



CST STUDIO SUITE™ 2008

Обзор возможностей



CST DESIGN ENVIRONMENT™

CST MICROWAVE STUDIO® | CST EM STUDIO™ | CST PARTICLE STUDIO™

CST DESIGN STUDIO™

CST — Computer Simulation Technology

Основанная в 1992 году компания CST в настоящее время предлагает на рынок широкий набор программного обеспечения для моделирования электромагнитных полей.

Оригинальные технологические разработки вывели компанию CST на позиции общепризнанного лидера в области 3D EM моделирования.

В числе клиентов компании — представители самых разнообразных отраслей промышленности, занимающиеся разработкой телекоммуникационного, автомобильного, электронного, медицинского оборудования, а также ведущих компаний IBM, Intel, Mitsubishi, Samsung и Siemens.

Сейчас свыше 100 сотрудников компании, а также развитая сеть дистрибуторов, вовлечены в разработку, продажи, техническую поддержку EM продуктов компании в более чем 30 странах мира.

Основа успеха компании CST

Успех компании CST базируется на использовании самых современных вычислительных технологий и дружелюбном пользовательском интерфейсе.

С момента выхода в 1998 году первой версии пакет CST MICROWAVE STUDIO претерпел ряд значительных изменений, направленных на совершенствование его возможностей моделирования и графического интерфейса, и является ярким примером, как можно сделать трехмерное электромагнитное моделирование легким и эффективным. Залогом успеха стала оригинальная технология CST аппроксимации для идеальных граничных условий, важность использования которой хорошо демонстрируют финансовые достижения компании.

Слаженный коллектив компании CST за столь короткое время сумел завоевать свыше 30% рынка высокочастотного 3D EM моделирования.



Динамика роста доходов компании CST по сравнению с ближайшими конкурентами

THE CST STUDIO SUITE™

Пакет CST STUDIO SUITE™ 2008 представляет собой обобщенный результат многолетних исследований и разработок в области эффективного и точного численного моделирования трехмерных электромагнитных структур.

Пакет включает в себя широкий набор инструментов для разработки, синтеза и оптимизации 3D EM структур в широком диапазоне частот, а также моделирования схем.

Доступ ко всем программам осуществляется через единый пользовательский интерфейс, обеспечивающий совместное моделирование различных физических эффектов.



CST DESIGN ENVIRONMENT — единая среда проектирования пакета CST STUDIO SUITE.



CST MICROWAVE STUDIO — инструмент для быстрого и точного численного моделирования высокочастотных устройств (антенн, фильтров, ответвителей мощности, планарных и многослойных структур), а также анализа проблем целостности сигналов и электромагнитной совместимости.



CST EM STUDIO — пакет для моделирования статических и низкочастотных электромагнитных полей в таких устройствах, как датчики, актуаторы, трансформаторы, электромеханические измерительные головки, экранирующие конструкции. Здесь имеется возможность анализа электро- и магнитостатических полей, вихревых и поверхностных токов.

