

Обзор новой версии САПР печатных плат OrCAD 16.3

Анатолий Сергеев (Москва)

Пакет программ для сквозного проектирования печатных плат OrCAD американской фирмы Cadence Design Systems давно известен российским разработчикам электронной аппаратуры. Недавно вышедшая новая версия OrCAD 16.3 содержит целый ряд улучшений и дополнений.

Основным преимуществом OrCAD остаётся его приемлемая цена и широкие функциональные возможности, которые делают соотношение цена/качество наиболее привлекательным. Причём при подборе конфигурации можно учесть именно те потребности разработчиков, которые актуальны для них на данный момент. Например, базовый пакет OrCAD PCB Designer Basic – самая недорогая версия, которая содержит только редактор принципиальных электрических схем Capture и редактор топологий печатных плат PCB Editor с возможностью интерактивной трассировки до четырёх сигнальных слоёв. В дальнейшем возможно расширение функциональности за счёт интеграции дополнительных программных модулей, таких как автотрассировщик Sresctra, программы аналого-цифрового моделирования PSpice A/D и Advanced Analysis, системы ведения баз данных электронных компонентов CIS, модуля пред- и посттопологического анализа топологии печатных

плат Signal Explorer, программы разработки и оптимизации ПЛИС FPGA System Planner.

В настоящий момент особую роль в жизненном цикле электронных устройств играет время выхода на рынок новых разработок. Здесь важно, чтобы каждый этап работы инженеров, начиная от идеи и заканчивая конечным продуктом, был хорошо продуман и систематизирован. Пакет программ OrCAD PCB Designer даёт возможность сделать работу над проектом печатной платы максимально эффективной благодаря удобному интерфейсу и тесной интеграции всех программных модулей.

Для создания и редактирования принципиальных электрических схем используется уже знакомая большинству специалистов программа OrCAD Capture. Здесь же создаются новые условно-графические обозначения (УГО) элементов, причём уже имеющиеся в программе более 80 библиотек содержат около 30 000 готовых компонентов, которые постоянно пополня-

ются за счёт регулярных обновлений OrCAD.

Благодаря эффективной системе навигации в OrCAD Capture, построенной по принципу дерева данных, очень удобно вести поиск необходимых проектных файлов, в том числе схем, библиотек, текстовых файлов отчётов. На самом деле Capture – это не просто графическая оболочка, предназначенная для отрисовки принципиальных схем, а удобная в использовании, но при этом многофункциональная система создания довольно сложных проектов, где есть всё необходимое для разработчиков.

Прежде всего, это:

- структурирование проекта с помощью системы иерархии;
- возможность подключения к проекту нескольких дизайнов;
- возможность автоматической аннотации, т.е. выполнение таких рутинных операций, как нумерация компонентов, листов и межстраничных соединителей;
- проверка проекта на наличие ошибок, связанных с правилами электрических соединений, логики, а также ошибок оформления;
- подготовка всевозможных отчётов, передача их в другие программы, например Microsoft Excel;
- полная интеграция с PCB-редактором с помощью инструментов ECO, обратной аннотации и средства InterTool Communication.

Одним из нововведений в последней версии OrCAD Capture стала возможность просматривать 3D-модели посадочных мест компонентов в специальном окне редактора Capture (см. рис. 1). Здесь же при выделении отдельных контактных площадок или всей области модели можно видеть их характеристики, такие как размеры и название, номера, координаты и слой. С помощью нового инструмента AutoWiring можно соединять несколько выводов между собой одним нажатием клавиши. Этот инструмент особенно удобен при коммутации выводов элементов и шины.

Пакет OrCAD Capture поддерживает целостность и гибкость проектов. Все файлы, входящие в тот или иной про-

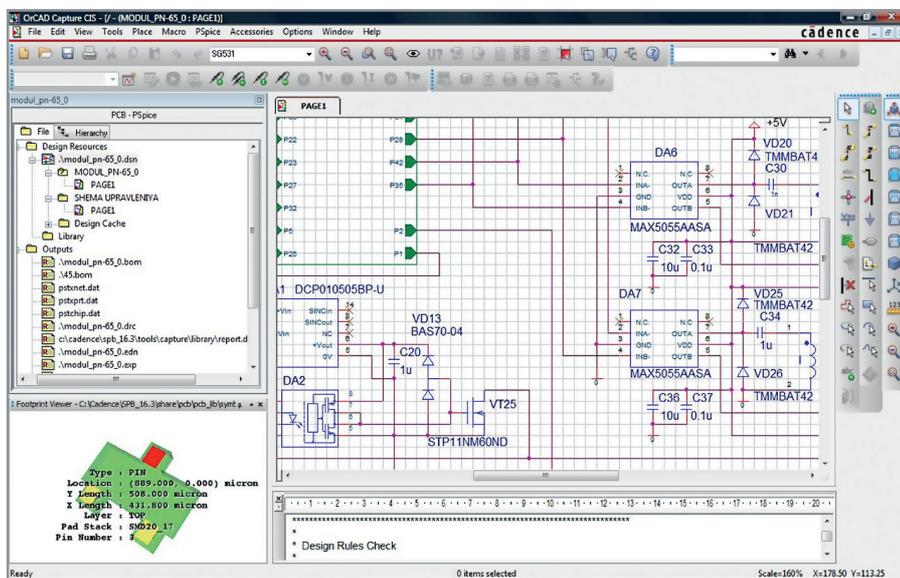


Рис. 1. Новые возможности программы OrCAD Capture позволяют просматривать 3D-модели посадочных мест компонентов в отдельном окне, а также видеть их характеристики

