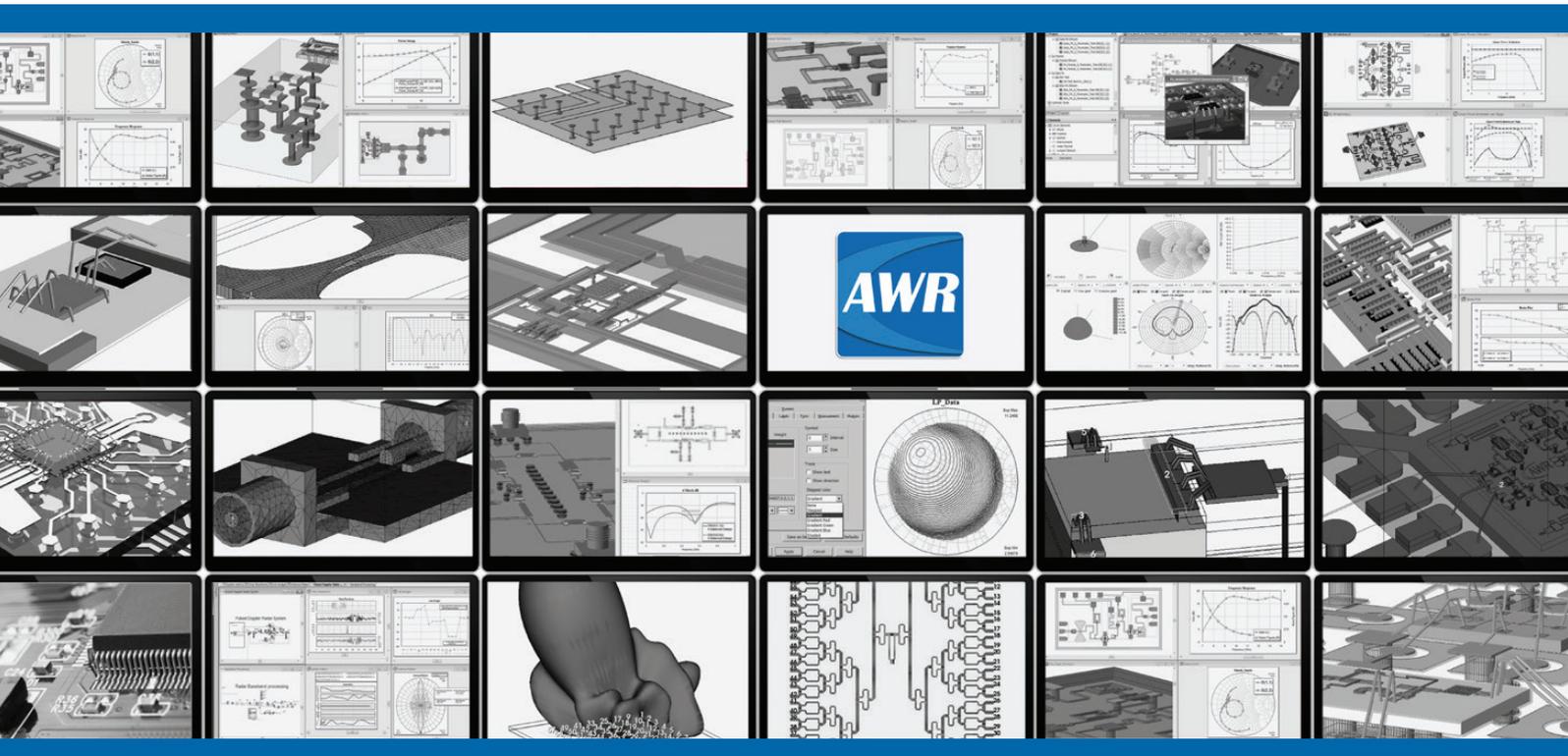


Программное обеспечение NI AWR

Линейка продуктов



Программное обеспечение NI AWR Design Environment

Разработка РЧ/СВЧ устройств: тенденции и задачи

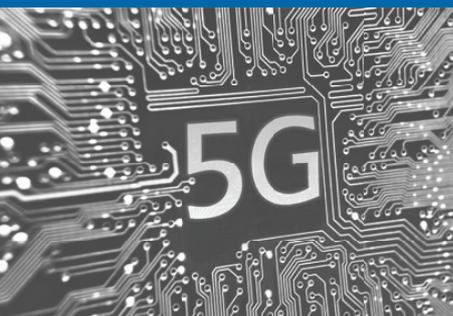
Появление беспроводных устройств следующего поколения, развитие инфраструктуры сетей LTE-A/5G, необходимость в новых электронных системах аэрокосмического и оборонного назначения – все эти факторы ставят новые вызовы перед традиционными методами разработки радиочастотных (РЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) устройств. Эти вызовы, обусловленные высокими требованиями по ряду параметров производительности (такими, как рабочая полоса частот, линейность и эффективность), зачастую усложняются давлением системных и рыночных факторов: физических размеров, веса и минимально возможной стоимости устройств. Помимо ряда инженерных задач, приходится решать и экономические проблемы, связанные с увеличивающимися затратами на разработку устройств, ограниченностью инженерных ресурсов и критерием скорости вывода продукта на рынок сбыта.

Чтобы удовлетворить требованиям, предъявляемым к разрабатываемому продукту, и достичь беспрецедентного уровня интеграции и функциональности при постоянно уменьшающихся конструктивных параметрах, разрабатываются и исследуются новые материалы интегральных схем и печатных плат, а также новые модульные технологии. Для успешного внедрения подобных технологий инженерам необходимы мощные инструменты автоматизированного проектирования, способные:

- точно рассчитать электрические параметры производительности, связанные с физическими характеристиками конструкции
- корректно учесть возбуждения от сигналов сложной формы, используемых в системах связи и радиолокации
- обеспечить непрерывность процессов разработки и последующего изготовления устройства.

Для решения всех этих задач NI AWR Design Environment предлагает открытую интегрированную платформу для совместного моделирования на системном, схемном и электромагнитном уровнях, что позволяет значительно ускорить процесс разработки высокопроизводительных устройств.

| | | | | |
|----------------------|-------------------------|--|-----------------------|---|
| Analyst-MP AntSyn | Дополнительные продукты | <h3>NI AWR Design Environment</h3> <p>Microwave Office Visual System Simulator Analog Office AXIEM Analyst</p> | Оptionальные продукты | AWR Connected iFilter iMatch RDR RFP TestWave W5G |
|----------------------|-------------------------|--|-----------------------|---|



Беспроводная связь



Полупроводниковая техника



Воздушно-космическое применение



Бытовая

Преимущества NI AWR Design Environment

Инновационный подход

Развитие РЧ/СВЧ оборудования и технологий интеграции напрямую обусловлено появлением новых систем радиолокации и связи. Системное моделирование помогает инженерам-технологам эффективнее анализировать связи между характеристиками отдельных компонентов и производительностью системы в целом. Будь то исследования принципиально новых архитектур систем с высокой спектральной эффективностью или определение и верификация параметров компонентов таких систем, процесс проектирования устройств современной высокочастотной электроники должен основываться на использовании мощных инструментов моделирования и тестирования, обеспечивающих получение и анализ результатов на уровне всей системы.

Продвинутые методы

Точная оценка и оптимизация характеристик компонентов, предваряющие изготовление и тестирование прототипов, позволяют значительно сэкономить время и затраты на проектирование. Когда речь идёт о ВЧ-компонентах, разработчику должны быть доступны инструменты анализа особенностей конструкции, которые могут оказать серьёзное влияние на электрические характеристики устройства. К числу подобных особенностей можно отнести, например, нелинейность транзистора, чувствительность системы к рассогласованию конечных сопротивлений, дисперсия, паразитные связи и другие высокочастотные явления. Методы моделирования, лежащие в основе таких инструментов, должны поддерживать подробный анализ характеристик и типовой набор измерений для любого проектируемого устройства.

Автоматизация проектирования

Когда проект выходит на завершающий этап технологического контроля, его сложность и количество деталей по сравнению с ранними эскизами значительно увеличивается, поэтому приоритет разработчика смещается от моделирования электрических характеристик в сторону статистического анализа и учёта производственных факторов, включая контроль проектных норм и проверку соответствия топологии электрической схеме (DRC/LVS). Маршрут проектирования зависит от технологии производства печатных плат, монолитных (МИС) или радиочастотных (РЧИС) интегральных схем или модульных устройств, что требует наличия и поддержки библиотек компонентов производителей, а также возможности экспорта и импорта данных топологии в форматах GDSII, DXF, а кроме этого – в форматах IPC-2581 или ODB++ для совместимости с инструментами работы с топологией, используемых на большинстве предприятий.

«Скорость вывода проекта на рынок во многом определяет успех разработки, поэтому нашим инженерам были необходимы мощные и эффективные инструменты, чтобы справиться с этим давлением. Платформа NI AWR Design Environment помогла идеально решить эту задачу.»

