

ИЗМЕРЕНИЯ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW выполняет измерения и анализ боковых лепестков во временной области для оптимизации сигналов радиолокационных систем, использующих компрессию, компонентов и аппаратных средств систем РЛС. Разработчики радиолокационных систем могут улучшать и немедленно проверять свои разработки с помощью автоматизированных и воспроизводимых измерений.

Эффективные измерения компрессии импульсов с помощью анализатора спектра и сигналов R&S®FSW

R&S®FSW



Измерительная задача

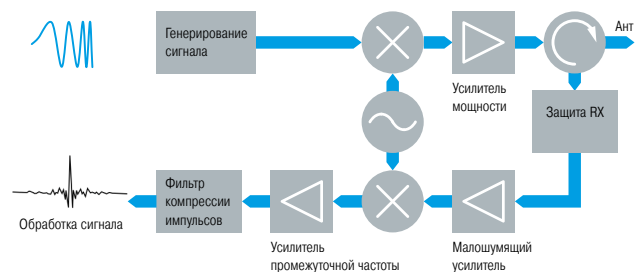
Компрессия импульсов часто используется в радиолокационных системах (РЛС), чтобы объединить преимущества превосходного разрешения по дальности и высокой энергии с низкой пиковой выходной мощностью. Это достигается применением радиолокационных сигналов с базой (произведением длительности сигнала на его полосу частот) значительно больше единицы, что обычно соответствует импульсным сигналам с частотной или фазовой модуляцией. Согласованный фильтр в канале приема РЛС автоматически сжимает отраженный радиолокационный сигнал во времени и увеличивает пиковое значение с коэффициентом, приблизительно соответствующим степени сжатия. С выхода фильтра сжатия импульсов выдается узкий импульс с большим пиковым значением во временной области.

К сожалению, эта технология увеличивает «мертвое время» системы вследствие увеличения времени передачи импульса, а также негативно влияет на доплеровские измерения из-за уменьшенного соотношения сигнал/шум в случае несогласованности сжимающего фильтра (функция неопределенности). Кроме того, доплеровский сдвиг отраженного сигнала может влиять на точность измерения дальности. Функция автокорреляции расширенного импульса включает не толь-

ко основной пик, но и боковые лепестки на выходе согласованного фильтра, которые могут маскировать меньшие отраженные сигналы или приводить к ложным обнаружениям.

Характеристика импульсной компрессии зависит от радиолокационного сигнала и от конструкции системы и компонентов. Поэтому управляемая, повторяемая и экономящая время испытательная среда очень важна для достижения высоких характеристик РЛС. В особенности это касается multifunctional РЛС, которые должны обеспечивать превосходную вероятность обнаружения, высокую точность и разрешение как по дальности, так и по скорости.

Радиолокационная система с использованием цифрового фильтра компрессии импульса



Решение компании Rohde & Schwarz

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW с опциями измерения импульсов (R&S®FSW-K6) и боковых лепестков (R&S®FSW-K6S) эффективно анализирует параметры импульсов и их подавление. С помощью этого решения инженеры-разработчики могут оптимизировать сигналы, обработку сигналов и компоненты РЛС с использованием автоматизированных воспроизводимых измерений. Кроме того, можно легко контролировать искажения сигналов, такие как внутренние искажения отраженного сигнала. В испытательной установке передатчик РЛС подключается к ВЧ-входу анализатора R&S®FSW.

Руководство по применению | Версия 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Идеальный сигнал в цифровом I/Q-формате (iq-tar) загружается в анализатор, который работает как фильтр компрессии импульсов. Идеальный сигнал можно искусственно сгенерировать или предварительно записать с помощью анализатора R&S®FSW.

Фактический измеренный импульсный сигнал РЛС сравнивается с идеальным I/Q-сигналом. В случае идеального измеренного импульса оба сигнала будут идентичны и будут содержать одинаковую узкую кривую главного лепестка. Однако на практике сигналы отличаются, например, вследствие погрешностей I/Q-модулятора, фазового шума и КСВН между каскадами. Чем больше отличаются сигналы, тем меньше эффективность сжатия. Также могут увеличиваться боковые лепестки, что приводит к ухудшению характеристик системы.

Отличия между измеренным и идеальным сигналами приводят в формированию боковых лепестков в дополнение к главному. Обеспечивающая эффективный анализ корреляционная функция четко визуализируется посредством графика коррелированной амплитуды, отображаемого на анализаторе R&S®FSW.