ект, автоматически подгружаются при его открытии, независимо от того, находились ли они в разных частях жёсткого диска или в одной папке. В любой момент, не выходя из окна редактора, можно изменить свойства одного или нескольких компонентов, например, присвоив им другие посадочные места или наименования. Можно отредактировать УГО элемента или группы элементов, не выходя из окна редактора Capture, а затем автоматически внести соответствующие изменения в нужные библиотеки. Система проверки правил проектирования DRC теперь может контролировать электрические и физические правила по отдельности. Все эти и другие дополнения в OrCAD Capture сокращают время на разработку и повышают её эффективность.

Схемотехнический редактор Capture имеет довольно мощное расширение за счёт включения в этот программный модуль системы ведения базы данных электронных компонентов – CIS (Component Information System). Благодаря продуманной организации, CIS значительно повышает эффективность работы. Это уникальная система структурирования данных о компонентах, поиска их не только по наименованию, разнообразным техническим характеристикам, но и, например, по наличию на складе самого предприятия, у поставщиков, по цене, по сроку годности и другим свойствам. CIS может тесно интегрироваться с глобальными системами документооборота всего предприятия посредством стандарта ODBC фирмы Microsoft, что значительно расширяет её возможности. Более того, через CIS организован доступ к интернет-базам данных электронных компонентов. При переходе на вкладку ICA (Internet Component Assistant) появляется окно доступа в Интернет и ссылка на два портала – ActiveParts и SupplyFrame. ActiveParts – это интернет-база данных Cadence, содержащая около 2 млн. аналоговых и цифровых компонентов и постоянно пополняющаяся новыми моделями, с удобной системой поиска по наименованию компонентов, их описанию и компании-производителю. SupplyFrame – это поиск по базам ведущих производителей электронных компонентов.

Главной особенностью работы с интернет-базами в Capture CIS является возможность добавлять компонент напрямую из Интернета в схему про-

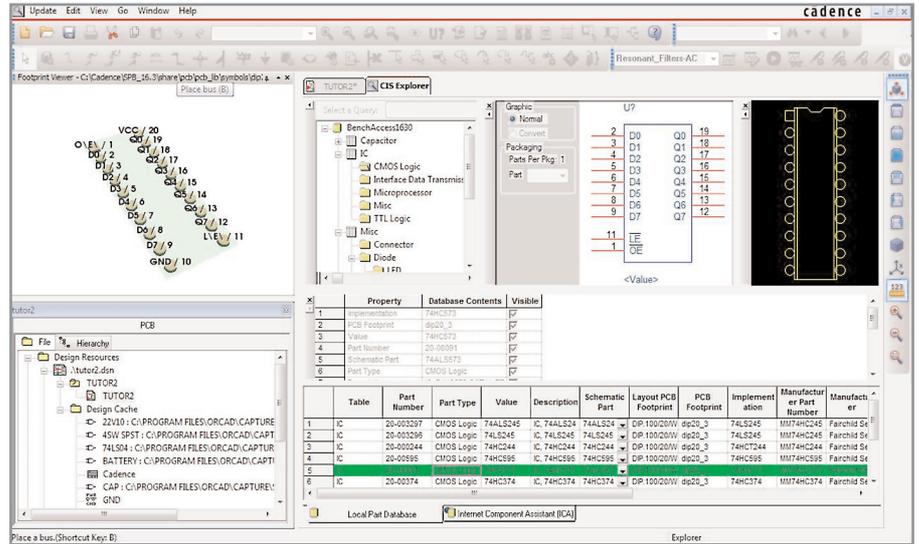


Рис. 2. Система ведения базы данных электронных компонентов CIS имеет широкие возможности систематизации и отображения информации, в том числе поиска компонентов в базах данных, размещённых в Интернете

екта со всеми данными, необходимыми для перечня элементов и спецификации. CIS – это фактически неограниченная база данных, позволяющая осуществлять быстрый доступ к самым последним разработкам в мире электронных компонентов, с комплексным подходом к поиску и каталогизации данных. Система индикации позволяет выделять те компоненты, которые наиболее часто используются при разработках, указывать на проблемные компоненты, например, компоненты, срок годности которых истекает или отсутствующие на складе.

Гибкость CIS позволяет настроить базу данных под конкретное предприятие с учётом его специфического документооборота (см. рис. 2). В новую версию OrCAD Capture CIS 16.3 включены два основных дополнения. Это возможность в отчёте Bill of Materials помещать однородные данные, например, элементы с одинаковыми названиями, но от разных производителей, в один столбец или строку. Следующее дополнение касается новой возможности включения в отчёт данных о компонентах, не используемых в проекте. Эта функция удобна для указания, к примеру, в перечне элементов сведений о возможности замены тех или иных компонентов на их аналоги.