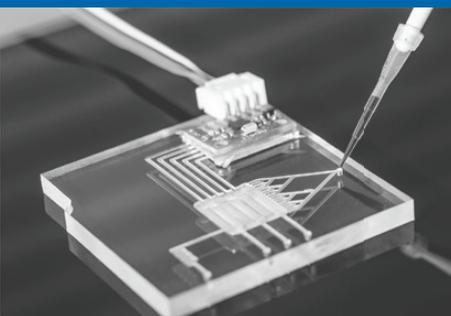
Д-р Саймон Мэхон, MACOM



Узнайте больше на ni.com/awr



электроника



Биомедицинские приборы



Автомобильные системы



Образовательные задачи

Открытая интегрированная платформа для разработки РЧ\СВЧ устройств

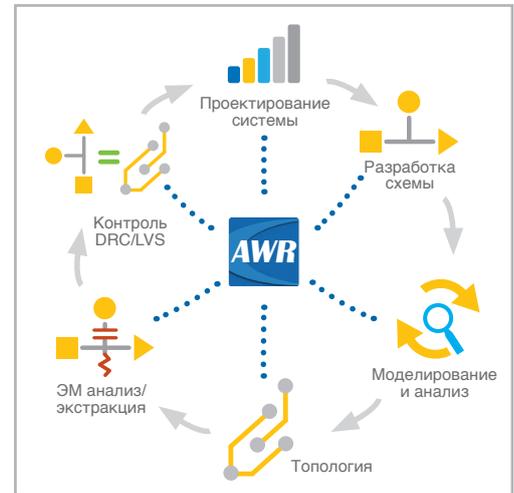
Преимущества

Интеграция

Доступность широкого ряда мощных инструментов для создания электрических схем, топологии и последующего схемотехнического, системного и электромагнитного моделирования обеспечивает продуктивную разработку высокочастотных устройств на каждом из этапов проектирования: от ранних эскизов и оценок производительности до верификации и передачи на производство.

Интуитивность

Программное обеспечение разработано профессионалами, обладающими фундаментальными знаниями и глубоким пониманием процессов создания РЧ\СВЧ устройств. Таким образом, детально проработанная среда проектирования может помочь существенно упростить даже самые сложные задачи, в том числе за счёт сокращения необходимости в ручном вводе параметров проекта и обработке данных.



Открытость платформы

Автоматизация маршрута проектирования и совместимость с инструментами проектирования сторонних разработчиков позволяет добиться отсутствия лишних преград на пути к реализации Вашего проекта и получить отличный результат с первой попытки. Открытость платформы позволяет разработчику создавать собственные скрипты для более глубокой автоматизации процесса и более эффективного использования всего функционала программного обеспечения.

Особенности

Единая модель данных

Инновационный пользовательский интерфейс и динамическая связь электрических и топологических параметров моделей позволяет значительно повысить продуктивность разработки монолитных и радиочастотных интегральных схем, а также печатных плат и модульных решений.

Безупречная организация проектов

Интеграция технологий схемотехнического, системного и электромагнитного моделирования в рамках единой платформы обеспечивает тесную взаимосвязь между создаваемыми электрическими схемами и их топологическим представлением, в том числе с поддержкой сложных иерархических проектов и виртуальных тестовых стендов.

Автоматизация проектирования

Поддержка сторонних решений позволяет добиться идеального взаимодействия между инструментами благодаря эффективному обмену данными проекта для импорта описаний схем, двунаправленного электромагнитного моделирования, контроля проектных, электрических и топологических норм, а также экспорта данных на производство.



Платформа NI AWR Design Environment

- *Microwave Office* – Проектирование РЧ\СВЧ компонентов
- *Visual System Simulator* – Разработка систем связи и радиолокации
- *Analogue Office* – Проектирование аналоговых и РЧ интегральных схем
- *AXIEM* – 3D планарный ЭМ анализ
- *Analyst* – 3D МКЭ ЭМ анализ

Проектирование РЧ/СВЧ Компонентов

Преимущества

Быстрый старт проекта

Производительные инструменты синтеза фильтров, смесителей, линий передачи и согласующих цепей, и мастер согласования нагрузки для проектирования усилителей мощности обеспечивают эффективную поддержку проекта на каждом из этапов разработки.

Мультифункциональные методы моделирования

Быстрые и высокоточные методы моделирования обеспечивают полноценный анализ схемы и возможность более глубокого понимания особенностей проекта благодаря разнообразному набору измерений в частотной и временной областях, необходимых для точной оценки и оптимизации разрабатываемых устройств.

Проектирование в реальных условиях

Обширные наборы высокочастотных моделей распределённых линий, компонентов поверхностного монтажа и библиотеки моделей от ведущих производителей монолитных и радиочастотных интегральных схем обеспечивают беспрецедентную точность моделирования на уровне реально создаваемых устройств.

Особенности

Интеллектуальное проектирование

Тесная интеграция редактора топологии, схемотехнического интерфейса и обширной библиотеки моделей РЧ-компонентов позволяет разработчикам не только получить невероятную точность моделирования электрических схем и их топологий, но и просто визуализировать создаваемую конструкцию перед отправкой на производство. Благодаря параметрическому управлению и поддержке иерархии проектов становится возможным создание сложных структур, в том числе и на основе пользовательских блоков, а также эффективная оптимизация и повторное использование ранее созданных схем.

Интуитивное Моделирование

Оценить ключевые характеристики радиочастотных и СВЧ цепей можно при помощи линейного моделирования в частотной области для пассивных компонентов и анализа целостности сигналов, а для нелинейных схем (усилителей мощности, смесителей или генераторов) применить симулятор APLAC, позволяющий проводить моделирование переходных процессов и симуляции по методу гармонического баланса. В APLAC встроена технология Multi-Rate Harmonic Balance™ (MRHB), позволяющая моделировать схемы большого размера с высокой степенью нелинейности значительно быстрее по сравнению со стандартными методами.

Разработка под производство

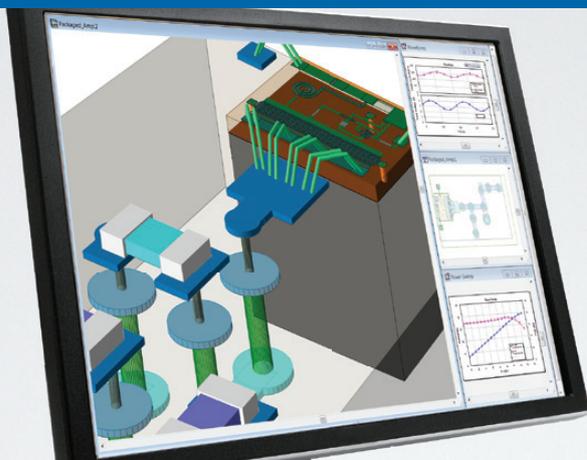
Microwave Office предлагает передовой инструмент полноценного проектирования монолитных интегральных схем СВЧ диапазона, обеспечивающий успешный результат разработки благодаря иерархической структуре платформы, что позволяет точно оценить электрические характеристики различных интегральных схем и печатных плат, сложных многослойных межсоединений, встроенных пассивных компонентов и устройств поверхностного монтажа, используемых практически во всех современных многокристальных радиочастотных модулях.

Области Применения

- Усилители
- Фильтры
- Антенны
- Генераторы
- Смесители, умножители, преобразователи частот
- Переключатели и управляющие цепи
- Ответвители, делители/сумматоры, аттенуаторы

Ключевые элементы

- Схема и топология – ввод данных с использованием лучших в отрасли алгоритмов подстройки
- APLAC – линейное и нелинейное моделирование схем
- ЭМ анализ – встроенный планарный и 3D анализ на основе симуляторов AXIEM и Analyst
- Load Pull – передовой анализ согласования нагрузок
- Анализ стабильности – линейный и нелинейный
- DRC/LVS – контроль проектных норм и анализ соответствия топологии схеме
- TX-LINE – интерактивный калькулятор линий передачи



Разработка систем связи и радиолокации

Преимущества

Придумывайте

Нет ничего проще: стройте системы связи и радиолокации из базовых блоков (РЧ/СВЧ компонентов и модулей обработки сигналов), созданных на основе данных измерений или моделирования, для оценки характеристик производительности системы в целом.

Изобретайте

Экспериментируйте с легко настраиваемыми архитектурами систем, спецификациями моделей и параметрами проекта, не задумываясь о выборе конкретных компонентов, чтобы получить требуемые характеристики тракта.

Реализуйте

Работая в Visual System Simulator (VSS), используйте совместное моделирование с Microwave Office/Analog Office для РЧ/СВЧ компонентов и аналоговых/РЧ интегральных схем, а также с ЭМ симуляторами AXIEM и Analyst, чтобы получить точные характеристики отдельных элементов создаваемой системы и повысить точность её моделирования в целом.

Особенности

Настоящая гибкость

Работа в VSS не ограничена использованием стандартных блоков и моделей; используйте собственные скрипты, модели и алгоритмы обработки сигналов, добавляя их на диаграмму в виде блоков кода C++, Matlab или виртуальных приборов NI LabView. VSS поддерживает и моделирование на основе измерений благодаря модулю TestWave, позволяющему подключать измерительное оборудование, например, спектральные или схемные анализаторы.

Каскадные измерения

VSS позволяет с необыкновенной лёгкостью производить каскадные измерения усиления, фактора шума и точки пересечения третьего порядка с учётом рассогласования импеданса на всём пути распространения сигнала в тракте, при этом давая возможность определить источники паразитных составляющих и продуктов интермодуляции, а также рассчитать частоту битовых ошибок и другие параметры системы.

ФАР для систем связи и радиолокации

При разработке фазированных антенных решёток VSS предлагает уникальную модель ФАР, поддерживающую тысячи излучающих элементов, возможность тонкой настройки которой обеспечивает качественный анализ радиочастотных связей, аппаратных искажений и механизмов формирования луча антенны. Данная модель также учитывает взаимное влияние излучателей ФАР и может быть настроена как MIMO антенна.

