

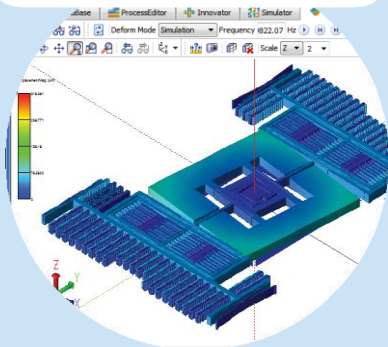


Комплексная платформа для автоматизации проектирования МЭМС

Решение проблем проектирования МЭМС и интеграции МЭМС/ИТ-устройств

Проектирование МЭМС связано со специализированными техническими проблемами, такими как связь между технологией изготовления и проектированием, сложностью конструкции с нелинейной, комбинированной мультифизикой, интеграцией с КМОП-схемами и индивидуальные требования к корпусированию. Возрастающие требования к миниатюризации и интеграции МЭМС в ИТ-устройства еще больше усложнили проектирование МЭМС. Инструменты проектирования общего назначения не позволяют адекватно решать эти проблемы, что приводит к пропущенным срокам проекта и упущенным рыночным возможностям. CoventorMP - это специальная платформа для проектирования МЭМС, которая позволяет компаниям-разработчикам МЭМС более эффективно проектировать, оптимизировать и интегрировать МЭМС. CoventorMP объединяет преимущества ведущих в отрасли программных инструментов Coventor для проектирования МЭМС, CoventorWare® и MEMS+®, в единую интегрированную среду автоматизации проектирования МЭМС. Конструкции можно ввести один раз и использовать для создания компактных моделей конечных элементов (MEMS+), а также традиционных моделей конечных элементов (CoventorWare). Датчики и актуаторы МЭМС могут быть легко интегрированы в комплексные системы, предназначенные для производственного, потребительского, промышленного или оборонного значения.

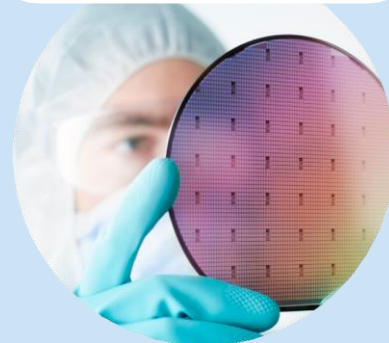
Комплексная платформа



Экспертная поддержка



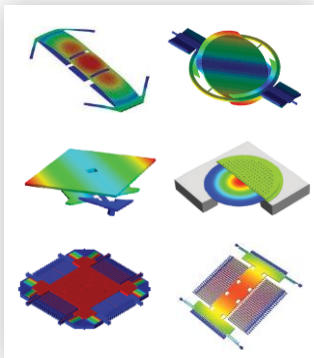
Проектирование МЭМС



Применение

ПО Coventor используется ведущими компаниями МЭМС, заводами и научно-исследовательскими центрами по всему миру для проектирования различных МЭМС, в том числе:

- Акселерометры
- Гироскопы
- Микрофоны
- Актуаторы
- Микро зеркала
- Микроболометры
- Датчики давления
- Коммутаторы
- Резонаторы
- И другие...



Преимущества

- Точное прогнозирование поведения МЭМС-устройств перед его изготовлением, снижение стоимости и времени на создание и тестирование.
- Быстрое обучение концепции проектирования и оптимизации конструкций с использованием компактных моделей, которые в 100 раз быстрее, чем традиционные модели конечных элементов.
- Выполнение моделирования переходных процессов, которое невозможно с помощью обычных инструментов общего назначения из-за высоких вычислительных требований.
- Избегание ошибок человеческого фактора при ручном переносе конструкций между инструментами.
- Автоматическое создание моделей устройств МЭМС для системных схем Simulink® и Cadence Virtuoso®, что позволяет избежать использования менее точных моделей устройств, созданных вручную.
- Проектирование для производства с использованием полностью параметрических моделей для исследования и снижения чувствительности к изменениям производства.

MEMS+

MEMS+ предоставляет интегрированную среду для инженеров, которые разрабатывают устройства МЭМС и интегрируют МЭМС с системами и схемами. Она идеально подходит для проектирования и оптимизации МЭМС-устройств, зависящих от электростатики, для обнаружения и приведения в действие. Она также поддерживает пьезоэлектрические датчики и актуаторы.