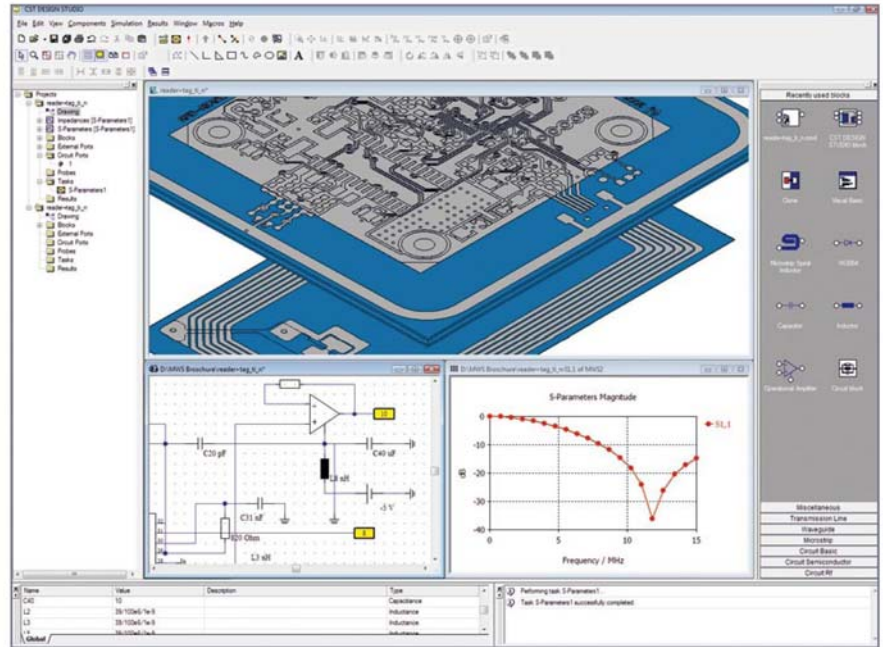


CST PARTICLE STUDIO — специализированный пакет для анализа поведения заряженных частиц в электромагнитных полях и моделирования таких устройств, как электронные пушки, катодные лучевые трубки, магнетроны.

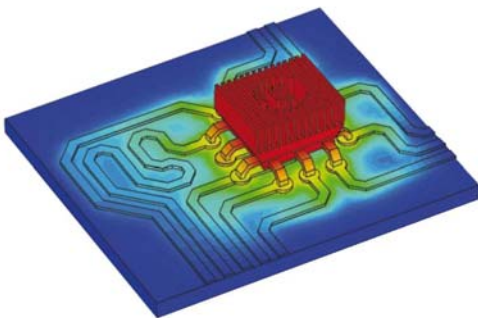


CST DESIGN STUDIO — инструмент, позволяющий разбить сложное устройство на отдельные части, промоделировать их по отдельности и затем интегрировать полученные данные в единое целое. Кроме того, здесь имеется возможность одновременного моделирования электрических схем и 3D EM структур.

CST DESIGN ENVIRONMENT



Графический пользовательский интерфейс пакета CST STUDIO SUITE: S-параметры, полученные при моделировании пассивной EM структуры с помощью CST MWS, используются программой CST DESIGN STUDIO при моделировании схемы с активными элементами.



Пример совместного моделирования разных физических эффектов: распределение тепла вокруг кристалла микросхемы, выделяемого за счет электрических потерь.

Программа CST EM STUDIO может быть использована для расчета температур в структуре в стационарном режиме. Возможные источники тепла, связанные с электрическими потерями, при этом определяются с помощью низко- или высокочастотного моделирования в пакете CST STUDIO SUITE. Обмен полученными данными осуществляется в рамках среды проектирования CST DESIGN ENVIRONMENT.

Среда проектирования CST DESIGN ENVIRONMENT™ (CST DE) представляет собой программную оболочку, служащую для подготовки проекта к моделированию, выбора и настройки необходимого вычислительного модуля.

Среда была разработана с учетом постоянно возрастающих требований к сложности моделируемых эффектов и их взаимосвязей:

- Смешанный анализ электрических схем и EM структур
- Тепловой анализ электрических потерь
- Анализ поведения заряженных частиц в статическом или резонансном поле
- Магнитостатический анализ полей токов
- ...