При окончании разработки принципиальной электрической схемы формируется список соединений для последующей передачи его в редактор OrCAD PCB Editor, который входит в состав пакета программ OrCAD PCB

Designer и предоставляет пользователям широкие возможности по проектированию топологии печатных плат. В сочетании с интуитивно понятным интерфейсом и большим набором правил для задания ограничений на проектирование, PCB Editor позволяет решать широкий спектр задач, стоящих перед инженерами – конструкторами печатных плат, в том числе, повышение технологичности проектов.

Основными возможностями OrCAD PCB Editor являются:

- неограниченная база данных;
- разработка в точности по списку соединений (Netlist), списку компонентов и тестовых точек;
- удобный встроенный редактор посадочных мест и символов;
- автоматизированный вывод таблицы сверления (NC legend) и файла сверления (NC drill);
- поддержка множества типов переходных отверстий, в том числе глухих и скрытых;
- автоматическое размещение компонентов/быстрое размещение и удобный дизайнер компоновки;
- динамические полигоны – создание и редактирование в реальном времени;
- выполнение чертежей и обозначение размеров прямо в редакторе PCB;
- множественная отмена последних операций (Undo/Redo);
- удобное создание гербер-файлов в форматах 274X, 274D;
- вывод файла PCB в стандартном формате ODB++, ODB++(X). Бесплатный просмотрщик PCB;

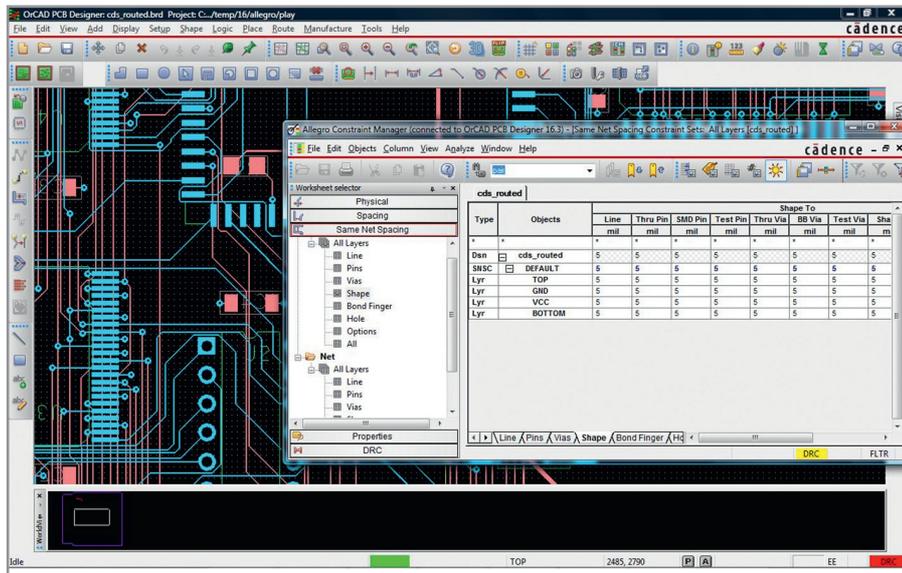


Рис. 3. Constraint Manager – система управления правилами и ограничениями проектирования топологии печатных плат в OrCAD PCB Editor – предоставляет мощные средства интерактивной трассировки

- вывод отчётов в формате HTML;
- проверка на ошибки типа «наличие открытых участков меди, не покрытых маской»;
- удобная интерактивная трассировка и редактирование разведённых сигналов;
- автоматическое создание и редактирование шелкографии;
- поддержка разделения полигонов на участки;
- выполнение пользовательских подпрограмм (Skill), скриптов и макрокоманд;
- создание сборочных чертежей с вариантами исполнения;
- создание спецификации (BOM) с вариантами исполнения;
- интерфейсы с механическими САПР: DXF (v.14), IDF (v. 2 и 3), импорт формата обмена файлами (IFF);
- интерфейсы с другими САПР печатных плат: PADS (v5), PCAD (ASCII), OrCAD Layout;
- возможность размещения на ПП тестовых точек (testprep);
- улучшенный внешний вид трассировки участков ПП;
- проверка на сниженный зазор для одного и того же сигнала (Same Net);
- встроенные правила размещения переходного отверстия под SMT-выводом (Via-In-Pad).

Программа OrCAD PCB Editor предоставляет сильные и гибкие средства планирования топологии печатной платы. Мощная бесщеточная технология трассировки с использованием таких инструментов, как растаскивание и огибание проводниками препят-

ствий для обеспечения необходимых зазоров между элементами печатного «рисунка», создают высокопродуктивную среду проектирования. Технология динамических полигонов позволяет в реальном времени эффективно «разрывать» и «сшивать» покрытые медью участки платы во время размещения компонентов и трассировки. OrCAD PCB Editor предоставляет полный набор средств для фотошаблонов, производства плат, включая стандарты Gerber 274x, NCDrill и различные форматы для тестирования. Самой важной частью OrCAD PCB Editor, безусловно, является Constraint Manager.

