Сравнение измерений шумовых параметров и коэффициента шума

Keysight Technologies и Maury Microwave

Время измерения шумовых параметров исчисляется минутами, а не днями



- Усовершенствованные измерения коэффициента шума
- Реальная возможность измерения шумовых параметров
- Измерение шумовых параметров за минуты, а не за дни
- Более точное определение характеристик схем и устройств
- Более точное определение шумовых параметров разрабатываемых изделий
- Использование анализатора цепей серии PNA-X компании совместно с тюнером и ПО компании Maury
- Оптимизация характеристик разрабатываемых изделий

Определение шумовых параметров устройств или схем является крайне необходимой задачей для многих инженеров, занимающихся разработкой РЧ-устройств. Заказчикам требуются точные характеристики шумовых параметров изделий, которые они покупают, а разработчики должны понимать природу эффектов шума для максимального улучшения характеристик своих изделий.

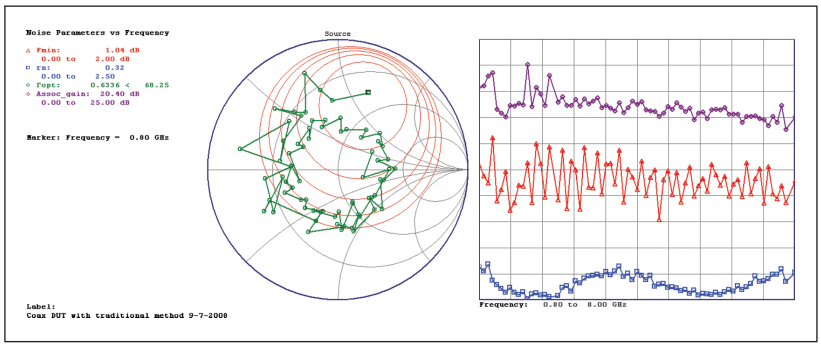
Наиболее распространённым является измерение коэффициента шума, но этого параметра не всегда бывает достаточно. Измерение коэффициента шума широко используется при проведении производственных испытаний, но его недостаточно для разработчиков схем и систем, которым необходимо знать, как усовершенствовать и оптимизировать свои проектные решения для достижения их наилучших характеристик.

Чтобы соответствовать этим требованиям, разработчики должны сосредоточить внимание на шумовых параметрах. В прошлом измерение шумовых параметров для разработчиков схем и систем не представлялось возможным; оборудование было слишком специализированным, и для проведения измерений требовалось слишком много времени, которое зачастую исчислялось днями. Теперь при использовании серийно выпускаемого измерительного прибора и только одного тюнера импеданса, используемого в качестве дополнительного устройства, полное измерение шумовых параметров становится реальным, быстрым и таким же простым, как измерение S-параметров. За счёт этого обеспечивается возможность оптимизировать характеристики разрабатываемых изделий и нормировать их, задавая более жёсткие допуски, в соответствии с требованиями заказчиков.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Сравнение измерений шумовых параметров и коэффициента шума

Измерения шумовых параметров



Традиционный подход к измерению шумовых параметров предполагает использование векторного анализатора цепей (ВАЦ), отдельного источника шума и анализатора коэффициента шума, а также внешнего тюнера, позволяющего изменять значения импеданса источника для тестируемого устройства.

Измерения проводятся в ряде частотных точек во всей полосе частот с воспроизведением широкого диапазона значений импеданса источника в каждой частотной точке.

Прежде чем можно будет проводить измерения, вся система должна быть откалибрована для обеспечения точности измерения S-параметров. После того, как это будет сделано, пользователь калибрует приёмник шума и измеряет шумовые параметры тестируемого устройства в каждой частотной точке во всём диапазоне частот.

При использовании такого традиционного подхода калибровка приёмника шума и измерение шумовых параметров в каждой частотной точке приводят к очень длительному времени измерения.

При измерении S-параметров, обычной практикой является свипирование 400 или большего количества точек для проверки подробностей характеристик усилителя. Попытка измерить шумовые параметры, используя такое же количество частотных точек, может привести к тому, что время калибровки и измерения займёт много дней. Помимо таких затрат времени необходимо учитывать также, что возможно внесение погрешностей измерения из-за температурного дрейфа.

Во многих случаях разработчики вынуждены сокращать число частотных точек, в которых они проводят свои измерения, из-за чего ухудшается точность и возрастает неоднозначность результатов этих измерений.

Новый подход

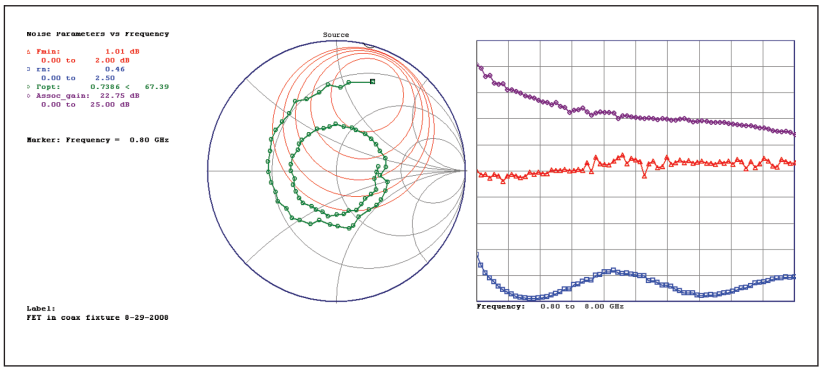
Новый подход к измерению шумовых параметров решает эту проблему, сокращая время калибровки и измерения на два порядка. Измерение параметров в более чем 400 частотных точках, которое заняло бы больше 160 часов при использовании традиционного подхода, теперь может быть реализовано менее чем за 30 минут, то есть, более чем в 300 раз быстрее.