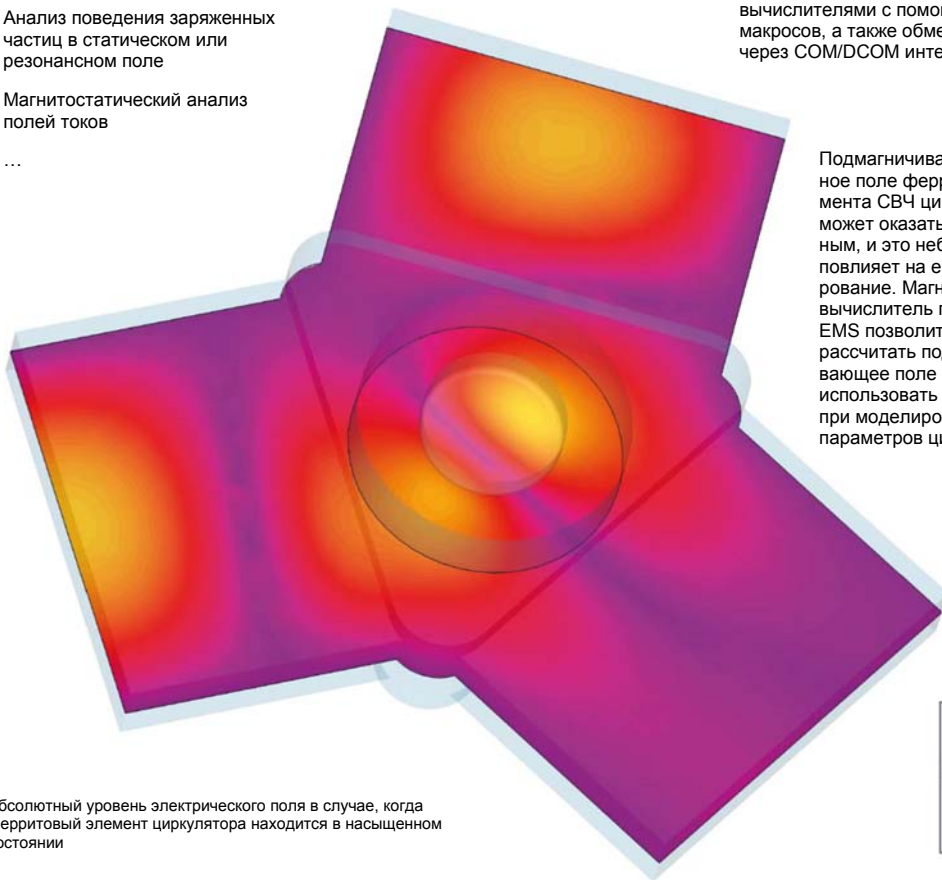
Легкий в использовании графический пользовательский интерфейс позволяет открывать одновременно несколько проектов, содержащих различные 3D модели и документы.

Пользователям пакета CST MICROWAVE STUDIO предлагается два способа просмотра моделируемой структуры: традиционный 3D вид и схематехническое представление. В последнем случае у символа, обозначающего моделируемую структуру на схеме в продукте CST DESIGN STUDIO, в виде терминалов отображаются заданные порты и моды. Такой способ дает возможность быстро и просто включать EM структуру в анализируемую СВЧ схему.

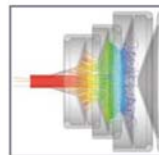
Кроме того, пользователь имеет возможность выполнить декомпозицию сложной EM структуры, разбив ее на отдельные более простые части. При этом изменится схематехническое представление структуры и связи между отдельными сегментами. Данный метод позволяет значительно экономить время при анализе и оптимизации сложных EM структур.

Отдельные части структуры могут моделироваться разными методами. Встроенный оптимизатор позволяет управлять параметризованными данными независимо от метода, применяемого для анализа той или иной части. Имеется возможность централизованного управления вычислителями с помощью VBA макросов, а также обмена данными через COM/DCOM интерфейс.

Подмагничивающее магнитное поле ферритового элемента СВЧ циркулятора может оказаться неоднородным, и это неблагоприятно повлияет на его функционирование. Магнитостатический вычислитель программы CST EMS позволит правильно рассчитать подмагничивающее поле и затем использовать его в CST MWS при моделировании СВЧ параметров циркулятора.



Абсолютный уровень электрического поля в случае, когда ферритовый элемент циркулятора находится в насыщенном состоянии



СВЧ коллектор с рекуперацией: электроны замедляются электростатическими полями

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ

Аппроксимация для идеальных граничных условий

Главным преимуществом вычислительных технологий компании CST является использование аппроксимации для идеальных граничных условий (Perfect Boundary Approximation, PBA). При моделировании 3D структур, содержащих поверхности сложной кривизны, использование классической прямоугольной сетки разбиения приводит к необходимости использовать слишком мелкую сетку и неоправданно большое число ячеек.

Использование тетраэдральной сетки частично решает проблему и позволяет снизить требования к вычислительным ресурсам. Технология PBA использует преимущества обоих перечисленных подходов, но обеспечивает беспрецедентный прирост производительности без потери точности вычислений.