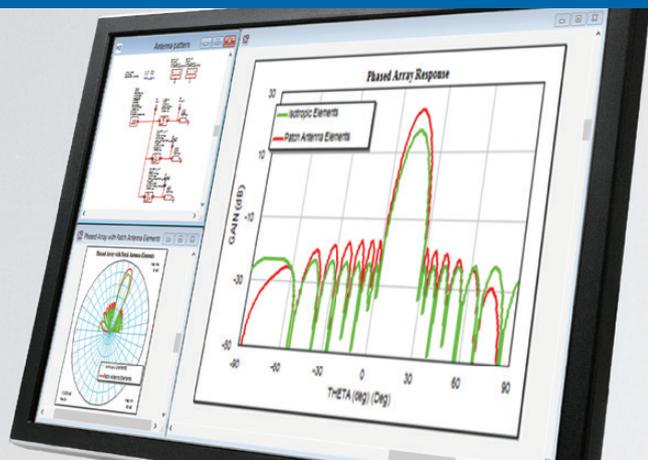
| Области Применения |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Определение спецификаций компонентов▪ Алгоритмы и типы модуляции сигналов связи▪ Сквозное проектирование систем связи▪ Проверка соответствия стандартам (GSM, LTE, Wi-Fi, 5G и др.)▪ Оборонные/аэрокосмические системы (РЭБ, РЭП и др.) |

«Скорость и производительность программного обеспечения NI AWR Design Environment позволили с невероятной точностью и эффективностью полностью смоделировать структуру сложной МИС усилителя мощности с распределённым усилением.»

Борис Калинин, ОКБ-Планета

Ключевые элементы

- Анализ искажений РЧ тракта
- RFA – инструмент начального планирования
- Совместное моделирование с Microwave Office
- Измерения модуля вектора ошибок (EVM), коэффициента мощности по соседнему каналу (ACPR) и фазового шума
- Тестовые схемы систем связи



Проектирование аналоговых и РЧ интегральных схем

Преимущества

Мультифункциональные методы радиочастотного моделирования

Вне зависимости от того, являетесь ли Вы опытным разработчиком, осваивающим новую технологию, или же Вы делаете свои первые шаги в области проектирования радиочастотных и аналоговых схем, Analog Office станет для Вас незаменимым инструментом, обеспечивающим точный и всесторонний анализ кремниевых интегральных схем радиочастотного, СВЧ и миллиметрового диапазонов благодаря мощным алгоритмам моделирования, в том числе – симуляторам переходных процессов и гармонического баланса.

Беспрецедентная интеграция инструментов

Идеально синхронизированные редакторы схемы и топологии, интегрированное моделирование РЧ/аналоговых схем и параметрический электромагнитный анализ планарных и произвольных 3D структур – всё это является частью единой среды проектирования, идеально подходящей как для малых РЧИС, так и для крупных блоков РЧ трактов.

Функциональная независимость

Благодаря наличию подробных моделей активных и пассивных РЧ/СВЧ компонентов, библиотекам производителей кремниевых ИС и поддержке моделирования на основе таблиц Spectre, Analog Office способен с невероятной точностью оценить характеристики радиочастотных трактов РЧИС не только как вспомогательное ПО для моделирования в рамках маршрута проектирования в Cadence Virtuoso, но и независимо в качестве самостоятельного полнофункционального инструмента разработки.

Особенности

Готовность к взаимодействию

Analog Office полностью интегрирован в среду NI AWR Design Environment, при этом незаменимой его частью является возможность импорта и экспорта данных для взаимодействия со сторонними инструментами проектирования топологии и электромагнитного анализа интегральных схем. Поддержка Open Access позволяет использовать Analog Office совместно с Cadence Virtuoso для максимальной эффективности проектирования аналоговых ИС.

Поддержка ведущих производителей

Библиотеки моделей (PDK) для Analog Office создаются ведущими производителями кремниевых интегральных схем на основе доступных технологических данных, параметров компонентов и проектных норм. Все библиотеки проходят многоступенчатую проверку на нескольких уровнях, включая схемотехническую и топологическую верификацию, тем самым обеспечивая безупречное качество и точное соответствие флагманским технологиям производства высокочастотных интегральных схем.

Встроенные производственные инструменты

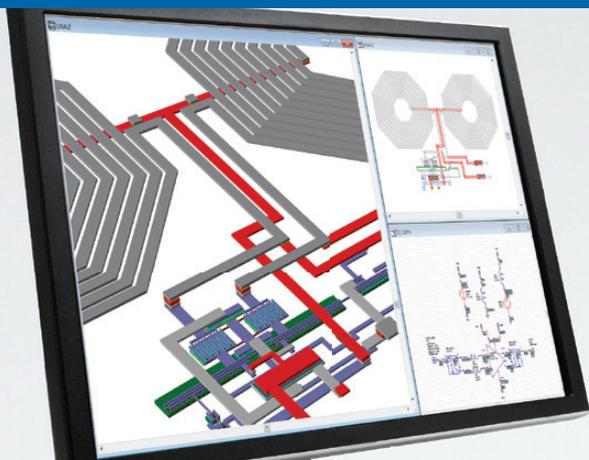
Технологии iNets и ACE, зарекомендовавшие себя для проектирования интегральных схем в среде NI AWR Design Environment, применяются и в Analog Office для более эффективного моделирования межсоединений и оценки влияния паразитных составляющих в интегральных схемах, созданных во встроенном редакторе топологии или импортированных из сторонних инструментов в формате GDSII.

Области Применения

- Малые КМОП РЧ интегральные схемы
- РЧ тракты больших РЧИС
- Кремниевые-германиевые РЧИС
- Многокристалльные модули
- Аналоговые схемы

Ключевые элементы

- Схема и топология – ввод данных с использованием лучших в отрасли алгоритмов подстройки
- APLAC – линейное и нелинейное моделирование схем
- Экстракция паразитных составляющих
- DRC/LVS – контроль проектных и топологических норм
- PDK – библиотеки компонентов, предоставляемые широким рядом производителей



3D планарный ЭМ анализ

Преимущества

Скорость и точность

Быстрая адаптивная технология гибридного построения сетки с поддержкой металлических структур и перемычек конечной толщины позволяет добиться невероятной точности и надёжности электромагнитного анализа благодаря автоматическому разбиению моделируемых структур на треугольные и прямоугольные элементы.

Универсальность

Мощные инструменты работы с портами, включая автоматически настраиваемые внутренние порты и возможность исключения паразитного влияния контактных площадок, обеспечивают гибкость и точность моделирования структур со встроеными сосредоточенными элементами и активными компонентами (например, транзисторами).

Безупречная интеграция

Благодаря уникальной технологии UDM, связывающей все данные проекта в единую модель, AXIEM идеально дополняет схемотехническое и системное моделирование, разработку топологии и этапы верификации, обеспечивая бесшовную связность маршрута проектирования без необходимости в сложных настройках проекта и симулятора при переходе к ЭМ анализу создаваемого устройства.

Особенности

Передовые технологии

AXIEM обеспечивает электромагнитный анализ линий передачи и произвольных планарных структур одно- и многослойных схем, используя метод моментов (MoM) и продвинутые алгоритмы построения сетки для точного расчёта S-, Y- и Z-параметров, а также распределений плотности тока в многослойных радиочастотных, монолитных и гибридных ИС, печатных платах и многокристальных модулях.

Проектирование планарных антенн

Анализ и постобработка создаваемых планарных антенн и антенных решёток становится проще благодаря высокой эффективности симулятора, обеспечивающей моделирование больших и сложных массивов излучающих элементов со скоростью $N \cdot \log(N)$. Постобработка может включать отображение токов в антенне и построение 2D/3D диаграммы направленности в дальней зоне для антенн с линейной, круговой и эллиптической поляризации.

Оптимизация и статистический анализ

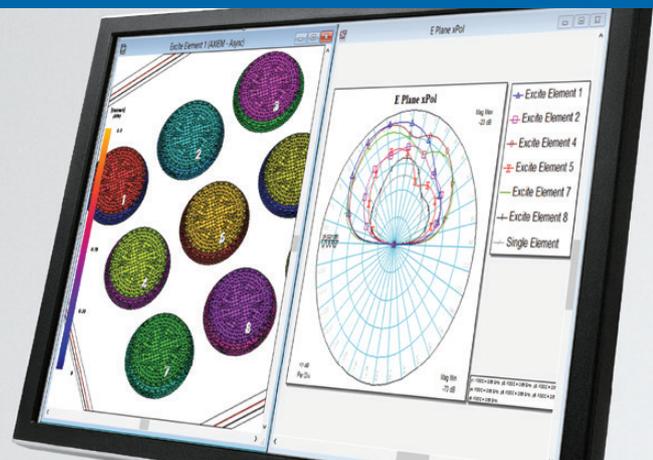
AXIEM поддерживает методы диагностики создаваемых структур, в том числе оптимизацию и статистический анализ для пассивных компонентов и сложных межсоединений, что позволяет учитывать реальные взаимодействия и паразитные эффекты в топологии структуры.

Области Применения

- Внутри- и внекристальные пассивные компоненты
- ИС, печатные платы, соединения модулей
- Экстракция линий передачи (сетей)
- Верификация топологии
- Проектирование и анализ планарных антенн

Ключевые элементы

- 3D редактор – создание топологии и произвольных структур
- MoM – технология моделирования на основе метода моментов
- Продвинутое гибридное построение сетки
- Визуализация – отображение распределений полей и результатов постобработки
- Моделирование антенн
- Оптимизация, подстройка и статистический анализ
- Поддержка высокопроизводительных вычислений



3D ЭМ анализ на основе метода конечных элементов

Преимущества

Интеграция в процесс проектирования

Analyst™ является неотъемлемой частью среды NI AWR Design Environment и превосходно дополняет проектирование в Microwave Office мощным инструментом трёхмерного электромагнитного анализа создаваемых структур. Тесная интеграция со всеми модулями программного пакета позволяет разработчику сконцентрироваться на проектировании и оптимизации характеристик разрабатываемого устройства, не отвлекаясь на отрисовку структур и импорт/экспорт данных между отдельными инструментами.

