпускаемый компанией Signadyne. Он поддерживает функцию быстрого отслеживания огибающей и при этом занимает небольшой объем в установке для тестирования. Для облегчения оценки возможностей Типового решения и упрощения интеграции в среду тестирования можно воспользоваться поставляемыми образцами тестовых программ, которые предназначены для оптимизации пропускной способности системы без ухудшения ее эксплуатационных показателей.

Поддерживайте свои системы тестирования в состоянии полной эксплуатационной готовности

Для максимального повышения работоспособности систем тестирования Keysight предоставляет гарантию от производителя сроком на 3 и 5 лет, действующую в отношении новых приборов. Это позволит обеспечить самое быстрое выполнение ремонта в отрасли, когда полный цикл технического обслуживания с возвратом изделия сокращается на 10 дней. Сократите время простоя оборудования и обеспечьте для себя приоритетный порядок обслуживания и уверенность в надежности и точности приборов.

Архитектура Типового решения



N7614B Программное обеспечение Signal Studio для тестирования усилителей мощности

Измерения S-параметров

Аппаратное обеспечение

Особенности и преимущества данного Типового решения	
Особенности	Преимущества
Интеграция с ПО N7614B Signal Studio для тестирования усилителей мощности	Автоматизация методов дискретного предискажения и отслеживания огибающей, обеспечивающая ускорение проектирования и быстрое определение характеристик
Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов	Широкий динамический диапазон и охват частот для гармонических искажений
Обработка сигналов в режиме реального времени	Быстрое выполнение измерений
Регулируемое относительное смещение ВЧ-сигнала и огибающей с разрешением ± 1 пс в диапазоне до 250 нс	Четкая синхронизация между ВЧ-сигналом и огибающей
Измерительные приложения серии X для модульных приборов	Согласование измерений с измерительными приборами в настольном исполнении
Добавление нескольких независимых 2-портовых векторных анализаторов цепей	Уменьшение продолжительности тестирования за счет одновременного определения характеристик для нескольких устройств
Многопортовый векторный анализатор цепей с функцией коррекции для N-портов	Нет ухудшения эксплуатационных характеристик (т. е. динамического диапазона, шума при отслеживании кривых, направленности и стабильности)
Скорость выполнения измерений	
Скорость измерения амплитуды вектора ошибки (EVM)	< 50 мс, номинально для LTE с полосой пропускания 10 МГц
Скорость измерения коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR)	0 мс, после следящего контура питания
Время реакции следящего контура	< 3 мс, номинально
Скорость настройки	150 мкс, номинально
Скорость измерения S-параметров по 2 полным портам	28-33 мс по 401 точке
Экстракция и применение модели цифровых предискажений (DPD) с использованием модуля ускорения измерений M9451A	< 70 мс, номинальное значение для LTE, полоса 20 МГц

Аппаратное обеспечение

Технические данные и характеристики продукта	
M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe	
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 или 6 ГГц
Ширина полосы анализа	160 МГц
Абсолютная погрешность амплитуды	± 0,4 дБ
M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe	
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 или 6 ГГц
Ширина полосы анализа	160 МГц
Абсолютная погрешность амплитуды	± 0,45 дБ, стандартно
M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe	
Диапазон частот	от 9 кГц до 8,4; 14; 18; 27 ГГц
Ширина полосы анализа	160 МГц
Абсолютная погрешность амплитуды	± 0,15 дБ, номинально
SD AOU-N3353 Генератор сигналов произвольной формы в формате PXIe	
Ширина полосы в реальном времени	200 МГц
Максимальная частота дискретизации	500 Мвыб./с на каждый канал
M937xA Векторный анализатор цепей в формате PXIe	
Диапазон частот	от 300 кГц до 4; 6,5; 9; 14; 20; 26,5 ГГц
Динамический диапазон	≥ 116 дБ (9 ГГц), > 98 дБ (20 ГГц)
Шум трассы	< 0,001 дБ
M9195A Модуль дискретных сигналов возбуждения/отклика с блоком параметрических измерений (PMU)	
Функциональность по каждому контакту	Логический уровень, расположение фронта, задержка, блок параметрических измерений (PMU), согласование по времени
Макс. тактовая частота для канала данных	250 МГц
Количество мест (тестовых последовательностей) на модуль	1 или 4
M9451A-DPD Ускоритель измерений с ПЛИС для цифровых предсказаний и отслеживания огибающей	
Интерфейсная шина и совместимость	Периферийный модуль PXI Express (x1, x4, x8 PCIe®, спецификация v2.1)
ПЛИС	Altera Stratix V A7 (5SGXMA7K3F40C2)
Память	4 ГБ памяти DDR3 – 2 независимых банка DDR3, производительность 1200 МТ/с, 600 МГц каждый
N6700B Базовый блок и N6782A Модуль источник – измеритель (SMU)	
Точность измерений:	
Ток, диапазон 100 мА	0,025% + 10 мкА
Ток, диапазон 10 мкА	0,025% + 8 нА
Напряжение, диапазон 20 В	0,025% + 1,2 мВ