Для моделирования этой сферы могут использоваться различные методы построения сетки разбиения: классические для прямоугольных и тетраэдральных ячеек, а также оригинальная технология CST аппроксимации для идеальных граничных условий (Perfect Boundary Approximation, PBA)



Технология PBA значительно упростила моделирование данного изогнутого коаксиального СВЧ разъема

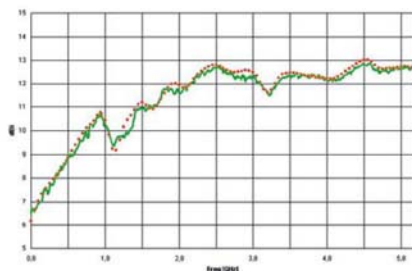
Прирост качества вычислений

При моделировании данного коаксиального разъема стандартным методом конечных разностей (FDTD) данные в широкой полосе частот были получены достаточно быстро. Однако, при проверке сходимости полученных результатов было выявлено отсутствие сходимости при последовательном многократном запуске расчета.

Моделирование разъема с помощью продукта CST MWS показало совершенно другие результаты. Благодаря высокой точности воспроизведения сложной геометрии данной структуры с помощью метода PBA, сходимость в широком диапазоне частот была получена за минимальное количество итераций. Качественный результат на той же аппаратной платформе был получен в 50 раз быстрее.

Широкополосное моделирование

При оценке характеристик антенн в рамках одного сеанса моделирования получают не только их S-параметры в широком диапазоне частот, но и полный набор характеристик в дальней зоне.

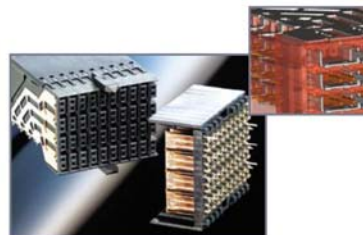


Прекрасное согласование в широком диапазоне частот измеренных и рассчитанных характеристик двухребровой рупорной антенны Сатимо



"Наш разъем ERNI Ermet zeroXT способен передавать дифференциальные NRZ сигналы со скоростями до 10 Гбит/сек. Полное моделирование проекта, а именно: анализ электромагнитных полей, расчет импедансов и уровней паразитных перекрестных искажений, было выполнено с помощью пакета CST MICROWAVE STUDIO. Благодаря полученным точным данным, разъем пошел в серию сразу, без дополнительных доработок."

Dr. Thomas Gneiting, AdMOS

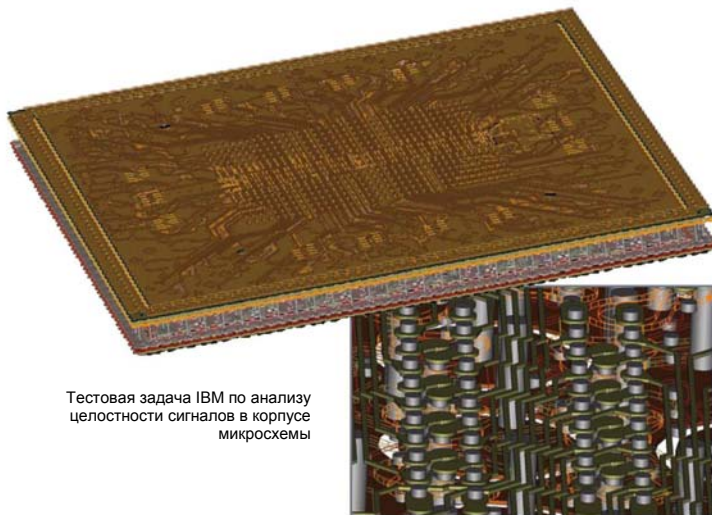


Разъем ERNI Ermet zeroXT

Шаг вперед к вашей победе

Лидирующие позиции компании CST были продемонстрированы на очередной 15-ой конференции, посвященной проблемам упаковки электронных изделий в корпусе Electrical Performance of Electronic Packaging (www.epep.org).