Модуль Constraint Manager управляет физическими и электрическими правилами проектирования в составе PCB Editor (см. рис. 3). С помощью этого модуля разработчик устанавливает набор правил, которые определяют ограничения на процессы размещения компонентов на плате и трассировку. При этом можно управлять расстояниями между отдельными проводниками, группой цепей, задавать ограничения на длину и ширину проводников, расстояниями между компонентами, отверстиями и т.д. Constraint Manager имеет удобный интерфейс, сочетающий в себе преимущества табличного и иерархического представления данных, и полностью интегрирован с OrCAD PCB Editor.

Гибкая система правил и ограничений OrCAD PCB Editor позволяет эффективно управлять размещением компонентов на плате как в интерак-

тивном, так и в автоматическом режимах. Разработчик может объединять отдельную группу компонентов или отдельные подсхемы в специальные области – «комнаты». Компоненты могут быть отсортированы и выделены по позиционным обозначениям и наименованиям, типу корпуса или контактных площадок, подключаемым цепям, листу или странице схемы.

Режимы интерактивной трассировки OrCAD PCB Editor – это мощные интеллектуальные средства работы с топологией печатной платы, которые обеспечивают автоматизированный контроль за правилами проектирования на основе пользовательских установок. Технологии трассировки в режиме реального времени, под любым углом, «растаскивания» и «проталкивания» проводников позволяют пользователям работать в трёх режимах: «приоритет растаскивания», «приоритет огибания» или «только огибание». Режим «приоритета растаскивания» даёт возможность пользователям произвести оптимальную трассировку в режиме реального времени, при этом бесщеточный трассировщик обеспечит динамическое «расталкивание» препятствий, таких как переходные отверстия и выводы компонентов. Режим «приоритета огибания» особенно актуален, когда требуется выполнить трассировку шины данных. В таком режиме прокладываемая трасса огибает препятствия или расталкивает их, если нет других настроек. В режиме «только огибание» расталкивание объектов не допускается.

На этапе разработки принципиальной электрической схемы важно добиться её наилучших характеристик для обеспечения качества и надёжности всей конструкции электронного устройства. Без комплексного подхода к моделированию работы схемы, с учётом погрешностей в работе отдельных её элементов, невозможно добиться хорошего результата. Моделирование с OrCAD PSpice A/D – это быстрый, простой и надёжный способ выполнения расчёта схем (см. рис. 4). С его помощью можно создавать схемы, где будет максимально оптимизирован разброс параметров элементов с учётом их допусков, которые не будут слишком жёсткими, что не приведёт к удорожанию, и не будут достаточно свободными, чтобы не увеличился процент брака. Это ведёт к

увеличению рентабельности производства, сокращению этапа прототипирования, времени, проведённого в лаборатории, и, в конечном итоге, к снижению стоимости продукции и повышению её конкурентоспособности на рынке.

Технологии OrCAD PSpice A/D – это передовые, востребованные на производстве средства аналогового, цифрового и смешанного аналого-цифрового моделирования для инженеров-электриков. С помощью OrCAD PSpice A/D возможно моделирование широкого диапазона схем – от источников питания до высокочастотных систем и небольших микросхем.

Пакет OrCAD PSpice A/D даёт возможность инженеру:

- понять и исследовать характеристики схемы, а также функциональные взаимосвязи со сценариями «что будет, если...» и анализом проекта;
- моделировать сложные проекты со смешанными сигналами, содержащие аналоговые и цифровые элементы, с поддержкой таких типов моделей, как IGBT, импульсные модуляторы, ЦАП и АЦП.

С OrCAD PSpice A/D легко просматривать результаты аналого-цифрового моделирования в одном окне с общей осью времени. Технология моделирования PSpice проста в использовании и находится в тесной интеграции с одним из наиболее востребованных на предприятиях схемотехнических редакторов – OrCAD Capture. Инструменты расширенного анализа (Advanced Analysis) включают в себя анализ чувствительности, анализ разброса параметров методом Монте-Карло и аварийный (стресс-) анализ.

Основные достоинства OrCAD PSpice A/D:

- быстродействующая, достоверная технология и широкий набор библиотек экономят время, повышают надёжность и согласованность в больших проектах;
- интеграция с MATLAB Simulink позволяет проводить моделирование на системном уровне с применением высокоточных моделей электронных схем;
- определение перегруженных компонентов с использованием Smoke-анализа, определение разброса параметров методом Монте-Карло помогают предотвратить сбои в работе принципиальных схем;