Инструменты диагностики

Электромагнитное моделирование на основе метода конечных элементов (МКЭ) позволяет обнаружить дефекты и ошибки в конструкции, которые могут привести к значительным отклонениям от желаемых характеристик устройства. Благодаря мощным расчётным алгоритмам, лежащим в основе Analyst, подобного рода ошибки могут быть устранены на ранних стадиях проектирования.

Гибкость

Технология экстракции позволяет гибко использовать любые из встроенных в NI AWR Design Environment технологий моделирования или с лёгкостью воспользоваться решениями сторонних разработчиков. С какой бы задачей вы ни столкнулись, вы сможете максимально эффективно решить её при помощи наиболее подходящих инструментов в зависимости от требований вашего проекта.

Особенности

Трёхмерное моделирование

Технология симулятора на основе метода конечных элементов поддерживает моделирование произвольных трёхмерных структур, включая тонкие и толстые слои металлов, диэлектрики конечной толщины и шероховатости поверхности, что позволяет применять Analyst при разработке и анализе монолитных и радиочастотных ИС, печатных плат и модульных конструкций, межсоединений (включая проволочные и шариковые выводы), а также волноводов, коаксиальных коннекторов и корпусов гибридных схем.

Проектирование антенн

Analyst обеспечивает полноценный анализ 2D и 3D антенн, в том числе патч-антенн/ФАР на диэлектриках конечной толщины, и позволяет строить диаграммы направленности ближней и дальней зон, рассчитывать усиление, оценивать потери на отражение и отображать поверхностные токи. Антенны можно создавать самостоятельно при помощи 2D/3D редактора, конвертировать из созданных для AXIEM структур или импортировать из сторонних инструментов в форматах ACIS, Step или IGES.

Всесторонний анализ

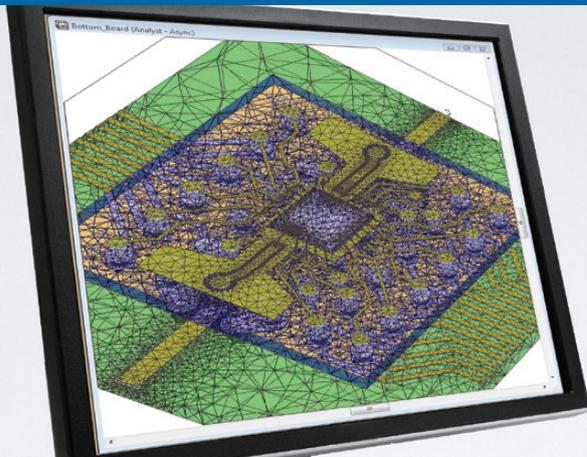
Параметрический анализ, поддерживающий оптимизацию, подстройку и учёт статистических отклонений, позволяет повысить параметры производительности и избежать непредвиденных нежелательных эффектов вроде резонанса или иного взаимодействия между структурами. Методы спектрального и областного разложения с поддержкой удалённых вычислений обеспечивают значительное повышение скорости электромагнитного анализа без потерь в качестве.

Области Применения

- Внутри- и внекристальные пассивные компоненты
- 3D ИС, печатные платы, соединения модулей
- Иерархические межсоединения, например, в системах на кристалле или системах в корпусе
- Верификация топологии, включая диэлектрики конечной толщины
- Проектирование и анализ 3D антенн

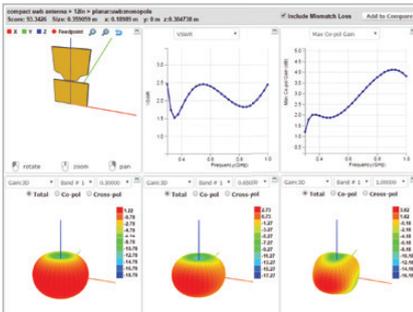
Ключевые элементы

- 3D редактор – создание топологии и произвольных структур
- Полноволновое моделирование на основе метода конечных элементов
- Автоматическое адаптивное построение сетки
- Визуализация – отображение распределений полей и результатов постобработки
- Моделирование антенн
- Оптимизация, подстройка и статистический анализ
- Поддержка высокопроизводительных вычислений



Дополнительные продукты

AntSyn – это уникальный инструмент автоматического проектирования, синтеза и оптимизации антенн, который на основе вводимых пользователем требований к характеристикам антенны создаёт наиболее подходящую оптимизированную конструкцию.



Особенности

- Веб-интерфейс
- Облачные вычисления
- Запатентованный эволюционный алгоритм
- Широкий спектр конструкций антенн
- Экспорт данных для дальнейшего анализа

Области применения

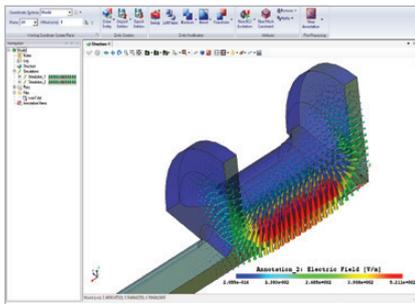
- Высокопроизводительные антенны
- Проволочные и планарные антенны
- ФАР
- Электрически малые антенны
- Одно-, двух- и многодиапазонные антенны
- Широкополосные и сверхширокополосные антенны

Доступна версия Antsyn для локальной установки для работы на рабочих станциях без доступа к интернету.

«Мы выбрали программное обеспечение NI AWR Design Environment, удостоверившись в преимуществах AntSyn и Analyst. Обычно при разработке антенн успех достигается путём проб, ошибок и множества итераций моделирования. В NI AWR Design Environment результат достигается с первой попытки.»

Марк Росс, Striiv

Analyst-MP – это расширенная технология 3D электромагнитного моделирования, рассчитанная на применение в сложных системах: ускорителях частиц, волноводах и сложных резонаторах.



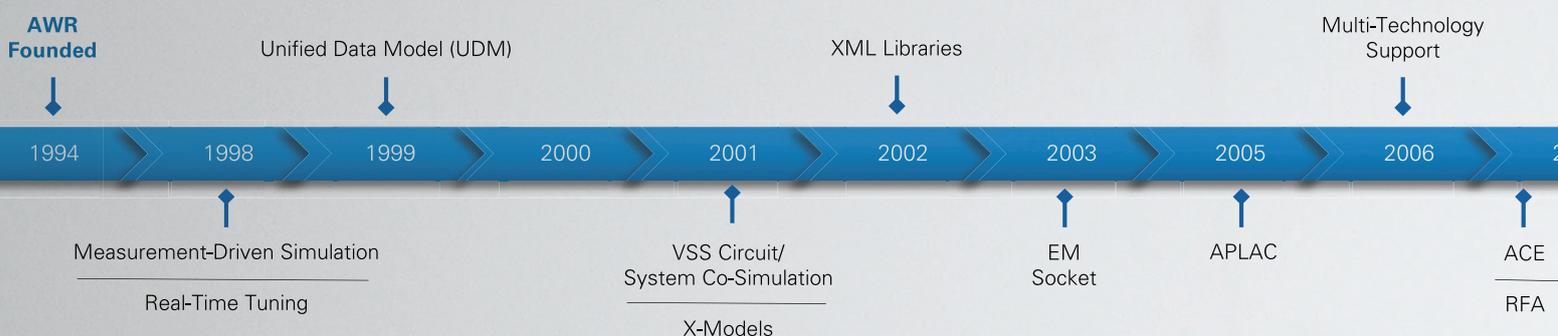
Особенности

- 3D-редактор
- Автоматическое адаптивное построение сетки
- Полноволновый, квазистатический и мультифизический анализ
- Спектральное и областное разложение
- Дискретная и быстрая развёртки по частоте
- 2D и 3D визуализация и постобработка результатов

Области Применения

- Ускорители частиц
- Волноводы
- Резонаторы
- СВЧ лампы
- Волноводные тракты.