Фирма IBM специально разработала тестовую задачу по моделированию целостности сигналов в корпусе микросхемы, содержащем 8 слоев металлизации и более 40 тысяч графических примитивов на них. Программное обеспечение CST было единственным, которое справилось с данной задачей.



Тестовая задача IBM по анализу целостности сигналов в корпусе микросхемы

Оптимизированный код и поддержка аппаратного ускорения

Совместные усилия фирм CST и Intel позволили получить для пакета CST MWS код, оптимизированный для работы на последних сериях многоядерных процессоров Intel. Благодаря такому сотрудничеству прирост производительности составил 400%.

В случае, когда основные разработки в области компьютерных вычислений определяются прогрессом производителей процессоров, поддержка аппаратного ускорения предлагает дешевое и качественное решение. Партнерство фирм CST и Acceleware позволит принести преимущества метода PBA в эту многообещающую отрасль.

Распределенные вычисления

Система организации распределенных вычислений CST позволяет пользователям получить дополнительную выгоду от использования нескольких компьютеров в локальной сети без необходимости приобретения дополнительных лицензий на каждую отдельную машину.

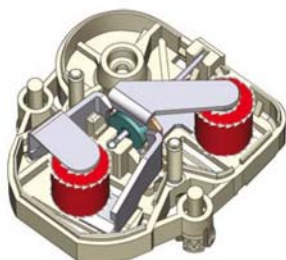
В простейшем случае сетевое взаимодействие подразумевает подготовку задачи или анализ результатов на одном компьютере, в то время как соседний компьютер выполняет основные вычисления.

Более сложный случай предполагает квазилинейный прирост производительности в зависимости от числа используемых компьютеров при решении таких рутинных задач проектирования, как оптимизация и параметрический анализ структур.

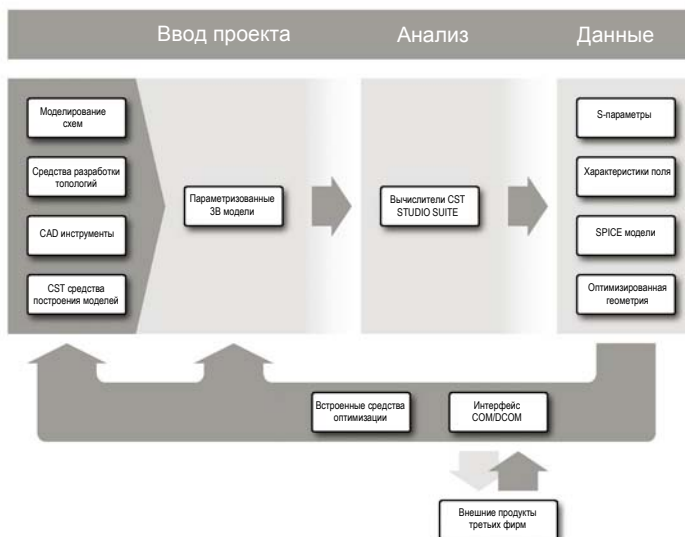


Рост производительности при распределенных вычислениях

ИНТЕГРАЦИЯ ПОТОКОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



Проект для моделирования вращающего момента и мощности данного шагового двигателя с коробкой передач был импортирован через IGES формат из механической CAD системы.



Интеграция лучших в своем классе продуктов

Компания CST строго следует правилу предлагать своим клиентам только лучшие решения. Вместо того чтобы предлагать пользователям универсальные программы решения самых разнообразных задач, компания сфокусировалась на разработке специализированного пакета для 3D EM моделирования и обеспечила простой и понятный механизм связи с лучшими в своем классе программами других производителей, специализированными каждый в своей области.

Пакет CST STUDIO легко интегрируется в любой существующий поток проектирования. Широкий набор модулей импорта и экспорта позволяет обмениваться геометрическими данными с большинством популярных CAD систем. Кроме того, все структуры после импорта могут быть отредактированы или параметризованы, что делает возможным выполнение их оптимизации и параметрического анализа.

Специальные интерфейсы обмена данными с другими EDA системами предназначены для решения задач анализа целостности сигналов, смешанного EM и схемотехнического моделирования.