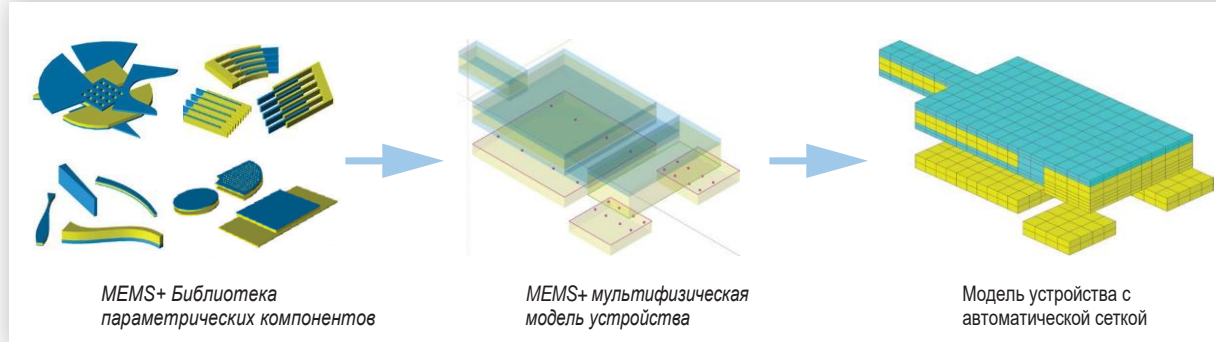
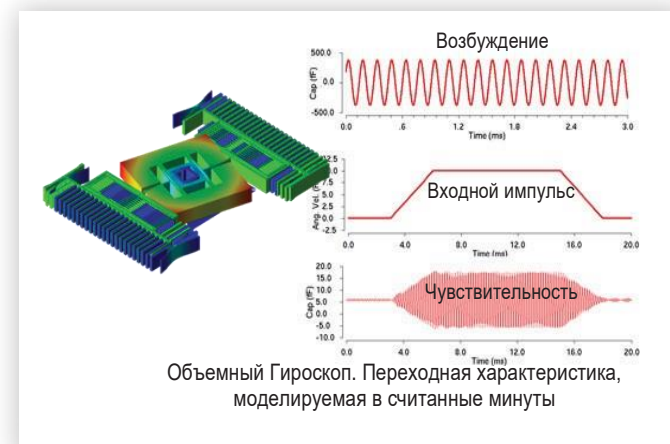
Параметрическое проектирование

Проектирование в MEMS+ начинается с параметрического определения технологии изготовления, включая технологический пакет и свойства материала. Инструмент включает библиотеку параметрических МЭМС-компонентов или унифицированных элементов, таких как жесткие фигуры, гибкие механические фигуры, электроды и электростатические гребни. Пользовательские жесткие фигуры могут быть импортированы из GDS2 макета. Проектировщики собирают отобранные компоненты в модели MEMS-устройств в интуитивно понятном 3D-интерфейсе. Все скрипты доступны в MATLAB® или Python. Полученные параметрические модели MEMS-устройств позволяют проводить быстрые автоматизированные исследования конструкции.

Быстрое изучение принципа и оптимизация проектирования

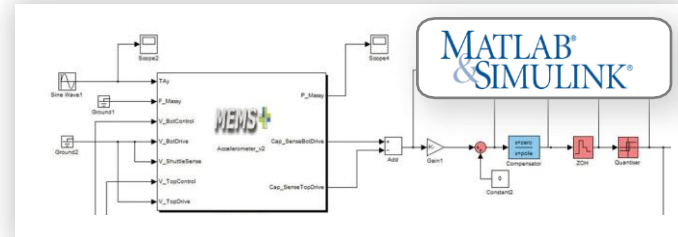
Модели MEMS-устройств, собранные из MEMS+ компонентов, по сути, являются компактными моделями конечных элементов. Поддерживаемая физика включает механику, электростатику, пьезослой, газовое демпфирование сжатой пленкой и термомеханические эффекты. Разработчики могут имитировать мультифизическое поведение моделей MEMS+ во встроенном симуляторе или в средах MathWorks® или Cadence™. MEMS+ может автоматически создавать модели приведенного порядка для экспорта в Simulink и Verilog-A. Кроме того, термомеханические эффекты могут быть применены к МЭМС-устройствам для моделирования температурного состояния.

Модели MEMS+ компактнее по сравнению с традиционными моделями конечных элементов. Большинство симуляций выполняется за несколько минут по сравнению с часами для традиционных моделей конечных элементов. Это преимущество в скорости моделирования вместе с параметрическим характером моделей открывает новые возможности для изучения принципа проектирования, оптимизации конструкций и чувствительности к производственным изменениям..