Иновации AWR

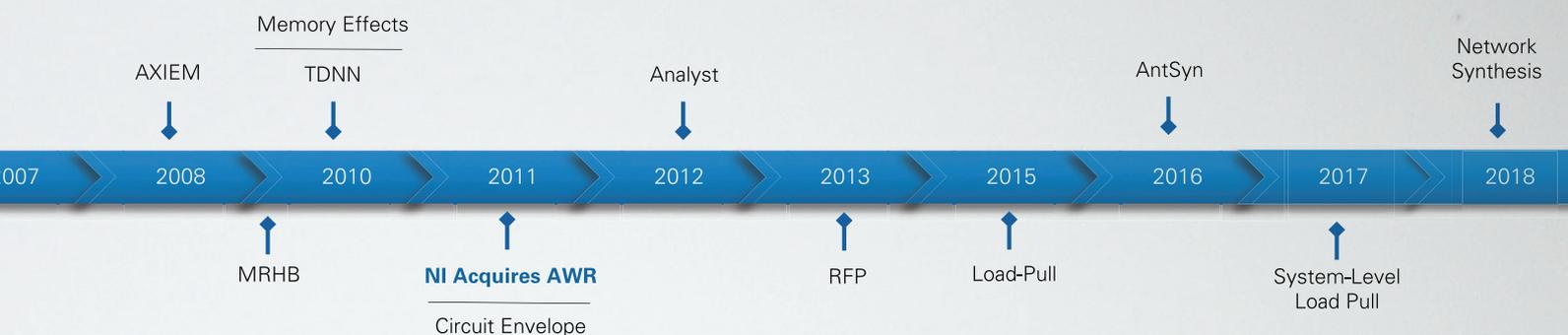
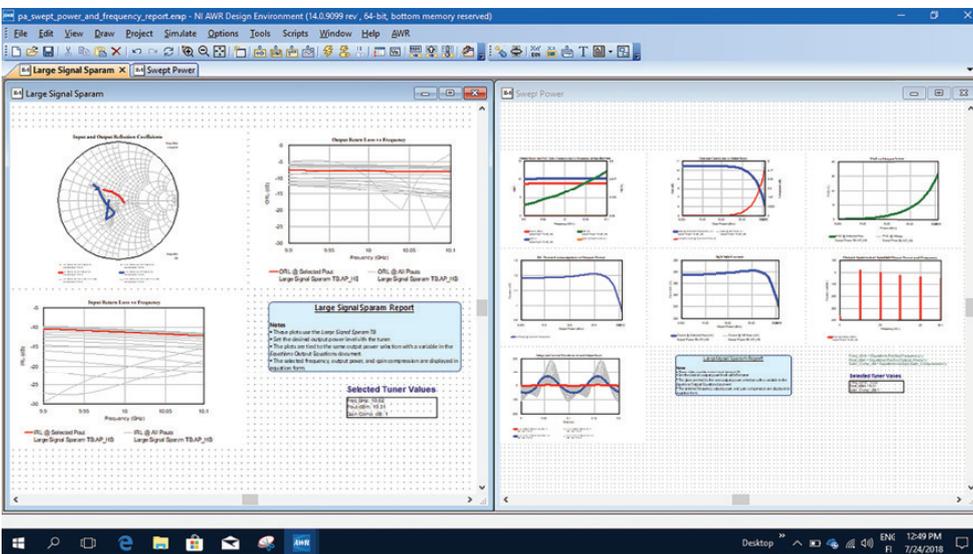
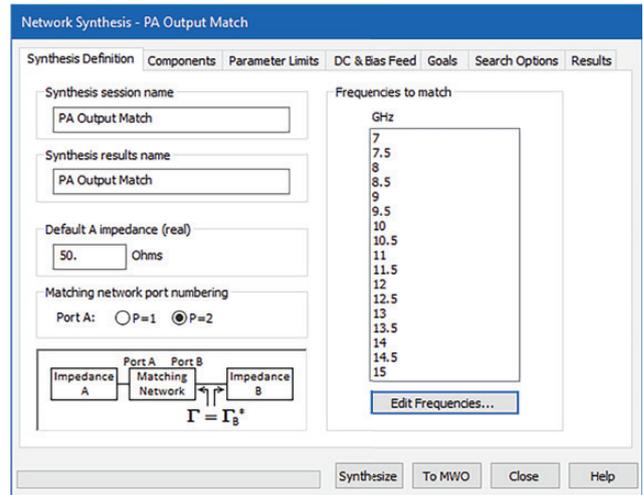


Дополнительные продукты

Мастер синтеза цепей согласования – это новый инструмент, предельно упрощающий создание согласующих схем для усилителей мощности, антенн и других компонентов. Мастер синтезирует 2-портовые согласующие схемы на основе сосредоточенных или распределённых элементов, при этом пользователь самостоятельно задаёт максимальное количество секций и тип используемых компонентов. Мастер находит конструкции цепей согласования, наилучшим образом отвечающие заданным требованиям, и оптимизирует значения параметров компонентов.

Специализированные алгоритмы моделирования позволяют провести согласование по уровню входного шума или выходной мощности усилителя, а также провести межкаскадное согласование. Значение оптимального коэффициента отражения задаётся в требуемом частотном диапазоне и может быть предоставлено в виде данных load-pull, файлов S-параметров или виртуальных схем.

Мастер синтеза цепей согласования доступен в составе модуля SWS_100 и может быть добавлен к любой конфигурации Microwave Office или Analog Office.

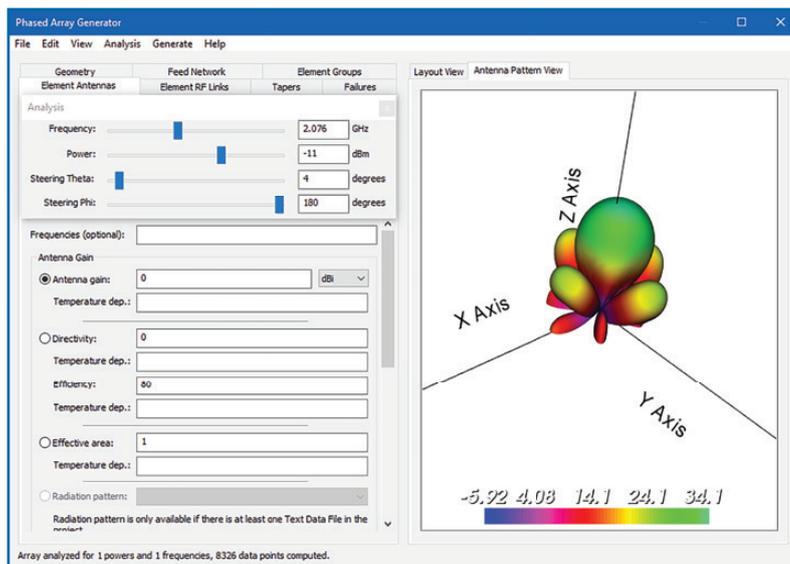


Дополнительные продукты

Мастер создания ФАР - это модуль, который позволяет пользователю интерактивно проектировать фазированные антенные решётки и генерировать схемы или системные диаграммы для дальнейшего анализа и моделирования. В процессе работы с мастером разработчик может задать такие параметры ФАР, как геометрия расположения элементов, характеристики цепей питания, амплитудные распределения и параметры отдельных элементов и связанных с ними ВЧ трактов.

Интерактивность мастера заключается в возможности отображения влияния различных факторов и параметров на характеристики ФАР в режиме реального времени: так, можно исследовать зависимость вида диаграммы направленности от расположения элементов, уровня и частоты сигнала или отказа элементов. По завершении создания ФАР мастер генерирует системную диаграмму для дальнейшего анализа в VSS, в том числе и в составе целой системы. Ещё одним вариантом является создание схемы и топологии ФАР для полноценного электромагнитного анализа при помощи встроенных симуляторов AXIEM и Analyst или сторонних ЭМ симуляторов (например, ANSYS HFSS).

Мастер создания ФАР входит в состав модулей RDR_100 и W5G_100.



Обучающие материалы и техническая поддержка

- Техническая поддержка на русском языке: awr.russia@ni.com
- Бесплатная демо лицензия: awrcorp.com/try
- Множество полезных статей, скрипты, дополнительные примеры, руководства пользователя (на русском языке) в базе знаний AWR: kb.awr.com
- Веб-сайт AWR для доступа к обучающим материалам на русском языке и новостям AWR: awrcorp.com/ru
- Страница AWR ВКонтакте: vk.com/awr_users

NATIONAL INSTRUMENTS NI AWR Design Environment

Products Solutions & Applications Resource Library Support Resources

МАТЕРИАЛЫ И ПУБЛИКАЦИИ

Материалы, Публикации

- Технические публикации >
- Презентации с мероприятий >
- Видеопрезентации >
- Проектирование УМ >

Материалы и публикации

Добро пожаловать в раздел материалов на русском языке! Задача этого раздела - помочь Вам получить массу информации о продуктах NI AWR для решения реальных задач.

Раздел регулярно обновляется и на данный момент имеет следующие подразделы:

- Технические публикации
- Презентации с мероприятий
- Видеопрезентации
- Учебный курс "Проектирование усилителей"

По вопросам получения пробных лицензий обращайтесь к нам по адресу:

- Посетите раздел <http://www.awrcorp.com/ru>
- Или отправьте письмо на awr.russia@ni.com

© 2018 National Instruments. All rights reserved.
Privacy Policy | Terms of Use | Legal Information | Careers | Download Site Login

Опциональные решения

AWR Connected – Семейство продуктов, которое обеспечивает взаимодействие NI AWR с программным обеспечением и оборудованием сторонних производителей, позволяя добиться максимальной эффективности разработки высокочастотных устройств. AWR Connected применим во многих областях, включая:

Синтез конструкций

- AMCAD
- AMPSA
- Nuhertz
- Optenni Lab

Работа с топологией плат

- Cadence
- DWT
- Intercept
- Mentor Graphics
- Zuken

ЭМ и термальный анализ

- ANSYS
- CapeSym
- CST
- Sonnet
- WIPL-D

Тестирование и измерения

- Anritsu
- Focus Microwaves
- Maury Microwave
- National Instruments
- Rohde & Schwarz



iFilter™ – это модуль-мастер синтеза фильтров, встроенный в NI AWR Design Environment. iFilter позволяет значительно ускорить процесс проектирования благодаря мощным алгоритмам синтеза фильтров на сосредоточенных или распределённых элементах и возможности моментально перенести созданную конструкцию для дальнейшего внедрения в проект, подстройки, оптимизации и ЭМ анализа в Microwave Office. Интуитивно понятный интерфейс iFilter позволит вам практически мгновенно перейти от разработки конструкции к непосредственному применению в проектируемом устройстве.

iMatch™ – это интегрированный в NI AWR Design Environment модуль-мастер согласования импеданса, являющийся составной частью iFilter. Мастер поможет вам быстро и просто оценить различные топологии согласующих схем и выбрать оптимальное решение на основе заданных вами требований.

Radar Library – это модуль, открывающий доступ к обширному набору библиотек моделей и тестовых схем для проектирования радиолокационных систем и фазированных антенных решёток, плотно интегрированный в VSS. Этот модуль предлагает инструменты моделирования генерации и распространения сигнала, анализа поведения цепи, а также обработки радиолокационных сигналов. Задача Radar Library – максимально облегчить работу инженера, обеспечивая его всеми необходимыми инструментами моделирования, включая анализ радиочастотных помех, моделирование фазированных антенных решёток и многолучевых каналов, а также возможность совместного моделирования с инструментами сторонних разработчиков. Radar Library идеально подходит для проектирования радаров военного, медицинского, метеорологического и транспортного назначения.