Аппаратное обеспечение – измерительные приборы

М9381А Векторный генератор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9381a

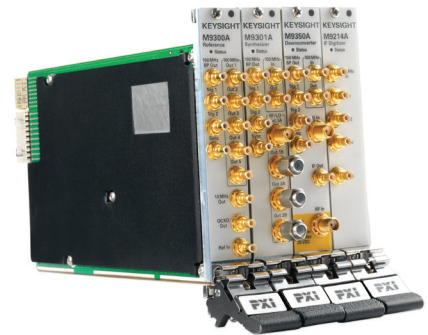
Предназначенный для быстрой передачи данных и применения в составе автоматизированных систем тестирования с высоким быстродействием, М9381А генерирует ВЧ-сигнал с частотой до 6 ГГц и шириной полосы 160 МГц. Генератор М9381А совместим с ПО Signal Studio. Стандартная конфигурация векторного генератора М9381А включает в себя 4 отдельных модуля в формате PXIe: дискретный векторный модулятор М9311А, источник выходного сигнала М9310А, синтезатор М9301А и генератор опорной частоты М9300А (который может использоваться также в других генераторах и анализаторах сигналов, установленных в этом же шасси).



М9391А Векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9391a

Предназначенный для быстрого измерения мощности и демодуляции сигнала в составе автоматизированных систем тестирования с высоким уровнем быстродействия, М9391А анализирует сигналы с частотой до 6 ГГц при ширине полосы 160 МГц. Измерения мощности и анализ гармонических искажений выполняются в режиме реального времени на частотах до 6 ГГц. Анализатор сигналов М9391А совместим со всеми измерительными приложениями серии X, применяемыми при анализе сигналов. Стандартная конфигурация векторного анализатора М9391А включает в себя 4 отдельных модуля в формате PXIe: синтезатор М9301А, дигитайзер М9214А, преобразователь с понижением частоты М9350А и генератор опорной частоты М9300А (который может использоваться также в других генераторах и анализаторах сигналов, установленных в этом же шасси).



М9393А Высокоскоростной векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9393a

Предназначенный для быстрого измерения мощности и демодуляции сигнала в составе автоматизированных систем тестирования с высоким быстродействием, М9393А обеспечивает анализ сигналов с частотой до 27 ГГц при ширине полосы 160 МГц. Измерения мощности и анализ гармонических искажений выполняются в режиме реального времени на частотах до 27 ГГц. Анализатор сигналов М9393А совместим со всеми измерительными приложениями серии X, применяемыми при анализе сигналов. Стандартная конфигурация векторного анализатора М9393А включает в себя 4 отдельных модуля в формате PXIe: синтезатор М9308А, дигитайзер М9214А, преобразователь с понижением частоты М9365А и генератор опорной частоты М9300А (который может использоваться также в других генераторах и анализаторах сигналов, установленных в этом же шасси).



М9195А Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9195a

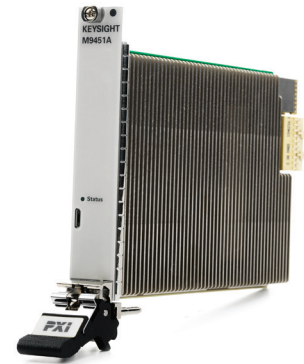
Предназначенный для применения в установках отладки и производственного тестирования интегральных схем, модуль М9195А легко эмулирует стандартные последовательные интерфейсы для управления тестируемым устройством (усилителем мощности), например интерфейс сопряжения ВЧ устройств MIPI™. В данном 16-канальном модуле в формате PXI, занимающем в шасси один слот, для эффективного создания последовательностей и внесения изменений во временное согласование векторов используется высокоскоростной циклизатор последовательностей. Модуль поддерживает несколько пусковых фронтов в одном цикле, что позволяет гибко размещать фронт. Данный модуль также может поддерживать до четырех независимых мест тестирования, благодаря чему можно быстро разрабатывать тесты с использованием многоместной оснастки. Программное обеспечение, входящее в комплект поставки М9195А, дает возможность модифицировать параметры последовательности и вектора без необходимости повторного компилирования и загрузки теста. Поддерживаются функции автоматизированного тестового оборудования (ATE): память большой глубины для векторов, программирование уровней напряжения для каждого контакта, сравнение в режиме реального времени, блок параметрических измерений (PMU), компенсация задержки отклика в кабеле, а также высокая скорость применения последовательностей, выполняемая при тактовой частоте до 250 МГц.