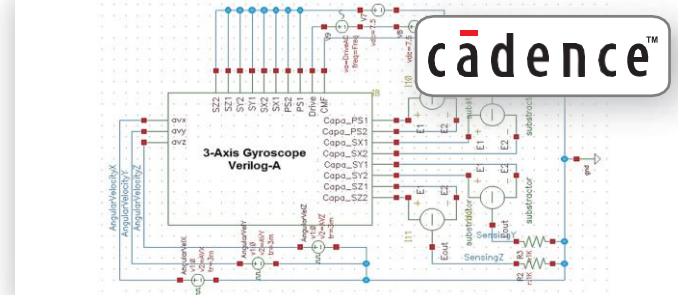
Моделирование на системном уровне

Интеграция со средой MathWorks позволяет легко автоматизировать моделирование с помощью скриптов MATLAB и включать блоки MEMS+ в системные модели Simulink. Разработчики могут выполнять моделирование постоянного и переменного токов и переходных процессов многофункционального МЭМС-устройства отдельно или с подключением сигналов возбуждения и считывания. Дополнительные возможности включают электростатический анализ притяжения и отталкивания, и нелинейную частотную характеристику.



Схематехническое моделирование

Интеграция с Cadence Virtuoso позволяет легко импортировать точные модели MEMS + и соединять их с возбуждающими и считывающими схемами. Разработчики могут проводить анализ постоянного и переменного тока, а также переходных процессов, шумов для оценки допустимых значений и тупиковых ситуациях. Также, конструкции MEMS+ могут быть экспортированы как ячейки параметрического макета Cadence для использования в топологии или физической верификации.



CoventorWare®

CoventorWare - это набор средств моделирования, интегрированных с инструментами предварительной и последующей обработки. Пакет обладает множеством специфических функций для проектирования МЭМС, что делает его предпочтительным выбором по сравнению с универсальными инструментами моделирования МЭМС и других микроструктурных устройств методом конечных элементов.

Предварительная обработка и создание сетки оптимизированы для МЭМС

CoventorWare обладает множеством МЭМС специфических функций, которые облегчают создание эффективных имитационных моделей. 3D-модели могут быть построены непосредственно из макета или импортированы из других инструментов, включая MEMS+. Модели могут быть легко разделены в зависимости от макета, чтобы обеспечить более мелкую сетку в областях с высоким напряжением. Для эффективной сетки с высоким соотношением сторон, типичных для МЭМС, необходимо использовать шестигонные (шестнадцатеричные) элементы, а не тетраэдрические элементы. CoventorWare включает выбор алгоритмов построения сетки для генерации шестнадцатеричных ячеек, которые являются оптимальными для МЭМС-структур.

Электромеханика высшего уровня

CoventorWare широко ценится для моделирования с исключительной точностью и эффективностью электростатической емкости и мощности, нелинейных, связанных электромеханических эффектов, таких как натяжение, сжатие, электростатическая упругость. Другие инструменты конечных элементов требуют создания сетки "воздушных" зазоров вокруг движущихся частей, с соответствующими проблемами повторного формирования сетки и надежности при контакте поверхностей, или создания сетки воздушных зазоров с электростатическими элементами параллельных пластин, которые пренебрегают электростатическими краями. CoventorWare использует гибридный метод конечных элементов/граничных элементов (МКЭ/МГЭ), который позволяет избежать проблем в отношении точности и эффективности.



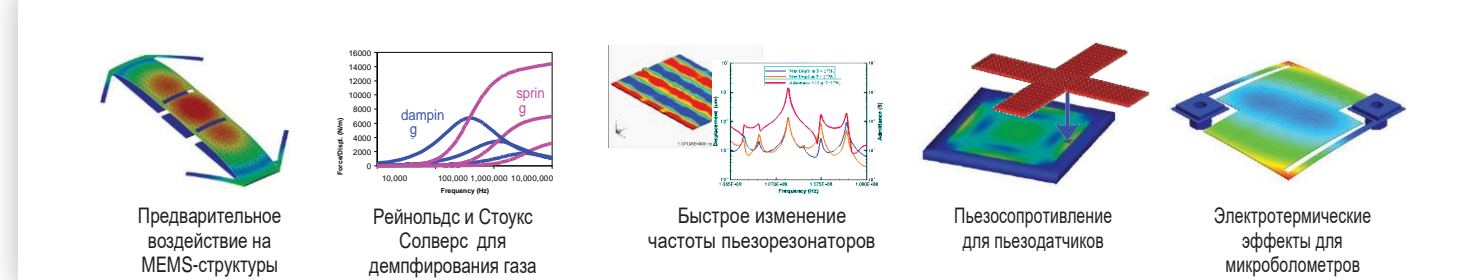
Новая интеграция с CoventorMP

Экспорт моделей устройств, включая свойства материалов из MEMS+ в CoventorWare одним щелчком.