RFP – это продвинутый инструмент системного уровня, работающий в связке с VSS. Задача RFP – помочь инженеру определить оптимальный частотный диапазон для разрабатываемых систем радио-, сотовой или военной связи.

W5G – это библиотека сигналов сетей пятого поколения (5G) для VSS, включающая тестовые схемы и возможность работы с ФАР. Эта библиотека предоставляет доступ к набору перспективных типов сигналов сетей нового поколения, каждый из которых может быть полностью параметризован под нужды разработчика благодаря блоковой иерархической структуре, позволяющей изменить любые параметры сигнала, в том числе несущую частоту, число, разнесение и спектр вспомогательных несущих частот, а также параметры фильтрации сигнала.

Russian Search... Download Free Trial
AWR is now NI. Visit ni.com/rf to learn more about NI RF tools.

Customer Stories News & Events Company

ЦИИ

кации

и публикаций NI AWR на русском
ам быстро и легко ориентироваться в
и особенностях их применения для

ый момент состоит из следующих

ителя мощности*

ий NI AWR Design Environment:
om/download-ni-awr-design-environment
@ni.com

Брошюра

Загрузите нашу брошюру с
актуальной информацией о нашей
компании и программных продуктах!

Социальные сети

Присоединяйтесь к нашей группе
ВКонтакте, чтобы быть в курсе
последних новостей и предстоящих
мероприятий компании AWR в
России!

Follow NI

Connect with us on Facebook

Follow us on Twitter

Follow us on LinkedIn

Watch us on YouTube

Follow NI AWR EDA Software

Connect with us on Facebook

Follow us on Twitter

Follow us on LinkedIn

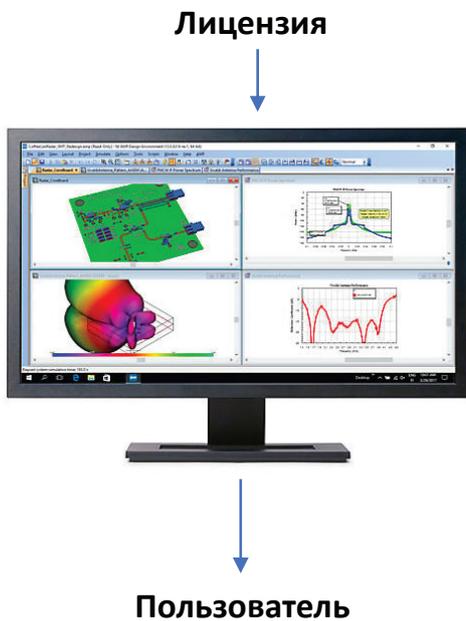
Watch us on YouTube

Опции лицензирования

1. Конфигурация лицензий для малых организаций

Для малых организаций рекомендуется использование лицензий конфигурации Locked, которая закрепляется за определенной рабочей станцией или Floating, которая привязывается к серверу.

В зависимости от необходимого пользователю функционала формируются пакеты опций (продуктов). Обеспечивается поддержка до 4 физических ядер (8 виртуальных процессоров).

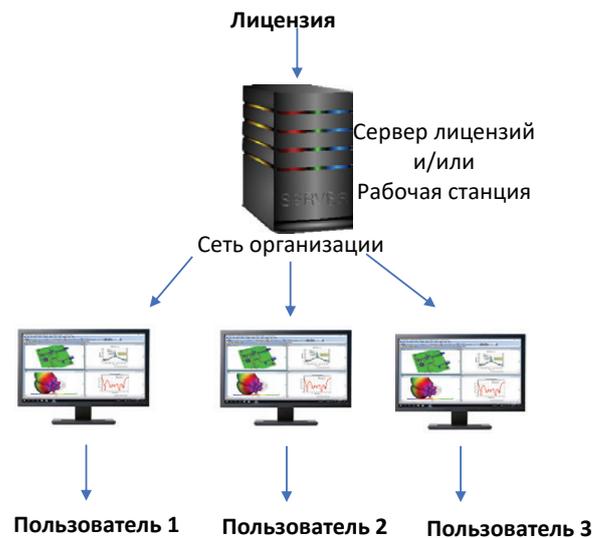


2. Конфигурация лицензий для организаций среднего размера

Рекомендуется использовать конфигурацию Floating, то есть серверную лицензию.

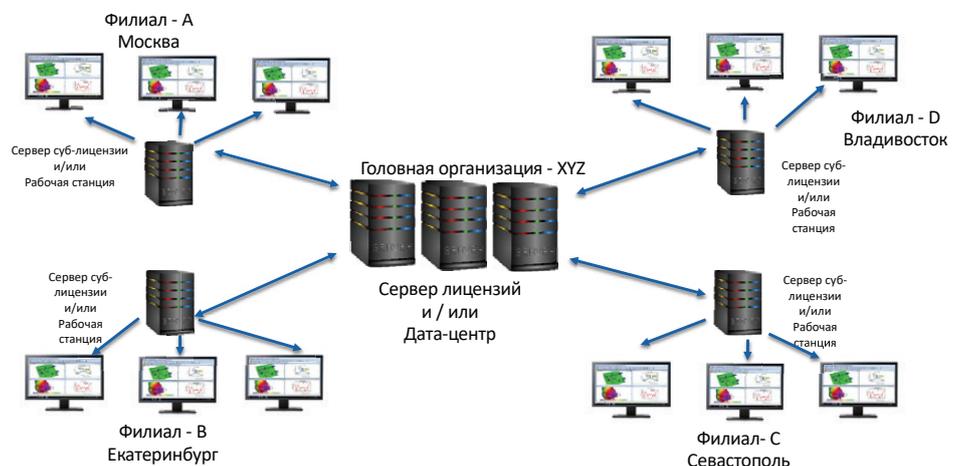
Преимуществами серверной лицензии являются:

- доступ к серверной лицензии возможен несколькими пользователями;
- поддержка удаленных вычислений, что позволяет значительно сократить время моделирования;
- модель распределенных вычислений на основе токенов. Распределение токенов между разными процессами моделирования для эффективного управления ресурсами;
- поддержка параллельных процессов ЭМ моделирования;
- эффективное разделение функционала лицензии между пользователями (возможно раздельное использование VSS и MWO).



3. Конфигурация лицензий для Корпораций

Позволяет создать единый корпоративный сервер, дата-центр или центр коллективного пользования САПР для централизованного владения и размещения лицензий. Доступ к лицензиям AWR возможен любым предприятием корпорации вне зависимости от местоположения и часового пояса.



Опции лицензирования

Централизованное владение и пользование лицензиями позволит:

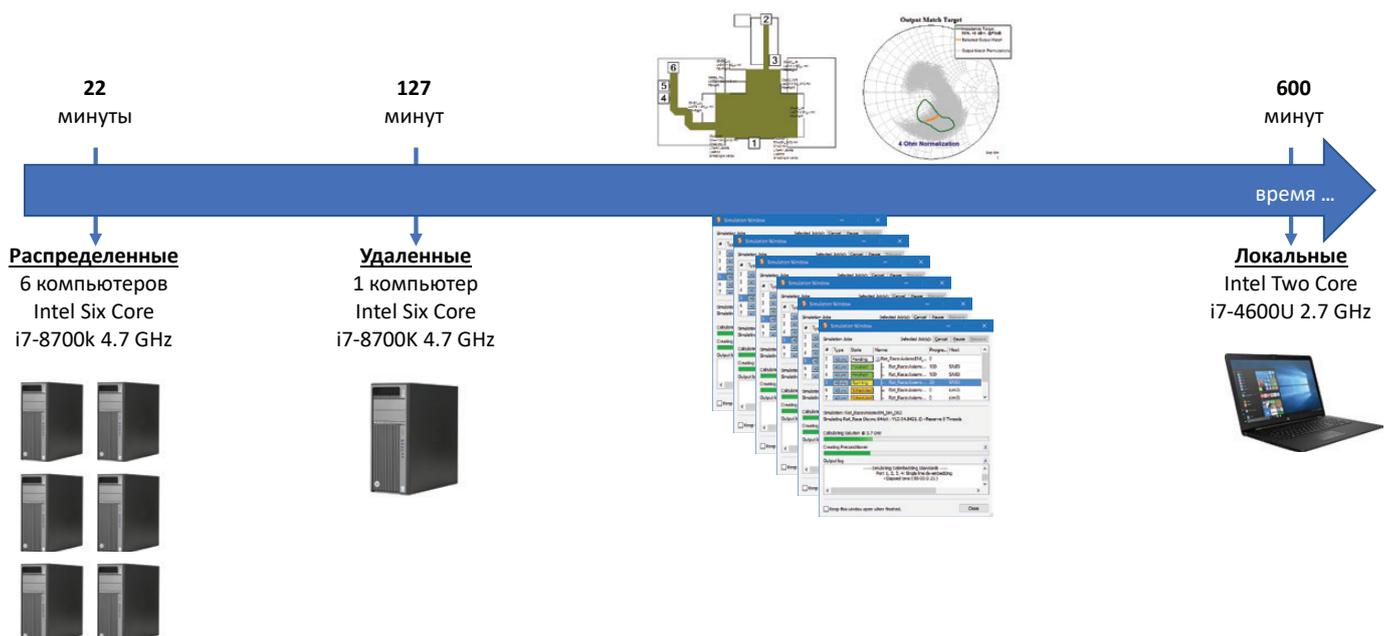
- снизить стоимость приобретения и владения САПР за счет централизованной закупки лицензий для всех предприятий корпорации,
- снизить стоимость приобретаемого функционала за счет оптимизации конфигурации лицензий и применения токенов,
- снизить стоимость требуемых вычислительных мощностей за счет использования технологии удаленного вычисления (remote computing),
- сократить время проектирования за счет использования технологии удаленных и распределенных вычислений,
- получить доступ к требуемому лицензионному программному обеспечению даже небольшим предприятиям,
- повысить качество проектирования, так как инженеры получают доступ к лицензионному программному обеспечению, которое своевременно обновляется до последней версии, а также квалифицированной технической поддержке и полному спектру обучающих материалов на русском языке,
- получить квалифицированное обучение по индивидуальным задачам, стоящим перед инженерами,
- эффективно распределять работы и в дальнейшем интегрировать проекты, унифицировать типы проектных данных, создать единую базу проектов и библиотек, повысить согласованность между разработчиками на различных этапах проектирования устройств.