M9451A-DPD Ускоритель измерений в формате PXIe для цифровых предсказаний и отслеживания огибающей

www.keysight.com/find/m9451a

Модуль M9451A-DPD позволяет выполнять измерения, в том числе отслеживание огибающей (ET) и цифровые предсказания (DPD) для замкнутого/разомкнутого контура, тратя на это десятки миллисекунд. При этом общая длительность тестирования не превышает 100 мс. Модуль ускорителя измерений построен на ПЛИС модели Altera Stratix V A7 с 4 ГБ памяти DDR3 и проверенными алгоритмами ET/DPD, разработанными за годы тесного сотрудничества с ведущими производителями беспроводных устройств. Подключения типа «точка-точка» к модулям M9381A (векторный генератор сигналов в формате PXIe), M9391A (векторный анализатор сигналов в формате PXIe) и M9393A (высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe), выпускаемым компанией Keysight, обеспечивает быстрое тестирование усилителей мощности / модулей сопряжения без ухудшения качества.



N6700B Базовый блок и N6782A модули источника-измерителя (SMU)

www.keysight.com/find/m6700b

Базовый блок N6700B и модули источника-измерителя N6782A исключают импульсные помехи и гарантируют безопасность тестируемого устройства при переключении диапазонов выходного сигнала или пределов измерений даже при емкостной нагрузке до 150 мкФ. Модуль N6700B представляет собой базовый блок модульной системы питания высотой 1U, предназначенный для установки модулей источник-измеритель N6782A, которые обеспечивают прецизионное питание и измерение.



Signadyne SD AWG-H3353 Генератор сигналов произвольной формы в формате PXIe

<http://www.signadyne.com/en/products/hardware/generators-digitizers/awgs/sd-awg-h3353--arbitrary-waveform-generator>

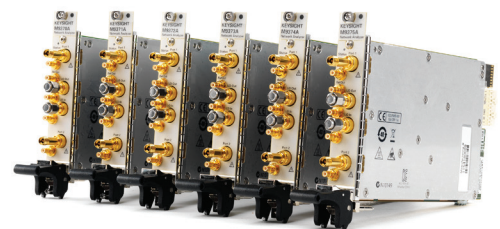
Предназначенный для высокоскоростной генерации сигналов, однослотовый модуль SD AWG-H3353 обеспечивает быструю генерацию огибающей при работе в составе автоматизированных систем тестирования с высоким быстродействием. Для получения синхронизированного ВЧ-сигнала и огибающей данный модуль следует объединить с векторным генератором сигналов в формате PXI модели M9381A. Регулировка синхронизации может осуществляться с разрешением в 1 пикосекунду.



M937XA Векторный анализатор цепей в формате PXIe

www.keysight.com/find/pxivna

Предназначенные для быстрого измерения S-параметров в составе автоматизированных систем тестирования с высоким уровнем быстродействия, приборы серии M937XA обеспечивают анализ цепей в диапазоне частот до 26,5 ГГц. Данный компактный однослотовый векторный анализатор цепей с двумя полнофункциональными портами поддерживает режим многопортового анализа цепей в нескольких конфигурациях. Количество модулей векторного анализатора цепей можно изменять исходя из потребностей установки для тестирования. Функция полной коррекции для N-портов позволяет точно определять все характеристики многопортовых устройств.



Программное обеспечение

Универсальное прикладное программное обеспечение, которое можно использовать и в модульных, и в настольных измерительных приборах, позволяет работать с одинаковыми процедурами измерений, интерфейсами и моделями программирования в системах, построенных на базе настольных или модульных измерительных приборов. Типовое решение для определения характеристик и тестирования усилителей мощности и модулей сопряжения включает в себя измерительные приложения, работающие как на настольных, так и на модульных измерительных приборах: ПО Signal Studio для создания сигналов, измерительные приложения серии X для демодуляции, а также программное обеспечение для анализаторов цепей серии PNA-X, измеряющее S-параметры.

Программное обеспечение – Создание сигнала

Типовое решение для определения характеристик и тестирования усилителей мощности и модулей сопряжения позволяет создавать высокочастотные сигналы несколькими способами. В демонстрационную часть включен ряд стандартных сигналов, которые могут генерироваться при помощи прикладной программы Signal Studio, разработанной компанией Keysight. Кроме того, программное обеспечение Типового решения и интерфейс программирования векторного генератора сигналов в формате PXIe M9381A поддерживают функцию импорта пользовательских сигналов

ПО Signal Studio

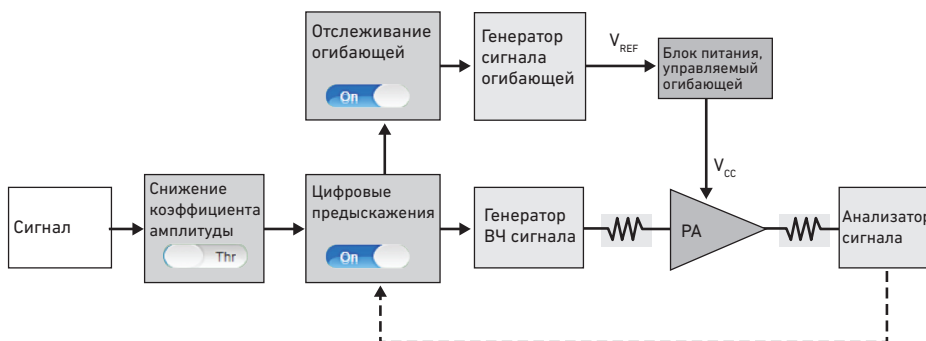
Программное обеспечение Signal Studio – это гибкий набор программ для создания сигналов и средств измерения, который позволяет сократить время, затрачиваемое на имитацию сигналов.