Специальный язык макрокоманд на базе технологий VBA и OLE позволяет напрямую обмениваться данными между различными программами, например, MATLAB или MS Excel.

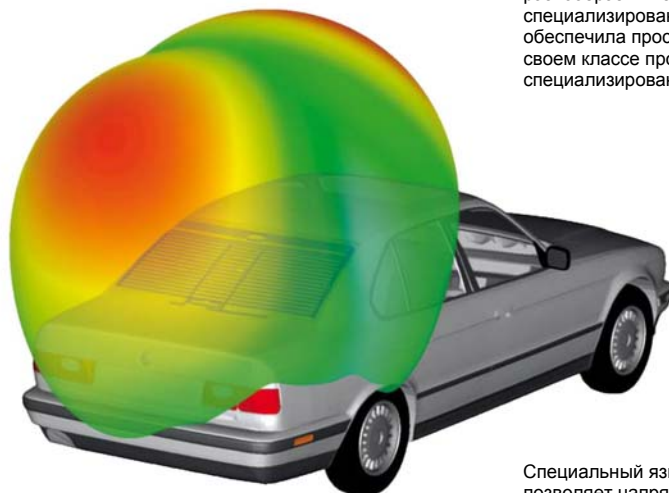


Диаграмма направленности в дальней зоне пленочной антенны, расположенной на заднем стекле автомобиля, рассчитанная для частоты 100 МГц.

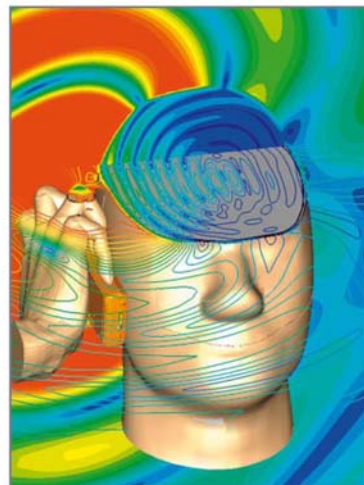
Возможность импорта и экспорта структурированной информации чрезвычайно важна для интеграции пакета моделирования в существующий цикл проектирования. Интеллектуальная процедура восстановления дефектов, возникающих в процессе передачи данных между программами, является дополнительной гарантией успеха. Сейчас пакет CST STUDIO SUITE поддерживает следующие форматы: SAT, STL, IGES, STEP, Nastran, VDA-FS, Autodesk Inventor, Pro/ENGINEER, CATIA v4 и v5, DXF, GDSII, многослойный Gerber, Cadence Allegro, Mentor Graphics Expedition, Agilent ADS, AWR Microwave Office, Sonnet, формат трехмерных описаний биологических объектов и др.

Не все средства импорта одинаково эффективны

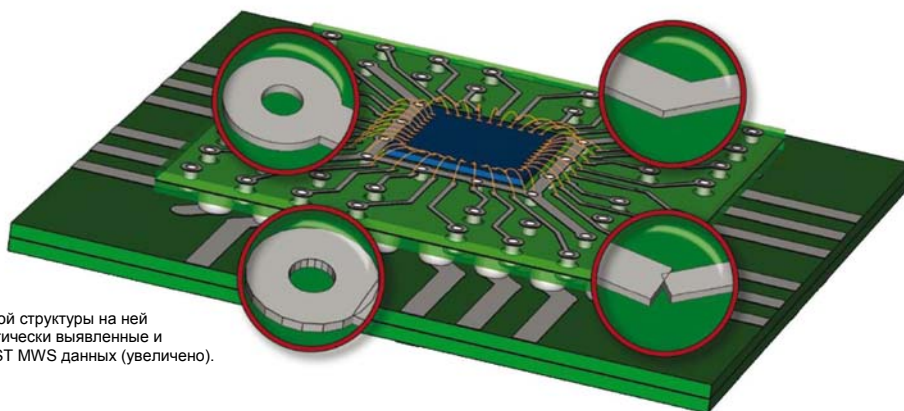
В настоящее время в большинстве пакетов EM моделирования присутствуют средства импорта трехмерных структур, зачастую их эффективность определяется не заметными на первый взгляд деталями.