Удаленные/распределенные вычисления:

Позволяют значительно сократить время моделирования, эффективно использовать имеющийся функционал продуктов. Идеальное решение для прогонки параметров, ЭМ расчётов и оптимизации.

- Работа на локальном компьютере, вычисления на удалённых мощностях
- Возможность моделировать более сложные структуры
- Распределение задач между несколькими серверами
- Поддержка автоматического планирования на основе технологии распределения нагрузки и постановки задач в очередь.

Более подробную информацию по опциям лицензирования Вы можете запросить у awr.russia@ni.com.



Модули для разработки РЧ/СВЧ устройств и печатных плат

| Модуль | Описание | Содержание | Области применения |
|---------|--|---|---|
| MWO_166 | Линейное моделирование в Microwave Office: топология, iNets, Analyst | NI AWR Design Environment (ввод схемы, подстройка, оптимизация, анализ методом Монте-Карло, работа с топологией (редактирование, экспорт в DXF, GDSII, Gerber и импорт в DXF и GDSII)), iNets – интеллектуальный трассировщик, линейный симулятор, 3D ЭМ симулятор Analyst (2D/3D редактор и моделирование по методу конечных элементов), интерфейс EM Socket (обмен данными с HFSS, CST и Sonnet). | Пассивные устройства: Фильтры, сумматоры мощности, т.п. Многослойные структуры: Низко- (LTCC) и высокотемпературная (HTCC) керамика, многослойные печатные платы, т.п. Антенны и объёмные устройства: печатные антенны, 3D антенны, волноводы, коннекторы, т.п. |
| MWO_146 | Линейное моделирование в Microwave Office: топология, iNets, AXIEM | NI AWR Design Environment (ввод схемы, подстройка, оптимизация, анализ методом Монте-Карло, работа с топологией (редактирование, экспорт в DXF, GDSII, Gerber и импорт в DXF и GDSII)), iNets – интеллектуальный трассировщик, линейный симулятор, 2.5D ЭМ симулятор EMSight, 3D планарный ЭМ симулятор AXIEM: технологии прямого и быстрого расчёта, поддержка до 8 ядер и 64-разрядных систем (включает 1 лицензию модуля предобработки). | Пассивные устройства: Фильтры, сумматоры мощности, т.п. Многослойные структуры: Низко- (LTCC) и высокотемпературная (HTCC) керамика, многослойные печатные платы, т.п. Антенны и объёмные устройства: печатные антенны. |
| MWO_186 | Линейное моделирование в Microwave Office: топология, iNets, AXIEM, Analyst | MWO-146 + 3D ЭМ симулятор Analyst (2D/3D редактор и моделирование по методу конечных элементов), интерфейс EM Socket (обмен данными с HFSS, CST и Sonnet). | Пассивные устройства: Фильтры, сумматоры мощности, т.п. Многослойные структуры: Низко- (LTCC) и высокотемпературная (HTCC) керамика, многослойные печатные платы, т.п. Антенны и объёмные устройства: печатные антенны, 3D антенны, волноводы, коннекторы, т.п. |
| MWO_246 | Microwave Office для МИС и печатных плат: ГБ анализ, AXIEM, топология, iNets | MWO-146 + нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB). | Активные устройства: усилители, смесители, т.п. Пассивные устройства: Фильтры, сумматоры мощности, т.п. Многослойные структуры: Низко- (LTCC) и высокотемпературная (HTCC) керамика, многослойные печатные платы, т.п. Антенны и объёмные устройства: печатные антенны. |
| MWO_286 | Microwave Office для МИС и печатных плат: ГБ анализ, EMSight, AXIEM, Analyst, топология, iNets | MWO-146 + нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB), 3D ЭМ симулятор Analyst (2D/3D редактор и моделирование по методу конечных элементов), интерфейс EM Socket (обмен данными с HFSS, CST и Sonnet). | Активные устройства: усилители, смесители, т.п. Пассивные устройства: Фильтры, сумматоры мощности, т.п. Многослойные структуры: Низко- (LTCC) и высокотемпературная (HTCC) керамика, многослойные печатные платы, т.п. Антенны и объёмные устройства: печатные антенны, 3D антенны, волноводы, коннекторы, т.п. |

Модуль разработки библиотек

| Модуль | Описание | Содержание | Требуемый основной модуль |
|---------|--|--|---------------------------------------|
| WIZ_100 | Мастер разработки библиотек для Microwave Office и/или Analog Office | Обеспечивает добавление задаваемых пользователем моделей и параметризованных ячеек (Pcells) в NI AWR Design Environment. Примеры: Замена существующей нелинейной модели GaN полевого транзистора, записанной в Verilog-A (например, модель GaN Ангелова) на уравнения, описывающие конкретный нитридный техпроцесс. Создание масштабируемой параметризованной ячейки для GaN-устройства. Создание динамической модели, изменяющей число портов в зависимости от входных параметров. | MWO-248, MWO-288, MWO-449 или ANO-449 |

Модули для разработки GaAs и GaN монолитных ИС СВЧ-диапазона (MMIC)

| Модуль | Описание | Содержание | Области применения |
|---------|--|--|---|
| MWO_248 | Microwave Office для MMIC: ГБ анализ, EMSight, AXIEM, топология, iNets, DRC, LVS, доступ к PDK MMIC | MWO-146 + нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB), DRC – контроль проектных норм, проверка связности топологии, LVS – инструмент параллельного контроля соответствия топологии схеме, библиотеки PDK для разработки MMIC. | Усилители, фазовращатели, аттенюаторы, многофункциональные МИС на основе технологии монолитных СВЧ ИС на GaAs и GaN. |
| MWO_288 | Microwave Office для MMIC: ГБ анализ, EMSight, AXIEM, Analyst, топология, iNets, ACE, DRC, LVS, библиотеки MMIC | MWO-146 + нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB), DRC – контроль проектных норм, проверка связности топологии, LVS – инструмент параллельного контроля соответствия топологии схеме, библиотеки PDK для разработки MMIC, 3D ЭМ симулятор Analyst (2D/3D редактор и моделирование по методу конечных элементов), интерфейс EM Socket (обмен данными с HFSS, CST и Sonnet). | Усилители, фазовращатели, аттенюаторы, многофункциональные МИС, на основе технологии монолитных СВЧ ИС на GaAs и GaN, а также проволочные выводы, корпуса ИС. |
| MWO_449 | Microwave Office для MMIC и модульных систем: временной/ГБ анализ, AXIEM, топология, iNets, ACE, DRC, LVS, библиотеки MMIC | MWO-146 + нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB), DRC – контроль проектных норм, проверка связности топологии, LVS – инструмент параллельного контроля соответствия топологии схеме, библиотеки PDK для разработки MMIC, симулятор во временной области APLAC (APL-100), ACE – автоматический экстрактор цепей (ACE-100). | Усилители, фазовращатели, аттенюаторы, многофункциональные МИС на основе технологии монолитных СВЧ ИС на GaAs и GaN, а также осцилляторы, синтезаторы частот и т.п. |

Замечание: Любой из модулей для разработки MMIC также может применяться для проектирования печатных плат и РЧ/СВЧ устройств.

Модули для разработки Si, SiGe, CMOS радиочастотных ИС (RFIC)

| Модуль | Описание | Содержание | Области применения |
|---------|---|--|---|
| ANO_449 | Analog Office для RFIC: временной/ГБ анализ, EMSight, AXIEM, топология, iNets, ACE, DRC, LVS, библиотеки кремниевых компонентов | NI AWR Design Environment (ввод схемы, подстройка, оптимизация, анализ методом Монте-Карло, работа с топологией (редактирование, экспорт в DXF, GDSII, Gerber и импорт в DXF и GDSII)), iNets – интеллектуальный трассировщик, линейный симулятор, DRC – контроль проектных норм, проверка связности топологии, LVS – инструмент параллельного контроля соответствия топологии схеме, библиотеки PDK для разработки MMIC, PDK для разработки RFIC, 3D планарный ЭМ симулятор AXIEM (технологии прямого и быстрого расчёта, поддержка до 8 ядер и 64-разрядных систем, интегрированный 2D редактор структур), нелинейные симуляторы на основе метода гармонического баланса (HB и APLAC HB), симулятор во временной области APLAC (APL-100), ACE – автоматический экстрактор цепей (ACE-100), импорт и экспорт данных Open Access, интерфейсы DRC и LVS для проектирования кремниевых ИС. | Проектирование кремниевых ИС, КМОП и SiGe ИС приёмопередатчиков, систем в корпусе (System-In-Package), т.п. |

Замечание: Помимо разработки RFIC, ANO-449 может использоваться для проектирования MMIC, печатных плат и РЧ/СВЧ устройств.