В базовых функциях ПО Signal Studio используется режим воспроизведения сигналов для создания и изменения файлов с сигналами, необходимыми для тестирования компонентов и передатчиков.

При наличии программного обеспечения N7614B, предназначенного для тестирования усилителей мощности, ПО Signal Studio обеспечивает оптимизированный порядок тестирования, одобренный компанией Keysight, который повышает качество определения характеристик и контроля тестируемых устройств.

Современные стандарты мобильной связи, такие как LTE и 802.11ac, требуют каналов с пропускной способностью до нескольких Гбит/с, а также используют расширенные полосы частот, пространственно-временное кодирование для многоканального ввода/вывода (MIMO) и форматы модуляции с мультиплексированием с ортогональным частотным разделением (OFDM) более высокого порядка. Все эти особенности приводят к появлению новых требований к линейности, ширине полосы частот и потреблению энергии в беспроводных компонентах, а также обуславливают беспрецедентные требования к ресурсу аккумуляторов, устанавливаемых в мобильных терминалах или базовых станциях.

В настоящее время используются три основных метода тестирования усилителей мощности: снижение пик-фактора мощности, отслеживание огибающей и цифровые предискажения. Исследования в области этих методик направлены на достижение перечисленных выше целей. Все указанные методы поддерживаются ПО N7614B Signal Studio для тестирования усилителей мощности.



Порядок тестирования в среде Signal Studio с применением функций отслеживания огибающей и цифровых предискажений позволяет выполнять расчет огибающей с использованием сигнала, не имеющего предварительных искажений, сигнала с внесенными цифровыми предискажениями или же допускает применение огибающей, заданной пользователем.

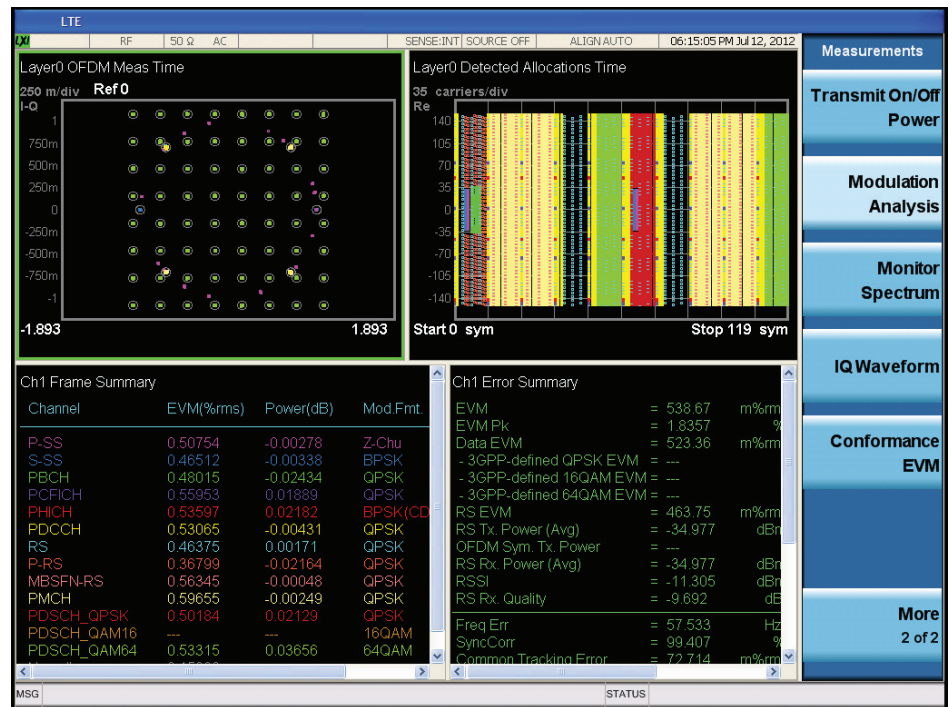
Пользовательские сигналы

В среду данного Типового решения также могут быть импортированы пользовательские сигналы и огибающие