Автоматически измеряются и отображаются основные параметры импульса, включая ширину главного лепестка, подавление и задержку боковых лепестков, интегрированную мощность главного и боковых лепестков, корреляцию по пику, частоту и фазу главного лепестка.

С помощью анализатора R&S®FSW, оснащенного опциями измерения импульсов и боковых лепестков, разработчики и инженеры по радиолокационным системам могут эффективно оптимизировать, проверять и тестировать сигналы РЛС с компрессией импульсов, компоненты и систему в целом с целью достижения превосходных радиолокационных характеристик.

Ключевые особенности

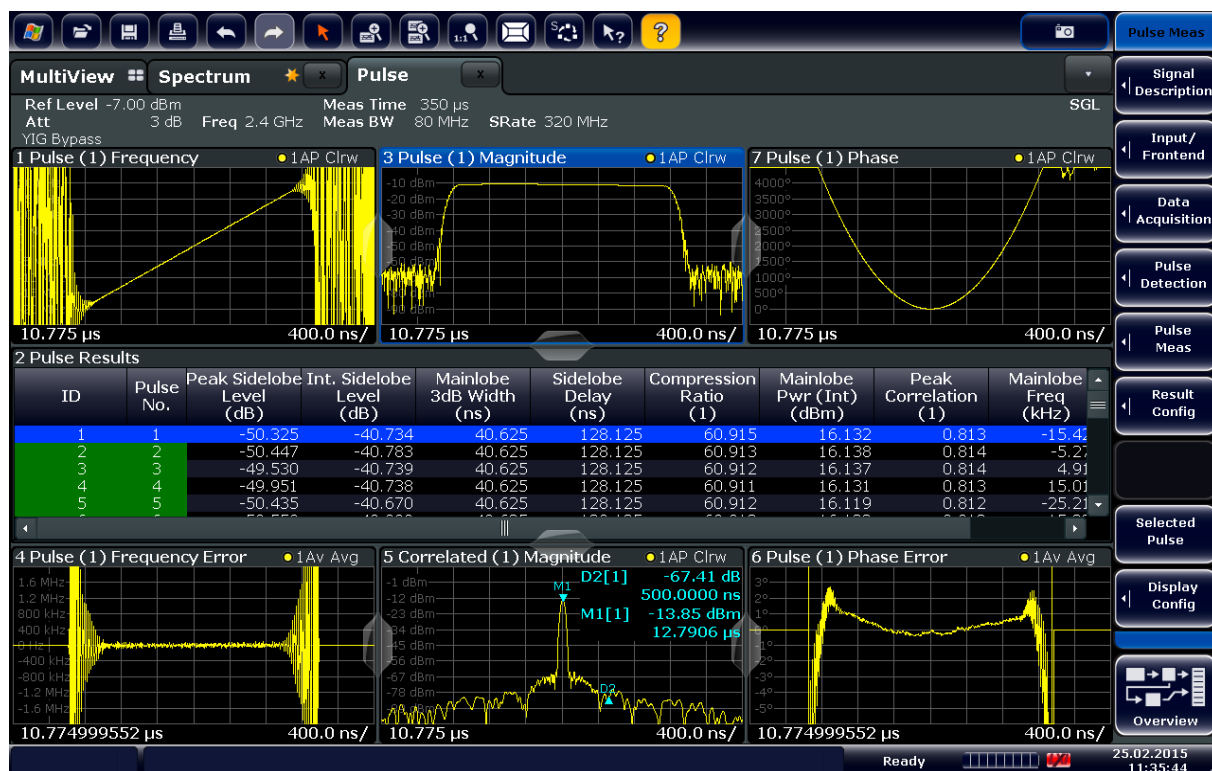
- ▶ Диапазон частот от 2 Гц до 90 ГГц (до 500 ГГц с внешними смесителями)
- ▶ Широкая полоса анализа до 8,3 ГГц
- ▶ Низкий уровень фазового шума -140 дБн (1 Гц) при отстройке 10 кГц (несущая 1 ГГц)

Ключевые преимущества

- ▶ Можно использовать для анализа пользовательских сигналов
- ▶ Простая настройка и быстрое получение результатов измерений
- ▶ Автоматизированное обнаружение, измерение и анализ импульсов и параметров компрессии

См. также

www.rohde-schwarz.com/product/FSW



R&S®FSW отображает графики коррелированной амплитуды и погрешностей по частоте и фазе, а также параметры сжатия импульса для сигнала с линейной частотной модуляцией.