Нет более бессмысленной задачи, чем после успешного импорта 98% данных в течение нескольких дней вручную восстанавливать потерянные 2% информации, без которой правильное моделирование структуры невозможно.

Кроме того, простой импорт топологий из EDA систем, в силу особенностей представления данных в них, приводит к появлению в структуре множества граней и зазоров малого размера, сильно усложняющих задачу моделирования. Программа CST MWS включает сложную интеллектуальную процедуру чистки и автоматического восстановления импортируемой структуры, которая в комбинации с мощной системой построения сетки разбиения обеспечивает эффективное моделирование даже при изначально поврежденных CAD данных.



Моделирование распространения сигнала, излучаемого сотовым телефоном, в голове человека. Анализ коэффициента поглощения (SAR) и распространения электромагнитного поля сотового телефона Sony Ericsson на частоте 1.8 ГГц. Трехмерная модель телефона была получена из CAD системы через формат STEP и комбинирована с воксельной моделью руки и головы человека.



После импорта трехмерной структуры на ней подсвечиваются автоматически выявленные и исправленные ошибки CST MWS данных (увеличено).

"CST специализируется на 3D EM моделировании пассивных структур, но благодаря взаимодействию лучших в своем классе пакетов анализа, она превратила достаточно сложную задачу совместного моделирования и оптимизации в обычную процедуру проектирования. CSTMICROWAVE STUDIO мощную, но легкую в освоении систему построения трехмерных моделей, а широкий набор интерфейсов импорта позволяют качественно обрабатывать и параметризовать любые геометрические данные."

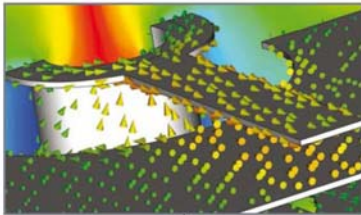
ПОЛНЫЙ НАБОР РЕШЕНИЙ ДЛЯ 3D EM МОДЕЛИРОВАНИЯ

Что делает CST законченным решением?

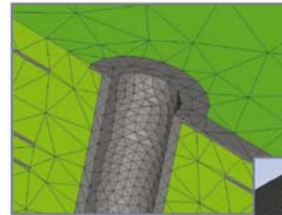
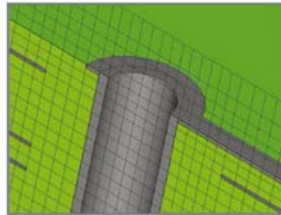
Еще десять лет назад специалисты спорили, какие методы будут доминировать на рынке 3D EM моделирования: временные или частотные. Решение во временной области хорошо зарекомендовало себя для решения задач с большим числом ячеек. Частотные методы, использующие вместо прямоугольной тетраэдральную сетку разбиения, предлагают лучшую аппроксимацию геометрии структуры.

Продукт CST MWS стал первым коммерческим продуктом, объединяющим в рамках единого пользовательского интерфейса вычислительные ядра, работающие в частотной и временной областях и использующие прямоугольную и тетраэдральную сетки разбиения. Такой подход дает возможность разработчику самостоятельно выбирать метод, наилучшим образом подходящей для решения конкретной инженерной задачи.

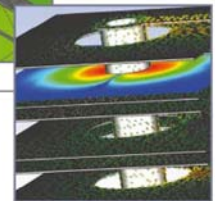
Разработанная CST технология моделирования в частотной области полностью согласуется с ранее реализованным вычислительным ядром общего назначения, работающим во временной области. Более того, CST добавила в систему новый вычислитель на основе интегральных уравнений (MLFMM, Multi-Level Fast Multipole Method), который использует поверхностную дискретизацию объектов и расширяет возможности пользователя.



Результат моделирования поверхностных токов в межслойном переходе



PBA и тетраэдральная сетки разбиения



Различные модули пакета CST STUDIO SUITE могут решать задачи самых разнообразных приложений.

Что общего в RFID устройствах, электронных пушках и автомобильных антеннах?