Программное обеспечение – Анализ сигналов

Измерительные приложения серии X для модульных приборов

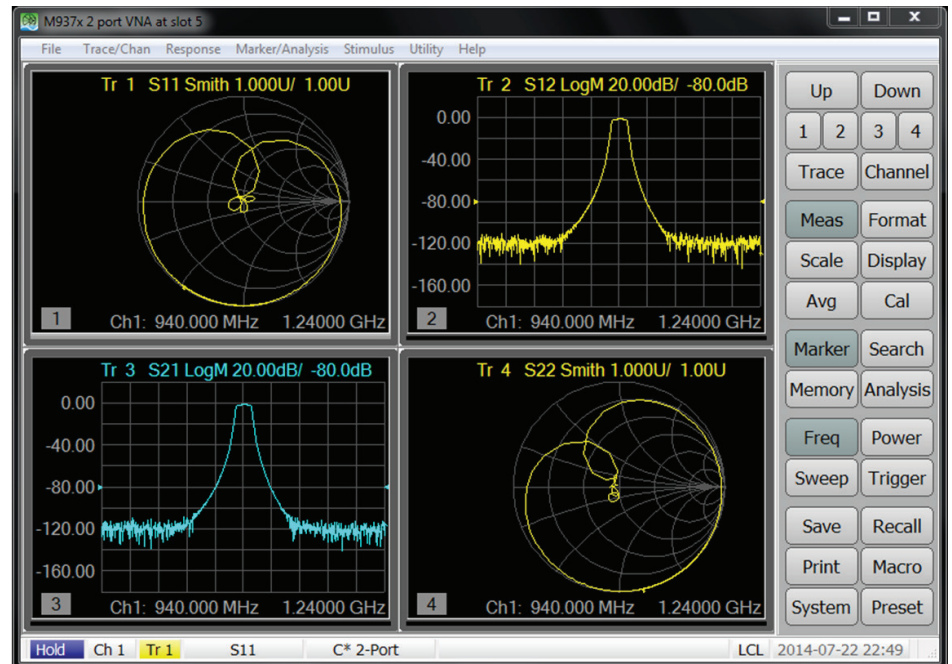
Измерительные приложения серии X для модульных приборов обеспечивают преобразование векторных анализаторов сигнала в формате PXI в стандартные тестеры для ВЧ-передатчиков. Быстрые и единообразные измерения ВЧ-сигналов помогут при проверке и производстве устройств и оборудования.



Измерительные приложения серии X для модульных приборов

Измерение S-параметров

Качество результатов измерений, выполненных с помощью векторного анализатора цепей в формате PXI, аналогично качеству, которое обеспечивается настольными версиями наших векторных анализаторов цепей. Графический интерфейс пользователя имеет вид и функциональность, аналогичные интерфейсу популярного семейства анализаторов цепей PNA от Keysight.



Измерение S-параметров при помощи векторного анализатора цепей в формате PXI

Программное обеспечение – Автоматизация тестирования

Данное Типовое решение включает пример тестовой программы, написанной на языке C#, которая позволяет оптимизировать быстродействие без какого-либо ущерба для качества и повторяемости измерений. Для ускорения процесса разработки и облегчения интеграции в вашу среду тестирования также предоставляется исходный код программы для автоматизации тестирования.

Управление измерительными приборами

Измерительные библиотеки для усилителей мощности

Измерительные библиотеки для усилителей мощности выполняют основные функции обеспечения взаимодействия с контрольно-измерительными приборами: векторными генераторами и анализаторами сигналов в формате PXI, векторными анализаторами цепей и генератором сигналов произвольной формы, измерителями мощности, модулями источник-измеритель, а также средствами управления усилителем мощности – при помощи интерфейса MIPI REFE. Аппаратные средства управления оптимизируют тестирование и синхронизацию.

Основная функция измерительной библиотеки для усилителей мощности – использование драйверов IVI для измерительных приборов в формате PXI и измерительных приложений векторного анализатора цепей, а также интерфейса SCPI для измерительных приложений серии X, которые обеспечивают настройку и выполнение необходимых измерений при тестировании усилителей мощности и модулей сопряжения. Данная библиотека выполняет функции тестирования усилителей мощности, благодаря чему максимально эффективно используются возможности высокоскоростных измерений, присущие векторным анализаторам сигнала в формате PXI. Например, одна и та же встроенная функция измерения с использованием быстрого преобразования Фурье может применяться и к следящим контурам, и к коэффициенту мощности в соседнем канале (ACPR), благодаря чему уменьшается продолжительность тестирования.

В числе функций тестирования: Сигналы нагрузки (Load Waveforms), Следящие контуры питания (power servo loops), Выходная мощность (Pout), а также измерения гармоник и коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR), анализ модуляции и S-параметров.