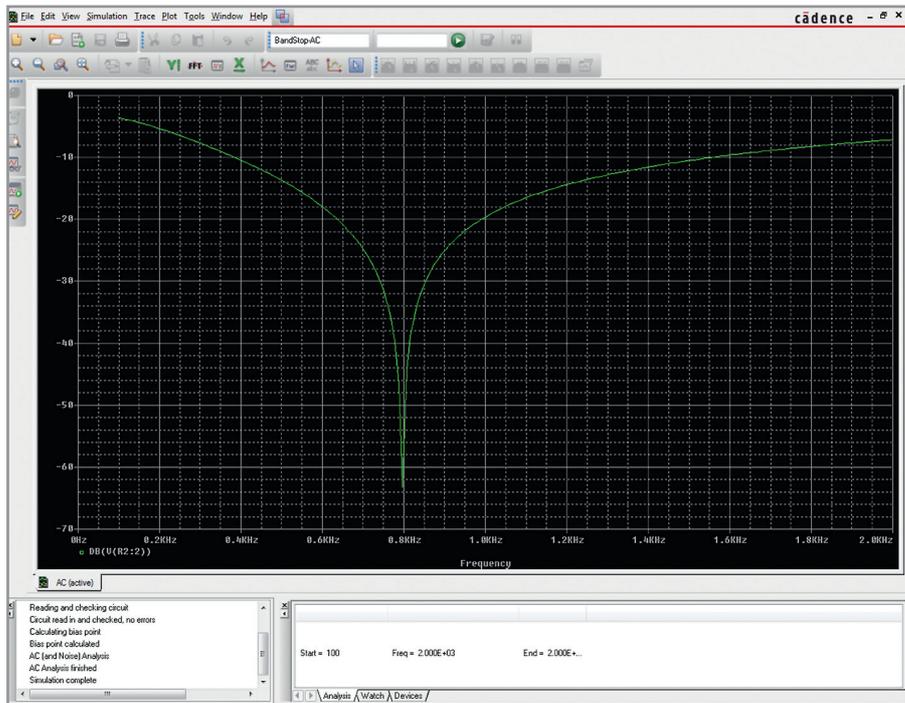


Рис. 4. OrCAD PSpice A/D – мощные средства аналогового, цифрового и смешанного моделирования электронных схем с огромной базой Spice-моделей электронных компонентов

- наличие неоднородных моделей, встроенных математических функций и поведенческие методы моделирования, которые повышают качество анализа электронных схем;
 - редактор Magnetic Parts, который экономит время и сокращает число ошибок благодаря автоматизированному проектированию индуктивностей и трансформаторов;
 - моделирование нажатием одной клавиши, перекрёстное выделение и полная интеграция с OrCAD Capture, повышающие качество и обеспечивающие целостность данных.
- Функциональные возможности OrCAD PSpice A/D:
- *анализ по постоянному току* позволяет получить характеристики схемы (токи, напряжения, мощности) при изменении параметров источников напряжения и тока, глобальных параметров схемы, параметров модели и температуры элемента. При анализе задаются интервалы изменения перечисленных параметров, характер их изменения (линейный, логарифмический с основанием 10 и с основанием 8) и шаг изменения. Возможно также табличное задание изменения перечисленных параметров. Существует возможность одновременного изменения двух параметров;
 - *анализ по переменному току* позволяет производить построение амплитудно-частотных характе-

ристик схемы (токи, напряжения, мощности и т.д.). Анализ производится от источника переменного тока IAS или источника переменного напряжения VAC, для которого указывается амплитудное значение переменной составляющей и величина постоянной составляющей (в частном случае может быть принята равной нулю). При анализе задаются минимальное значение частоты, общее число точек, а для логарифмического закона изменения частоты – число точек на декаду либо октаву;

- *анализ шумов* позволяет рассчитывать входную и выходную спектральные плотности шума. Анализ производится от источника переменного тока или напряжения, для которого указываются амплитудное значение переменной составляющей и величина постоянной составляющей (в частном случае может быть принята равной нулю). При анализе задаются: элемент, на котором будет рассматриваться выходное напряжение шумов, наименование используемого источника и интервал расчёта парциальных уровней шума. Анализ шумов является составной частью анализа по переменному току. Результатом являются кривые спектральных плотностей по входу и выходу устройства;
- *анализ переходных процессов* позволяет получать характеристики

схемы (токи, напряжения, мощности и т.д.) при переходном процессе. Он всегда начинается с момента времени $t = 0$. Указывается время окончания анализа переходного процесса и максимальный шаг интегрирования (пользователем или по умолчанию). В случае, если требуется информация о переходном процессе с момента времени $t > 0$, это время задаётся, чем обеспечивается получение графической информации с заданного момента времени, хотя сам анализ осуществляется с момента времени $t = 0$. При анализе указывается параметр, определяющий режим расчёта начального приближения по постоянному току. По умолчанию он включен, и анализ по постоянному току автоматически предваряет анализ переходных процессов. Результаты анализа по постоянному току в этом случае являются начальными значениями переменных при анализе переходных процессов. В случае отключения этого параметра за начальные значения принимаются токи в индуктивностях и напряжения на емкостях, указанные в свойствах IC индуктивностей и конденсаторов (по умолчанию эти значения равны нулю). Существует не только возможность наблюдать анализ переходного процесса как функцию времени, но также, заменяя переменную «время» на оси X на любую другую схемную функцию, получать требуемые функциональные зависимости;