Любые из этих приложений могут быть промоделированы с помощью пакета CST STUDIO SUITE, который предлагает широкий набор вычислительных функций, адаптированных для решения самых разнообразных EM задач. После того, как вы настроили пакет для решения специфической задачи, он может быть легко переключен на обработку других проектов с максимальным использованием вашего опыта, навыков работы в интерфейсе, знаний потока проектирования и методологии. Современный набор вычислительных модулей включает: анализ в частотной и временной областях, методы интегральных уравнений, быстрых резонансов, собственных мод, анализ статических и стационарных полей, траекторий элементарных частиц, тепловых процессов, моделирование схем и многое другое.

Почему важно иметь законченное решение?

Представьте ситуацию: вы долго работаете с программным обеспечением и более чем удовлетворены им. Но в один прекрасный день перед вами встает такая задача, решение которой может занять часы или дни. Единственный выход здесь — искать способ резкого повышения производительности вычислений.

Программное обеспечение CST позволяет вам легко переключаться между различными вычислительными модулями без внесения изменений в проект и дополнительных настроек параметров. Вы можете выбрать метод, наиболее подходящий для решения той или иной проблемы и минимизирующий время анализа. Все, что необходимо для проверки нового вычислителя, это наличие соответствующей лицензии. Кроме того, докупка дополнительной функциональности обходится дешевле, чем покупка отдельного пакета.



Трехмерный вид характеристики эффективной отражающей поверхности (RCS) вертолета.

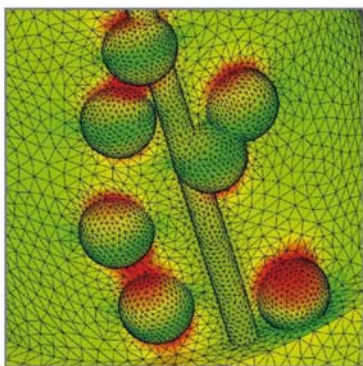


Моделирование постоянного магнита электродвигателя постоянного тока.

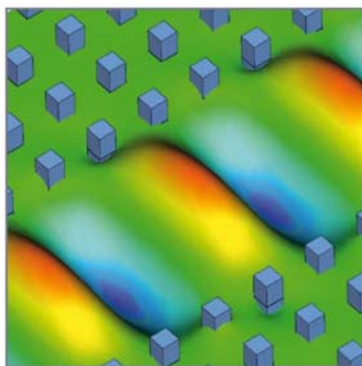
Перекрестные проверки вычислений

Не секрет, что иногда результаты измерений не совпадают с результатами моделирования. Если измерения и расчеты выполнялись разными группами специалистов, то очень часто делается вывод о недостоверных результатах анализа.

Моделирование одного и того же проекта в частотной и временной областях позволяет выполнить перекрестную верификацию вычислений. Если два различных численных метода дают сходный результат, но он продолжает отличаться от измеренных данных, то это говорит о том, что рассогласование определяется иными факторами, например, неправильно заданными параметрами материалов, неправильными методиками измерений и т.д.



Электростатическое моделирование капель воды на высоковольтной изоляции.



Линейный дефект волновода в фотонном кристалле.

"Пакет CST MICROWAVE STUDIO полностью изменил наш стиль работы. Никогда ранее ни в одном программном пакете мы не получали столько возможностей моделирования наших антенн. Сейчас мы смогли решить ряд острых проблем и проработать различные варианты наших устройств. CST MICROWAVE STUDIO оказалась прекрасным инструментом 3D EM моделирования. Отдельное спасибо команде технической поддержки, оказавшей неоценимую помощь в нашей работе."

Frederic Lecuyer, RF Antenna Design Engineer



www.cst.com



© CST 2007 | CST – COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY | [INFO@CST.COM](mailto:info@cst.com) | [WWW.CST.COM](http://www.cst.com)

Распространение и поддержка в России:

ООО "ЕвроИнТех"
109387, Россия, Москва, ул. Летняя, д. 6
Телефон/факс: +7-(495)-749-45-78
E-mail: sales@eurointech.ru
<http://www.eurointech.ru>