Цифровые предсказания и отслеживание огибающей

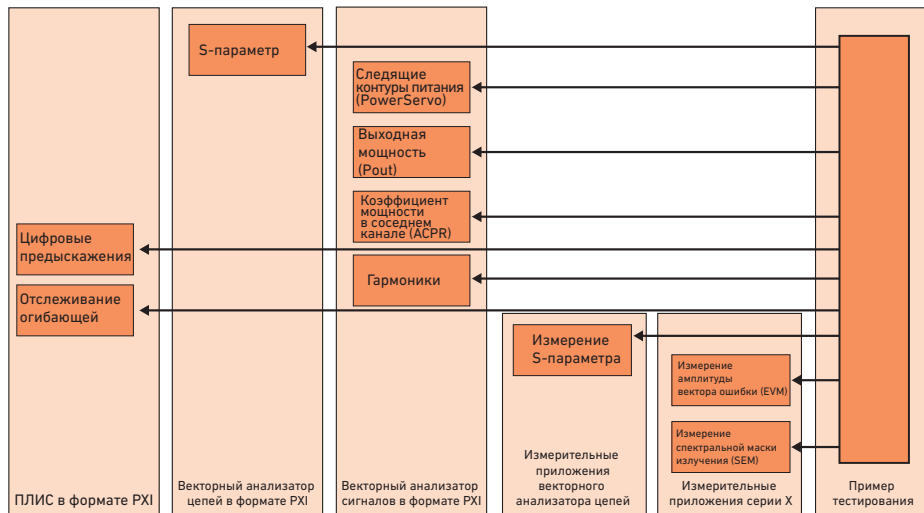
В представленных примерах предусмотрено использование прикладного программного интерфейса для программирования среды Signal Studio N7614B для тестирования усилителей мощности в качестве библиотеки генерации и анализа сигнала. При этом управление векторным генератором и анализатором сигналов в формате PXI, а также генератором сигналов произвольной формы обеспечивается при помощи драйверов IVI.

- При помощи программного обеспечения N7614B осуществляется генерация сигналов IQ, огибающей и их загрузка в векторный генератор сигналов и генератор сигналов произвольной формы в формате PXI
- Захват данных IQ на выходе усилителя мощности при помощи векторного анализатора сигналов и использование этих данных для извлечения модели цифровых предсказаний при помощи программного обеспечения N7614B
- Выполнение анализа амплитудных и фазовых искажений на выходе усилителя в зависимости от амплитуды на входе (AM/AM и AM/PM измерения) с помощью ПО N7614B с использованием данных IQ, полученных для выхода усилителя мощности, а также значений коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR), КПД и измерений анализа модуляции предсказанных сигналов, поданных на вход усилителя мощности

Примеры программ тестирования

В состав Типового решения включены образцы программ тестирования для различных стандартов, в том числе WCDMA, LTE (5, 10 и 20 МГц), GSM, 1xEV-DO, WLAN. Они подготовлены с использованием измерительной библиотеки для усилителей мощности, а также измерительных приложений серии X.

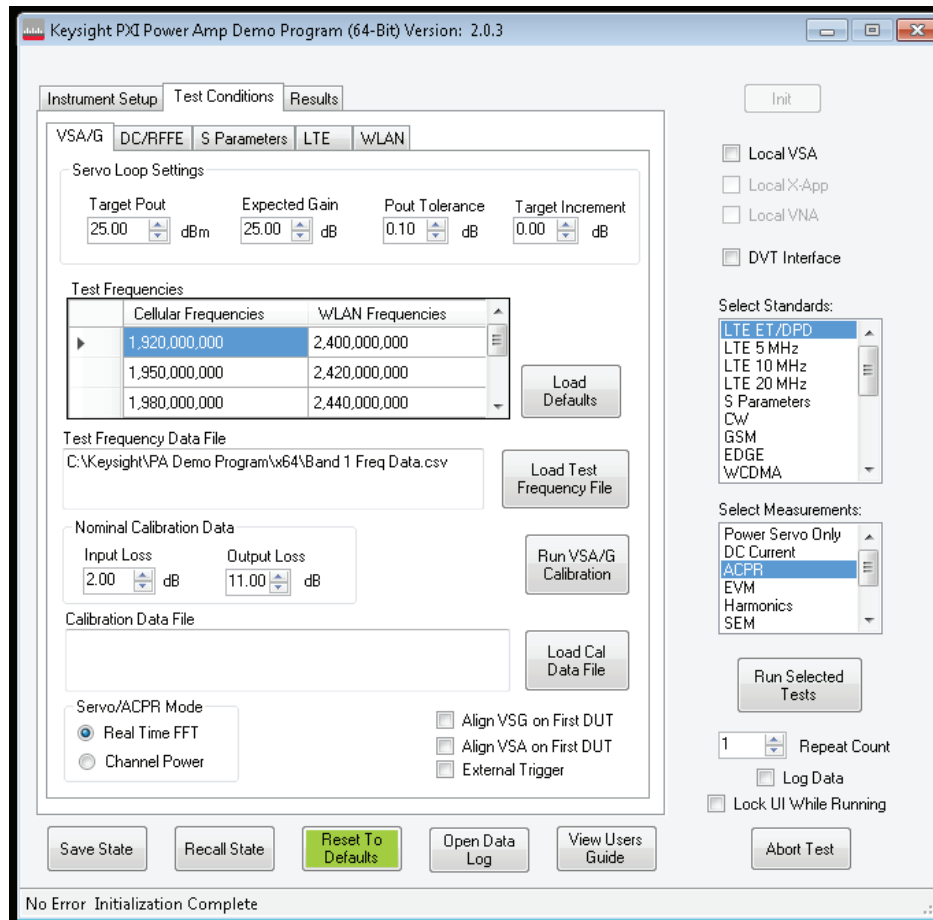
Измерения предусматривают определение амплитуды вектора ошибки (EVM), коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR), спектральной маски излучения (SEM), мощности, гармоник, S-параметров, а также регистрацию данных и продолжительность тестирования, как показано на рис. X. Для устройств стандарта WLAN также выполняется измерение динамической амплитуды вектора ошибки (EVM).