- **Фурье-анализ** позволяет осуществить разложение функций, полученных в результате анализа переходного процесса, в ряд Фурье. В среде OrCAD применяется быстрое преобразование Фурье. Для проведения анализа необходимо задать частоту первой гармоники, количество гармоник (не более ста, по умолчанию девять) и список переменных, спектр которых должен быть рассчитан. В результате анализа получают зависимости амплитуд гармоник спектральных характеристик соответствующих функций от частоты в заданном диапазоне;
- **параметрический анализ** позволяет осуществить ряд итераций, когда производится расчёт некоторой функции цепи (тока, напряжения и т.д.) во время переходного процесса или анализа по постоянному или переменному току при скачкообраз-

ном изменении задаваемого пользователем глобального параметра, параметра модели или рабочей температуры. При этом за один цикл достигается эффект, эквивалентный просчёту переходного процесса схемы столько раз, сколько раз изменяется заданный параметр. В результате выдаётся семейство кривых переходного процесса анализируемой функции, а количество кривых равно числу изменений величины заданного параметра;

- **температурный анализ** позволяет осуществить расчёт схемы при заданных температурах окружающей среды (по умолчанию температура окружающей среды равняется 27°C). В результате выдаются соответствующие функции анализируемой схемы (токи, напряжения и т.д.) при заданных температурах;
- **анализ разброса параметров методом Монте-Карло** позволяет получить некоторые схемные функции (токи, напряжения и т.д.) при изменении параметра некоторого элемента схемы по определённому закону с использованием различных типов генераторов случайных чисел (всего 10 генераторов). Результатом анализа по методу Монте-Карло являются гистограммы изменения соответствующих функций по отношению к номинальному значению;
- **анализ чувствительности методом наихудшего случая** предназначен для определения возможного наихудшего значения некоторой функции схемы, если заданы диапазоны разброса параметров схемы. При этом рассматриваются все возможные комбинации изменения параметров в пределах разброса и определяется величина наихудшего значения рассматриваемой функции. Результатом данного анализа является нахождение наибольшего или наименьшего отклонения рассматриваемой функции от номинального значения;
- **Advanced Analysis** позволяет проектировщикам использовать в аналого-цифровой цепи методологии улучшения характеристик схемы, сокращения времени её продвижения на рынок и обеспечения качества разработки при контроле издержек на производство. Являясь дополнительным модулем PSpice и PSpice A/D, Advanced Analysis позволяет

пользователям оптимизировать работу и надёжность проектов перед их физической реализацией. Этот вид анализа охватывает анализ чувствительности методом наихудшего случая, оптимизацию, индикацию близких к аварийным режимов работы элементов и анализ разброса параметров методом Монте-Карло. При анализе чувствительности, Advanced Analysis позволяет в графическом виде отобразить изменения выходных параметров системы при возмущениях, вносимых измерениями. При оптимизации, Advanced Analysis автоматизирует итерационный процесс повторного запуска моделирования и точной подстройки проектируемого устройства; анализ индикации режимов работы элементов, близких к аварийным, реализует определение работы элементов в области безопасного функционирования. При анализе методом Монте-Карло, Advanced Analysis исследует пространство параметров, ограничения допуска элементов и оценивает вероятность реализации выходных параметров [5].

Cadence OrCAD Signal Explorer – это модуль пред- и посттопологического анализа целостности сигналов, сочетающий в себе преимущества взаимодействия среды проектирования и моделирования (см. рис. 5). Signal Explorer тесно связан с редактором печатных плат OrCAD PCB Editor и является масштабируемым решением, позволяющим значительно снизить расходы на разработку печатной платы. В случае, если уровень разработок вырастет, Signal Explorer может быть легко обновлён до более сложного программного решения Cadence Allegro PCB SI.

Модуль Signal Explorer даёт возможность анализа целостности сигналов на основе SPICE-моделирования. Он состоит из процессора Tlsim, отображения осциллограмм в SigWave, DML (Device Modeling Language, язык моделирования устройств), трансляторов из других форматов для моделирования и подсистемы управления и редактирования библиотек моделей.

Модуль Signal Explorer способен значительно ускорить работу инженеров по разработке плат с высокой плотностью монтажа, снизить вероятность ошибок. С помощью Signal Explorer можно создать и отредактировать вир-