Дополнительные продукты для Microwave Office и Analog Office

| Модуль | Описание | Содержание | Требуемый основной модуль |
|---------|---|---|--|
| SWS_100 | Мастер синтеза согласующих схем (дополнительно включает инструменты синтеза смесителей и пассивных компонентов) | Мастер синтеза согласующих схем. Может применяться автоматического создания цепей согласования для усилителей мощности, маломощных усилителей и антенн. Возможен синтез узкополосных, широкополосных и многополосных схем. В состав модуля также входят мастера синтеза смесителей и пассивных компонентов. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX |
| APL_100 | Симулятор во временной области APLAC | Анализ переходных процессов во временной области. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX, входит в состав MWO-449 и ANO-449 |
| APL_110 | AWR APLAC Circuit Envelope (совместное ГБ и частотное моделирование) | Частотно-временной анализ по методу огибающей. | Любой MWO-2XX и VSS-250 или VSS-350 |
| APL_150 | APLAC Multi-Rate Harmonic Balance (MRHB) | Адаптивный анализ гармонического баланса. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX |
| HSP_100 | Интерфейс Synopsys HSPICE | Интерфейс для использования HSPICE-симулятора Synopsys. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX |
| CAL_100 | Интерфейс DRC/LVS верификации Mentor Calibre | Интерфейс для верификации DRC/LVS для кремниевых RFIC в Mentor Calibre. | ANO-XXX |
| ASR_100 | Интерфейс DRC Cadence Assura | Интерфейс для верификации DRC/LVS для кремниевых RFIC в Cadence Assura. | ANO-XXX |
| OEA_100 | Интерфейс и экстрактор OEA Net-An | Экстрактор паразитных компонентов (RLCK) для Analog Office. | ANO-XXX |
| ACE_100 | ACE - Automated Circuit Extraction | Автоматический экстрактор цепей. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX, входит в состав MWO-449 и ANO-449 |
| VER_100 | Набор инструментов верификации: DRC/LVS, проверка связности | Функционал верификации, добавляемый к любому модулю Microwave Office. Применим к многослойным печатным платам и платам на основе низкотемпературной керамики LTCC. | Любой MWO-XXX |

Дополнительные модули синтеза фильтров

| Модуль | Описание | Содержание | Требуемый основной модуль |
|---------|---|---|---------------------------|
| FIL_250 | iFilter Lumped TZ: Мастер синтеза фильтров на основе сосредоточенных элементов и задаваемых нулей передачи | iFilter и iMatch – мастера синтеза фильтров и согласующих цепей усилителей. Поддерживают только сосредоточенные элементы. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX |
| FIL_350 | iFilter Distributed TZ: Мастер синтеза фильтров на основе сосредоточенных, распределённых элементов и задаваемых нулей передачи | iFilter и iMatch – мастера синтеза фильтров и согласующих цепей усилителей. Поддерживают сосредоточенные и распределённые элементы. | Любой MWO-XXX или ANO-XXX |

Модуль синтеза антенн

| Модуль | Описание | Содержание | Требуемый основной модуль |
|---------|---|---|---------------------------|
| ANS_300 | AntSyn Pro: модуль синтеза антенн | Облачный сервис синтеза антенн. Запускает полноценное 3D ЭМ моделирование на удалённых вычислительных мощностях и обеспечивает оптимизированную геометрию практически любого типа антенны. Результаты могут быть экспортированы в AXIEM, Analyst, HFSS, CST, etc. | - |
| ANS_500 | AntSyn Pro: модуль синтеза антенн - локальная установка | Версия AntSyn для локальной установки на рабочих станциях или внутренних серверах без необходимости в доступе к сети Интернет или облачным сервисам. Функционал совпадает с ANS_300. | |

Модули Visual System Simulator для разработки систем связи и радиолокации

| Модуль | Описание | Содержание | Области применения |
|---------|---|---|---|
| VSS_150 | Симулятор для построения архитектуры ВЧ систем: анализ вклада ВЧ-тракта, каскадный анализ и ВЧ-инспектор (анализ спуров) | Включает все ВЧ, поведенческие, файловые и симуляционные модели, симулятор VSS в частотной области, анализ спуров при помощи ВЧ-инспектора и анализ вклада ВЧ-тракта. | Каскадный анализ вклада компонентов тракта (усиление, точка компрессии, шумовой фактор и т.д.) и анализ спуров для ВЧ передатчиков и приёмников. |
| VSS_250 | Симулятор для работы с системами связи: сложные схемы модуляции, анализ вклада ВЧ-тракта, каскадный анализ и ВЧ-инспектор | VSS-150 + симулятор VSS и измерения во временной области, источники и приёмники модулированных сигналов. | Каскадный анализ вклада компонентов тракта (усиление, точка компрессии, шумовой фактор и т.д.) и анализ спуров для ВЧ передатчиков и приёмников, анализ модулированных сигналов (FSK, QPSK, QAM, т.д.), проектирование радаров, систем военной радиосвязи и т.п. |
| VSS_350 | Симулятор для работы со стандартами беспроводной связи: набор стандартов, сложные схемы модуляции, анализ вклада ВЧ-тракта, каскадный анализ и ВЧ-инспектор | VSS-250 + сигналы беспроводных стандартов LTE, 3G, WiFi, WiMAX, DVB, W-CDMA и т.д. | Каскадный анализ вклада компонентов тракта (усиление, точка компрессии, шумовой фактор и т.д.) и анализ спуров для ВЧ передатчиков и приёмников, анализ модулированных сигналов (FSK, QPSK, QAM, т.д.), проектирование радаров, систем военной радиосвязи, работа с системами GSM, 3G, LTE, WiFi, WLAN DVB-T, DVB-S, т.п. |

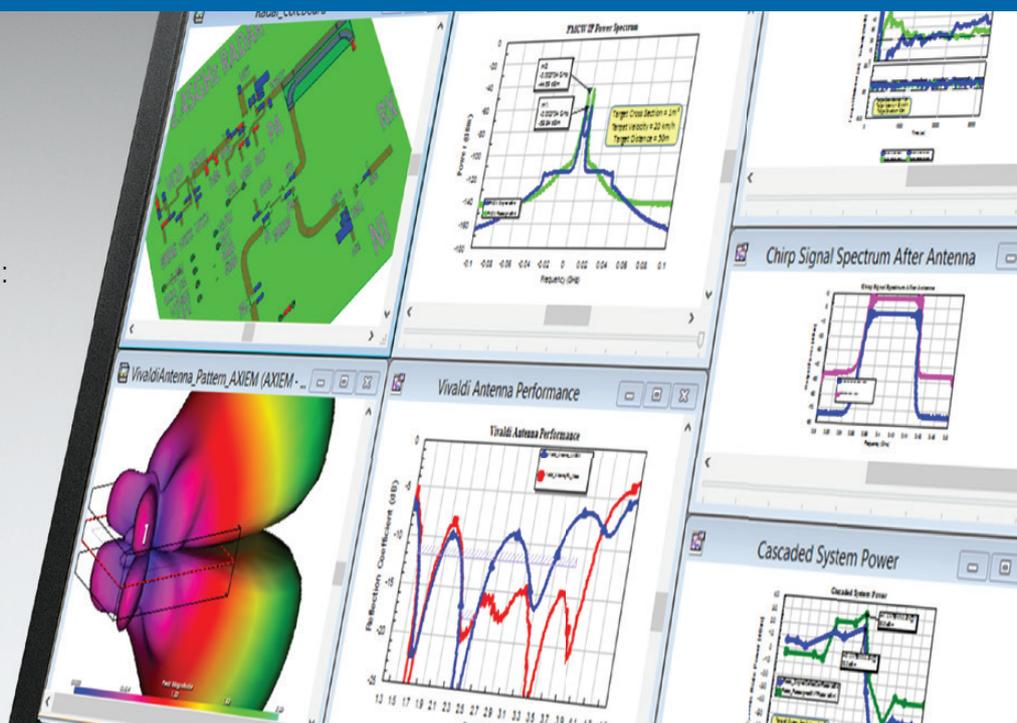
Дополнительные модули для Visual System Simulator

| Модуль | Описание | Содержание | Требуемый основной модуль |
|---------|---|---|---------------------------|
| RDR_100 | Библиотека компонентов радиолокационных систем, измерительные схемы, мастер создания ФАР. | Набор сигналов для радиолокационных систем, модели цели, шума, обработки сигнала и фазированных антенных решёток. Включает новый мастер автоматизированного создания ФАР (Phased Array Wizard). Рекомендован для использования в проектировании радаров и ФАР на системном уровне. | VSS-250 или VSS-350 |
| RFP_100 | Планировщик частот | Мастер планировки частотного диапазона, интегрируемый в VSS. Позволяет очень быстро оценить наличие нежелательных сигналов и паразитных компонент, генерируемых в определённой полосе. Модуль поддерживает библиотеки коммерчески доступных элементов и моделей усилителей, фильтров, смесителей и т.п. | Любой VSS-XXX |
| W5G_100 | Библиотека сигналов сетей 5G: источники сигналов, измерительные схемы, мастер создания ФАР. | Набор сигналов, измерительных схем и моделей каналов для сетей 5 поколения (5G). Включает новый мастер автоматизированного создания ФАР (Phased Array Wizard). | VSS-250 или VSS-350 |

Попробуйте сегодня

Посетите awrcorp.com/try, чтобы:

- Загрузить NI AWR Design Environment
- Посмотреть видеoinструкции
- Познакомиться с примерами проектов
- Прочитать руководство по работе с ПО



Присоединяйтесь к нашей группе в «ВКонтакте»,
чтобы быть в курсе последних новостей

https://vk.com/awr_users (NI AWR Microwave Office Users)



Контактная информация

Тел.: +44 (0) 1462 428422 | Сайт: awr.com/ru | Email: awr.russia@ni.com