Набор измерительных возможностей

Графический интерфейс пользователя для демонстрации и оценки результатов

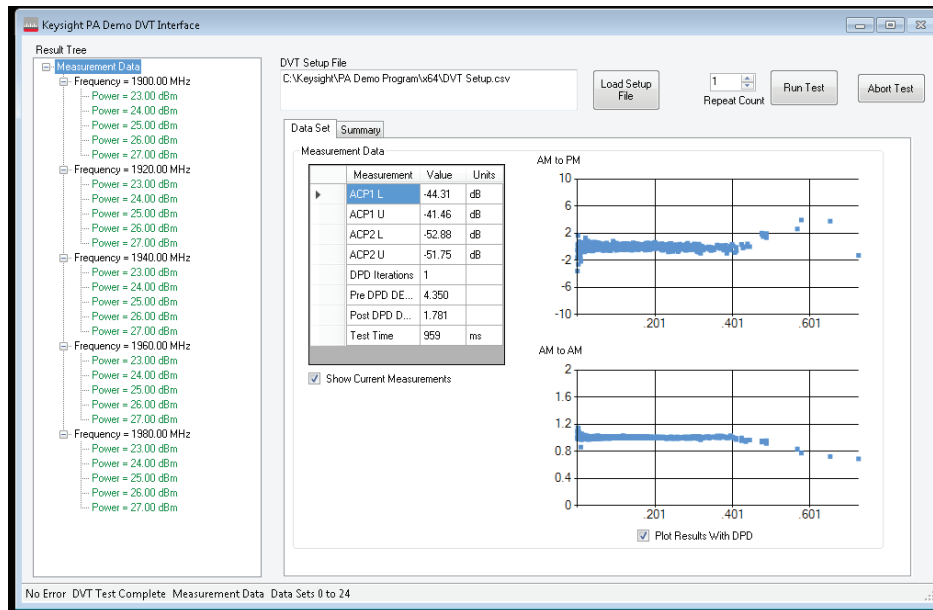
Чтобы вы могли быстро и легко оценить возможности данного Типового решения, мы разработали демонстрационную программу, объединяющую в себе все особенности, описанные выше. Вы можете сконфигурировать графический интерфейс для тестирования собственных устройств без необходимости написания специального программного обеспечения.



Графический интерфейс пользователя для демонстрации и оценки результатов

Интерфейс для отладки

Интерфейс отладки (DVT) позволяет выполнить любое из упомянутых выше измерений в широком диапазоне режимов тестирования, определенных пользователем, с вложенными циклами трех уровней. Эти циклы могут конфигурироваться с охватом частоты ВЧ-сигнала, уровня мощности ВЧ-сигнала и постоянных напряжений, в любом порядке. Данные измерений, поступающие в интерфейс отладки, могут отображаться для каждой точки тестирования или в виде итогового значения для любого набора измерений.



Интерфейс для отладки

Гарантия и поддержка

Гарантия		
Глобальная гарантия	Гарантийный сервис компании Keysight обеспечивает стандартное покрытие для той страны, в которой используется изделие. <ul style="list-style-type: none"> – Все части и затраты труда, необходимые для полного восстановления заявленных технических характеристик – Повторная калибровка для изделий, первоначально поставляемых с сертификатом калибровки – Обратная транспортировка 	Включено
Гарантия	Стандартная гарантия – 3 года. Стандартное время на ремонт составляет 15 дней.	Включено
R-51B-001-5Z	Расширение гарантии на срок до 5 лет. Стандартное время на ремонт составляет 15 дней.	Опционально
R-51B-001-3X Гарантия производителя, 3 года	Расширение стандартной трехлетней гарантии, при которой стандартное время на ремонт составляет 5 дней (действительно для США, Японии, Китая и многих стран ЕС).	Опционально
R-51B-001-5X Гарантия производителя, 5 лет	Расширение пятилетней гарантии, при которой стандартное время на ремонт составляет 5 дней (действительно для США, Японии, Китая и многих стран ЕС).	Опционально
Поддержка		
Программа замены ядра	Программа Keysight по замене ядра позволяет легко и быстро ремонтировать модули. Сменное ядро представляет собой полностью функциональный и предварительно откалиброванный модуль, которому при замене присваивается серийный номер дефектного модуля. Благодаря этому сохраняется исходный серийный номер сменного модуля.	Для компаний с собственным квалифицированным эксплуатационным персоналом, только в США
Утилита для самотестирования	Утилита для самопроверки позволяет запускать ряд внутренних тестов, которые подтверждают исправность модулей и выводят отчет об их состоянии.	Включено в базовую конфигурацию