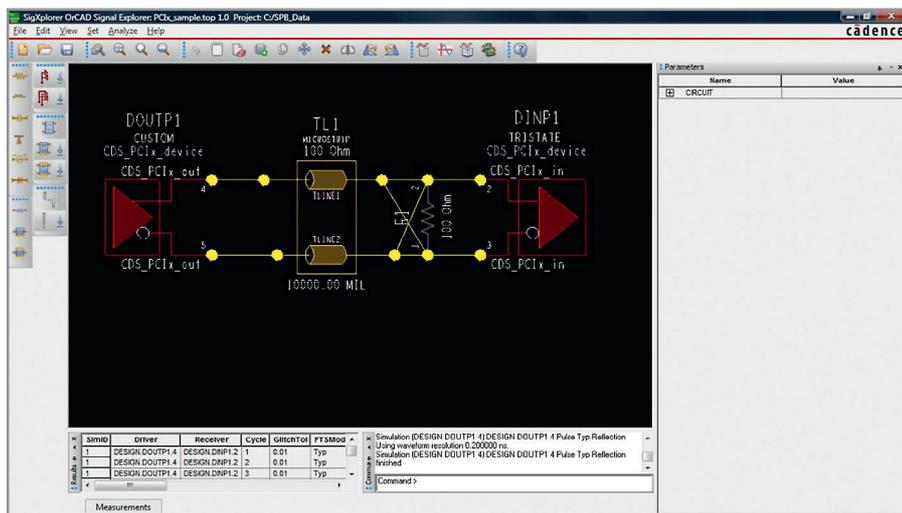


Рис. 5. Программа пред- и посттопологического анализа целостности сигналов OrCAD Signal Explorer способна значительно ускорить работу инженеров по разработке плат с высокой плотностью монтажа, снизить вероятность ошибок



Рис. 6. SigWave – приложение, входящее в состав OrCAD Signal Explorer, – выводит на экран осциллограммы сигналов, полученных при моделировании, и обладает широким инструментарием для редактирования и преобразования графиков сигналов

туальный прототип топологии печатной платы, а затем промоделировать её работу и проверить результаты. После анализа результатов есть возможность опробовать другие топологические схемы путём перестановки и замены компонентов, изменения их параметров, а затем повторить процесс моделирования с новыми установками. Проектирование и моделирование различных вариантов топологии можно повторять неограниченное число раз до достижения оптимальных результатов. Все файлы топологий и их настройки можно сохранять и повторно использовать при будущих разработках.

Модуль Signal Explorer графически отображает результаты моделирования в виде осциллограмм и таблицы с данными. Осциллограммы отобража-

ются в редакторе SigWave (см. рис. 6). В данном редакторе можно изменять, печатать и сохранять файлы с осциллограммами. Интегрированная таблица данных даёт возможность распечатать результаты моделирования или экспортировать файлы с данными в другие программы, работающие с таблицами, например Microsoft Excel.

Основные достоинства модуля Signal Explorer:

- обеспечивает эффективную, масштабируемую пре- и посттопологическую систему связи между проектированием и моделированием;
- улучшает характеристики топологии;
- увеличивает надёжность топологии;
- исключает потребность в трансляции баз данных проекта для запуска процесса моделирования;

- экономит время благодаря виртуальной среде прототипирования, тесно связанной с OrCAD PCB Editor.

Основные возможности модуля Signal Explorer:

- поддержка макромоделей (DLM);
- поддержка формата IBIS 4.2;
- поддержка IBIS ICM-моделей;
- Spectre-to-DML-преобразование;
- HSPICE-to-IBIS-преобразование;
- графический редактор топологии;
- учёт потерь в линиях передачи;
- анализ и моделирование дифференциальных пар.

В состав Signal Explorer входит модуль SigXplorer для предтопологического проектирования. Такой тип анализа является общим на ранних этапах цикла разработки, когда инженеры оценивают характер влияния на разработку новых устройств и технологий или увеличения скорости передачи по шине. Модуль SigXplorer может использоваться для построения и обоснования топологии, а также доказательства жизнеспособности новых идей перед началом детального проектирования.

Это лишь краткий обзор пакета программ OrCAD – мощного, масштабируемого и приемлемого по цене средства разработки электронных схем и печатных плат, отвечающего всем современным требованиям и стандартам. Огромный набор библиотек компонентов, в том числе Spice-моделей и IBIS-моделей, удобная система навигации в проектах, поиска компонентов по библиотекам в Интернете делают OrCAD незаменимым средством для инженеров радиоэлектронной промышленности. Возможность передачи проектов из таких программ, как OrCAD Layout, P-CAD 4.x – 200x, PADS в OrCAD, делают переход на него удобным и доступным.

ЛИТЕРАТУРА

1. OrCAD Capture User Guide Product Version 16.3 December 2009.
2. OrCAD CIS User Guide Product Version 16.3 December 2009.
3. PSpice User's Guide, Product Version 16.3 December 2009.
4. Allegro® User Guide Product Version 16.3 December 2009.
5. Болотовский Ю.И., Таназлы Г.И. OrCAD 9.x, OrCAD 10.x. Практика моделирования. Солон-Пресс, 2008.
6. www.ema-eda.com.
7. www.cadence.com.



Учёные смогли воссоздать мозг в миниатюре на кремниевом чипе

Учёные из Университета Калгари (University of Calgary) совместно с Национальным исследовательским советом Канады (National Research Council Canada) смогли ещё на шаг приблизиться к разгадке устройства нашего мозга. В результате исследований учёным удалось разместить сеть мозговых клеток на кремниевом микрочипе, фактически воссоздав мозг в миниатюре.

Ранее учёные могли отслеживать работу лишь одной или двух клеток, однако благодаря новым микрочипам появилась возможность детального изучения совокупности клеток. Это позволит, согласно интернет-журналу PhysOrg, создавать автоматизированные сети, предназначенные для наблюдения за клетками мозга, что открывает возможности в будущем разрабатывать лекарства для лечения множества дисфункций головного мозга, таких как болезнь Альцгеймера или Паркинсона.