За счёт этого разработчик получает прямые преимущества при определении шумовых параметров. Ему не требуется сокращать число частотных точек, точность значительно повышается, а неоднозначность результатов измерений снижается до минимума.

Измерения коэффициента шума

Наиболее часто используемой мерой шума является критерий качества, называемый коэффициентом шума. Он обычно измеряется при 50-омном согласовании и используется, чтобы определить ухудшение отношения сигнал/шум, вызванное усилителем. Однако коэффициент шума изменяется в зависимости от импеданса источника, воспроизведённого для усилителя, поэтому он не является достаточным для полного определения характеристик устройств.

Изменения, обусловленные импедансом источника, могут быть определены и представлены в виде шумовых параметров. Очень важно понимать значение шумовых параметров устройств, особенно при разработке малошумящих усилителей (МШУ) с использованием несогласованных устройств.



Сравнение измерений шумовых параметров и коэффициента шума

Этот новый подход к измерению реализован с использованием анализатора цепей серии PNA-X компании Keysight Technologies со встроенным приёмником шума, источником шума, а также тюнером и программным обеспечением, которые поставляются компанией Maury Microwave Corporation.

Результаты говорят сами за себя. Мы протестировали полевой СВЧ-транзистор, используя как традиционный, так и новый подход. Измерения были проведены в диапазоне от 0,8 до 8 ГГц с шагом 0,1 ГГц, что даёт 73 частотные точки. Это намного больше, чем обычно используется при работе с традиционным методом.

Измерения, проведённые с использованием нового метода, демонстрируют намного более сглаженные результаты с меньшим рассеянием. Это позволяет более точно определять параметры. Кроме того, время измерения сократилось с более чем 30 часов до чуть более 8 минут.

С новым подходом измерение шумовых параметров теперь становится реальной дополнительной возможностью для всех разработчиков РЧ-устройств. Им не придётся больше ухудшать качество измерений шумовых параметров или полагаться исключительно на измерения коэффициента шума.

Теперь можно использовать шумовые параметры для оптимизации характеристик разрабатываемых изделий и определять их на основе строгих технических требований Ваших заказчиков.

Системные компоненты

Компания Keysight Technologies

N5242A	Анализатор цепей серии PNA-X
N5242A-200	Два порта, один источник
N5242A-219	Добавление расширенного диапазона мощности и цепей подачи смещения для 2-портового анализатора
N5242A-029	Измерение коэффициента шума с полной коррекцией до 26,5 ГГц
346C	Источник шума, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ИКШ = 15 дБ (ном.)

Доступны также другие опции: для получения более подробной информации свяжитесь с инженером местного торгового представительства компании Keysight

Компания Maury Microwave

Тюнер – выбрать из следующих вариантов:	
MT981BU10	Автоматический тюнер высокой мощности, от 0,25 до 8,0 ГГц
MT982EU30	Автоматический тюнер, от 0,8 до 18 ГГц, соединитель 7 мм
MT983A01	Автоматический тюнер, от 4,0 до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм плюс
MT993B	Программное обеспечение для измерения шумовых параметров
MT993B01	Сверхбыстрое определение шумовых параметров, используя PNA-X
MT993F	Опция управления системой

Доступны также другие опции: для получения более подробной информации обращайтесь в торговое представительство компании Maury. Полный перечень технических решений компаний Keysight/Maury: www.keysight.com/find/maurymw

Чтобы узнать, как данное техническое решение поможет решить Ваши конкретные задачи, пожалуйста, свяжитесь с компанией Maury Microwave, партнёром по техническим решениям компании Keysight

www.keysight.com/find/maurymw

Maury Microwave

Программа поддержки партнёров компании Keysight по техническим решениям

Компания Keysight и её партнёры по техническим решениям работают совместно, чтобы помочь заказчикам решать их уникальные задачи в области разработки, производства, установки и технической поддержки. Более подробную информацию об этой программе, наших партнёрах и технических решениях можно найти на сайте компании Keysight по ссылке:

www.keysight.com/find/solutionspartner

Компания Maury Microwave работает в своей области на протяжении более 50 лет и является ведущим мировым производителем лабораторных устройств и системных компонентов, с акцентом на системы определения параметров устройств и системы на основе автоматических тюнеров.

www.maurymw.com

Для получения информации о продуктах, приложениях и услугах, предоставляемых компанией Keysight Technologies, обращайтесь на сайт.

Информация в данном документе может быть изменена без предварительного уведомления
© Keysight Technologies, 2012-2014
Published in USA, August 2, 2014,
5990-4463RURU

www.keysight.com

KEYSIGHT TECHNOLOGIES