Рекомендованная конфигурация Типового решения¹

Модель	Описание
M9381A	Векторный генератор сигналов в формате PXIe
M9381A-F06	частотный диапазон 1 МГц – 6 ГГц
M9381A-B10	ширина полосы модуляции 100 МГц
M9381A-M01	память 32 Мвыб.
M9381A-UNZ	быстрая перестройка частоты
M9393A	Векторный анализатор сигналов в формате PXIe
M9393A-F08	9 кГц – 8,4 ГГц
M9393A-B10	ширина полосы демодуляции 100 МГц
M9393A-M01	память 128 Мвыб.
M9393A-UNZ	Быстрая перестройка частоты
M9300A	Генератор опорной частоты в формате PXIe
M9195A	Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика в формате PXIe с блоком параметрических измерений (PMU)
M9451A	Ускоритель измерений в формате PXIe
M9451A-DPD	Ускоритель измерений в формате PXIe с прошивкой ПЛИС для дискретного предсказания и отслеживания огибающей
N6700	Модульная система питания и модуль источник-измеритель (SMU)
N6700B	Низкопрофильный базовый блок модульной системы питания, 400 Вт, 4 слота
N6782A	2-квadrантный источник/измеритель для функционального тестирования
U2004A	Измеритель мощности с интерфейсом USB
Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI	
SD AWG-H3353	Заказ в компании Signadyne http://www.signadyne.com/en/products/hardware/generators-digitizers/awgs/sd-awg-h3353--arbitrary-waveform-generator
Шасси и контроллеры в формате PXIe	
M9018A	Шасси в формате PXIe, 18 слотов
M9037A	Встроенный контроллер в формате PXIe
Прикладное программное обеспечение (доступно больше вариантов)	
M9080B-1TP	Измерительное приложение LTE-FDD серии X для модульных приборов, передаваемая бессрочная лицензия
N7624B	Программа Signal Studio для LTE/LTE-Advanced FDD
N7624B-9FP	Подключение к модулям M9381A/M9252A, непередаваемая бессрочная лицензия
N7624B-HFP	Программа Signal Studio, опция Basis LTE FDD вып. 9, непередаваемая бессрочная лицензия
N7614B	Программа Signal Studio для тестирования усилителей мощности
N7614B-9FP	Подключение к модулю M9381A, непередаваемая бессрочная лицензия
N7614B-EFP	Отслеживание огибающей
N7614B-FFP	Цифровые предсказания

1. Более полный набор вариантов конфигурации см. в руководстве по конфигурированию *Типового решения для определения характеристик и тестирования высокочастотных усилителей мощности / модулей сопряжения*, номер документа 5992-0072EN

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Персонализированное отображение интересующей вас информации



www.lxistandard.org

Коммуникационный стандарт LAN eXtensions for Instrumentation (LXI) позволяет использовать все возможности технологий Ethernet и Web в ваших тестовых системах. Компания Keysight – один из членов-основателей консорциума LXI.



www.pxisa.org

Платформа для модульного электронного приборного оборудования PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) позволяет создавать на основе персональных компьютеров надежные и высокопроизводительные системы измерения и автоматизации.



Three-Year Warranty

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty

Компания Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижение общей стоимости владения. Это – единственный производитель контрольно-измерительного оборудования, который предоставляет стандартную трехлетнюю гарантию на все свое оборудование.



Keysight Assurance Plans

www.keysight.com/find/AssurancePlans

До пяти лет поддержки без непредвиденных расходов гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности измерений.



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.

Сертификация Системы управления качеством согласно нормам ISO 9001:2008 выполнена компанией DEKRA.

Keysight Channel Partners

www.keysight.com/find/channelpartners

Двойная выгода: глубокие профессиональные знания в области измерительной техники и широкая номенклатура выпускаемой продукции компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

PCI-SIG®, PCIe® и PCI Express® – зарегистрированные в США товарные знаки и/или сервисные знаки компании PCI-SIG.

MIPI – товарный знак, предоставленный по лицензии компанией MIPI, Inc., в США и других государствах.

www.keysight.com/find/solution-padv

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-04-23-15