Однако это только начало. В дальнейшем новые микрочипы откроют путь к нейроимплантатам для управления искусственными конечностями, лечения инсультов и травм мозга. Globe and Mail даже высказывает идею о совмещении живых нейронов с кремниевыми цепями для создания «органического компьютера». Что из этого станет реальностью – целиком зависит от дальнейших исследований и разработок.

<http://www.engadget.com/>

Инновационные солнечные ячейки PETA собирают не только свет, но и тепло

Солнечная батарея является весьма «зелёным» способом получения электрической энергии. Вот только эффективность средней солнечной панели редко превышает 20%. Учёные знают об этом и постоянно совершенствуют солнечные панели. Последняя разработка в сфере солнечной энергии предполагает сбор не только света, но и тепла, излучаемого нашим светилом.



Наиболее популярный тип современных солнечных батарей использует фотоэлектрические ячейки. Их работа основана на восприятии фотонов света определённой энергии и сообщения возбуждения электронам, после чего те устремляются в движение по проводнику, генерируя ток. Такая схема не идеальна и оставляет множество места для последующего улучшения.

Средняя ячейка может собрать не более 20% поступающей на неё солнечной энергии, наиболее продвинутые – не более 40%. В общем, множество фотонов только и ждут, чтобы их «собрали». Проблема кроется в избирательности фотоэлектрических ячеек – часто они ограничены излучением видимого спектра, часть которого отражается, а самые заряженные энергией фотоны теряются в виде тепла.

И тут очень кстати пригождается эффект, носящий название «термоэлектронной конвертации энергии» (thermionic energy converter, TEC). Конвертеры работают, отправляя электроны от горячего катода к менее нагретому аноду (эта технология была разработана под эгидой NASA и Космической программы СССР). В обычных «комнатных» условиях нагреть катод так сильно, чтобы конвертер начал работать, весьма проблематично, однако в условиях интенсивного прямого солнечного света технология просто-таки расцветает.

Учёные смогли приспособить TEC к нуждам солнечных ячеек, внося некоторые изменения. Получившаяся технология называется термоэлектронной эмиссией фотонов с повышенной энергией (photon-enhanced thermionic emission, PETA). PETA использует катод и анод так же, как и TEC, однако в случае с PETA катод является полупроводником, а не металлической пластиной. В ячейке PETA солнечная энергия доставляет фотоны только до половины пути, возбуждая их и отправляя на поверхность катода. Когда фотоны доходят до поверхности, они генерируют ещё больше энергии, поглощая падающее на панель тепло.

Чтобы дальше не утомлять уважаемых читателей тонкостями процесса, приведём цифры результатов. Стократно сконцентрированная солнечная энергия повышает эффективность PETA-ячеек до 32% (вспомните 20% у обычной ячейки). Увеличение концентрации солнечной энергии в 3000 раз ещё больше повышает эффективность PETA, доводя её до 47%.

Разумеется, есть и минусы. Такую концентрацию солнечной энергии можно получить лишь в самых жарких и сухих об-

ластях нашей планеты, либо применив точно настроенные зеркала. В противном случае придётся искусственно поддерживать тепло в катоде, а это уже потеря эффективности. В целом PETA не ставит каких-то абсолютных и поражающих воображение рекордов, но авторы утверждают, что новая система солнечных ячеек с лёгкостью превзойдёт по эффективности большинство традиционных систем, применяющихся в современных панелях. А если использовать при производстве PETA-ячеек современные наноматериалы, то у «классики» вообще не останется никаких шансов.

<http://www.engadget.com/>

«Электронный нос» нового поколения на подходе

Учёные из исследовательского центра IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre), который находится в бельгийском городе Левен, и его филиала Holst Center, который размещён в нидерландском городе Эйндховен, работают над созданием «электронного носа», чувствительность которого будет превышать все существующие аналоги.

Команда исследователей разработала высокочувствительный датчик с небольшим энергопотреблением, способный распознавать множество газов. Новинка будет передавать информацию о зафиксированных газах с помощью беспроводных сетей. Такое устройство может найти применение в разнообразных отраслях: от здравоохранения до пищевой промышленности.

Датчик основан на базе так называемых микромостиков, которые вибрируют независимо друг от друга. Микромостики покрываются разнообразными полимерами, которые благодаря разной скорости поглощения газов меняют частоту вибрации. Именно изменение частоты вибрации позволяет зафиксировать наличие газа в окружающей среде, даже если его концентрация просто ничтожна.

Площадь датчика, разработанного инженерами IMEC и Holst Center, равна 8,8 × 8,8 мм, он потребляет всего 170 нВт. Новые датчики заменят традиционные «электронные носы» (химические резисторы и кристаллы кварца), которые потребляют намного больше электроэнергии, что не позволяет им работать в беспроводных сетях. Эксперты предполагают, что подобные приборы будут стоить менее \$100. Цены существующих аналогов превышают \$8000.

<http://www.eet.com/>