- Использование MEMS+ в качестве параметрического интерфейса для CoventorWare
- Исследование подробных свойств, например, узлового напряжения
- Создание более точных, пользовательских подструктурных моделей для MEMS+

Специальное физическое моделирование МЭМС

CoventorWare обладает дополнительными возможностями для быстрого и точного физического моделирования, специфичного для МЭМС, такими как предварительное напряжение, газовое демпфирование, пьезоэлектрическое соединение в объемных акустических резонаторах, пьезорезистивное зондирование и электротепловые эффекты в актуаторах и микролометрах.





Функциональные возможности

CoventorMP - это комплексная среда для автоматизации проектирования МЭМС и интеграции МЭМС/ИТ. Функции и возможности продукта доступны в стандартных функциональных пакетах MEMS+ и CoventorWare с различными дополнительными функциями.

MEMS+ Параметрическое проектирование

- ✓ Параметрические свойства материала
- ✓ Свойства Параметрического процесса
- ✓ Настраиваемая библиотека компонентов
- ✓ Параметрический модуль 3D проектирования
- ✓ Интерфейс скриптов MATLAB и Python
- ✓ Редактор образцов с GDS2 и DXF Импорт/Экспорт
- ✓ Создание 3D-моделей
- ✓ Экспорт 3D-модели в CoventorWare

MEMS+

Основные функции

- ✓ Параметрическое проектирование
- ✓ Моделирование устройства:
 - ✓ Анализ постоянного тока
 - ✓ Модальный анализ
 - ✓ Анализ малосигнального (гармонического) АС
- ✓ 3D визуализация и анимация
- ✓ Взаимосвязанное мультифизическое моделирование:
 - Механика, электростатика, демпфирование газа, давление, пьезоэлектрические слои и т. д.

Обязательные параметры (хотя бы один)

- ✓ Интеграция MathWorks
 - ✓ МЭМС + Моделирование переходных процессов
 - ✓ Комплексный интерфейс сценариев MATLAB
- ✓ Интеграция Cadence
 - ✓ МЭМС + Моделирование переходных процессов
 - ✓ Анализ шума
 - ✓ Экспорт PCells в формат Cadence

Дополнения

- ✓ Улучшенное моделирование датчиков
- ✓ Автоматическое создание модели приведенного порядка для Simulink и Verilog-A
- ✓ Пакет термомеханических эффектов
- ✓ Встроенный анализ шума
- ✓ Анализ притяжения и отталкивания
- ✓ Нелинейная частотная характеристика
- ✓ Поддержка Cadence APS

CoventorWare

Стандартные функции

- ✓ Свойства материала и процесс ввода
- ✓ Редактор образцов с GDS2, DXF Импорт/Экспорт
- ✓ 3D макет Solid Modeler
- ✓ Предпроцесс подготовки модели
 - ✓ Автоматическая сетка
- ✓ Решение методом конечных элементов
 - ✓ Механика, Термодинамика, Термомеханика
 - ✓ Равновесный, модальный, гармонический и переходный анализ
 - ✓ Точный анализ напряженного поля
- ✓ Метод граничных элементов
 - ✓ Электростатическая сила, емкость
- ✓ Квазистатическая электромеханика CoSolve
 - ✓ Притяжение, отталкивание, упругость
- ✓ Визуализация результата (2D, 3D и запрос данных)

Дополнения

- ✓ Экспорт сетки Ansys (.CDB)
- ✓ Точный анализ МЭМС
 - ✓ Пьезоэлектрические эффекты, также быстрый поиск частоты резонаторов
 - ✓ Пьезорезистивные эффекты для пьезодатчиков
 - ✓ Демпфирование газа - Рейнольдс и Стоук Солверс

Наборы для проектирования процессов МЭМС (НПП МЭМС)

Наборы для проектирования процессов МЭМС может помочь клиентам, связанных с производством МЭМС создавать "изначально правильные" проекты для проверенной технологии МЭМС, экономя затраты на разработку и сокращая время выхода на рынок для производств и их заказчиков. Coventor сотрудничает с ведущими производителями программ для проектирования МЭМС. Coventor предоставляет услуги по проектированию МЭМС, а также оказывает поддержку программного обеспечения, чтобы помочь производителям использовать их проверенные МЭМС-технологии.