

Новые возможности систем *Cadence OrCAD* и *Allegro Venture 17.2*

Александр Акулин, технический директор компании PCBSOFT

САПР печатных плат *Cadence Allegro PCB Designer* и её младшая версия – *OrCAD PCB Designer* – завоевали заслуженную популярность у разработчиков, работающих со сложными многослойными печатными платами (ПП). Функциональные возможности *Allegro* позволяют разработчикам с высочайшей эффективностью задавать правила проектирования, размещать компоненты на плате, выполнять трассировку, и верифицировать свои проекты как с точки зрения технологичности изготовления и монтажа, так и в аспекте целостности скоростных сигналов. В предлагаемой вниманию читателей статье рассматриваются новые интересные возможности САПР *OrCAD*, *Allegro* и *Allegro Venture* версии 17.2.

Пакет ***Allegro Venture*** – это флагманский продукт компании *Cadence* для разработки ПП, содержащий в своем составе всё необходимое для разработки самых сложных и скоростных плат. Он включает в себя следующее:

- редактор печатных плат *Allegro PCB Designer*;
- опцию *High Speed* для трассировки высокоскоростных сигналов;
- опцию *Miniaturization* для работы с платами высокой плотности с *HDI*-структурой (*High Density Interconnect*);
- опцию *Design Planning* для планирования и авто-интерактивной трассировки;
- опцию *PCB Routing* для продвинутой автоматической трассировки;
- систему управления данными *Allegro Data Manager*;
- новый инструмент *DesignTrue DFM* для анализа технологичности в реальном масштабе времени прямо в среде *Allegro PCB Editor*;
- средство визуализации качества трассировки *RouteVision*.

Система *Allegro* является продвинутой и расширенным вариантом *OrCAD PCB Designer* – эти системы полностью совместимы и по графическому интерфейсу, и по файлам проектов. Лицензии предлагаются сетевые, бесконечные или сроком на один год. Это позволяет предприятиям иметь в своём распоряжении как недорогие рабочие места базового пакета *OrCAD Standard* и *OrCAD Professional*, так и максимально мощные варианты *Allegro* и *Allegro Venture*, что обеспечивает нужное количество мест и максимальную гибкость при минимальной общей стоимости владения САПР для предприятия.

Рассмотрим подробнее новые возможности систем *OrCAD/Allegro 17.2*.

Проверки на технологичность прямо внутри проекта – ***DesignTrue DFM***

Ключ к повышению прибыли любой компании лежит в ускорении цикла разработки и повышении качества. Поэтому при проектировании печатных плат крайне важной становится задача обеспечения технологичности их производства, и сокращение затрат времени на технологические проверки. Раньше цикл разработки в других САПР был разделен на два этапа: сначала конструктор выполняет трассировку, потом технологи проверяют проект, сообщают о нетехнологичных местах, требуют выполнить корректировки топологии для упрощения производства. Причем замечания на начальном этапе выдают штатные технологи конструкторского отдела, затем – технологи предприятия, на котором изготавливаются печатные платы, а потом уже и технологи сборочного производства. При таком подходе приходилось закладывать дополнительное время как на проверку, так и на внесение корректировок, и длительность цикла проектирования становилась непредсказуемой (рис. 1д).

Теперь же все производственные проверки, анализ технологичности ПП, выполняются в *Allegro* в режиме онлайн – непосредственно в процессе разработки платы. Инженеру больше не нужно ждать результатов проверки у технологов после завершения трассировки, и затем исправлять проект еще несколько раз после их замечаний. Замечаний теперь не будет, так как проект будет технологичным и корректным изначально (рис. 1). За счет таких онлайн-проверок на каждой итерации вы экономите как минимум один рабочий день.

В *Allegro Venture* добавлено более 2000 проверок на технологичность – включая такие, как на минимальное расстояние между окнами в полигонах, кислотные ловушки между проводниками под острым углом, зазор от меди до края платы и множество других необходимых проверок, которых ранее в САПР ПП не было. Правила можно задавать через знакомый всем разработчикам *Constraint Manager* – инструмент табличного задания правил – и просматривать результаты через *DRC Browser* с графической иллюстрацией каждого правила, что очень удобно для понимания сути и нюансов (рис. 1а). Правила можно группировать, можно разрешать и запрещать их выполнение, можно применять правила к отдельным слоям, геометриям, вырезам или целиком к плате.

Всего в ***Allegro DesignTrue DFM*** предусмотрено семь категорий проверок *DFx*, в зависимости от вида объекта. Пять из них доступны в *OrCAD/Allegro PCB Editor* – для таких объектов, как:

- контур;
- маска;
- гарантийный поясок;
- зазоры в меди;
- маркировка.

Еще два вида проверок предлагаются в *Allegro Venture* – для следующих объектов:

- отверстия (включая *aspect ratio*);
- элементы в медном рисунке (включая проверки для гибко-жестких плат).

С помощью такого набора технологических проверок, выполняемых непосредственно в процессе проектирования платы, можно существенно сократить сроки выпуска проектов ПП и повысить их технологичность – а значит и качество.

Автоматизированное взаимодействие *Allegro* с *MCAD*-системами

Важным фактором повышения эффективности разработки радиоэлектронной аппаратуры является стыковка САПР электроники и

машиностроительными САПР. При проектировании печатной платы надо постоянно учитывать все изменения в конструкции прибора, в расположении разъемов, переключателей и светодиодов, а также габаритные ограничения. Поскольку изменения могут параллельно вноситься разными инженерами как в механический конструктив, так и в расположение компонентов на печатной плате, разработчикам необходим механизм онлайн-обмена информацией об изменениях. Нужно иметь возможность сообщить о возникших изменениях, попросить об их утверждении другими инженерами, принять или отклонить эти изменения. Раньше обмен информацией между конструкторами, строившими 3D-модели, и разработчиками печатных плат осуществлялся практически вручную, что было неудобно и способствовало порождению ошибок и несоответствий.

Теперь взаимодействие САПР ПП *Allegro* с механическими САПР (такими, как *SOLIDWORKS*, *Creo*, *NX* и др.) осуществляется автоматизированным способом, с автоматическими уведомлениями

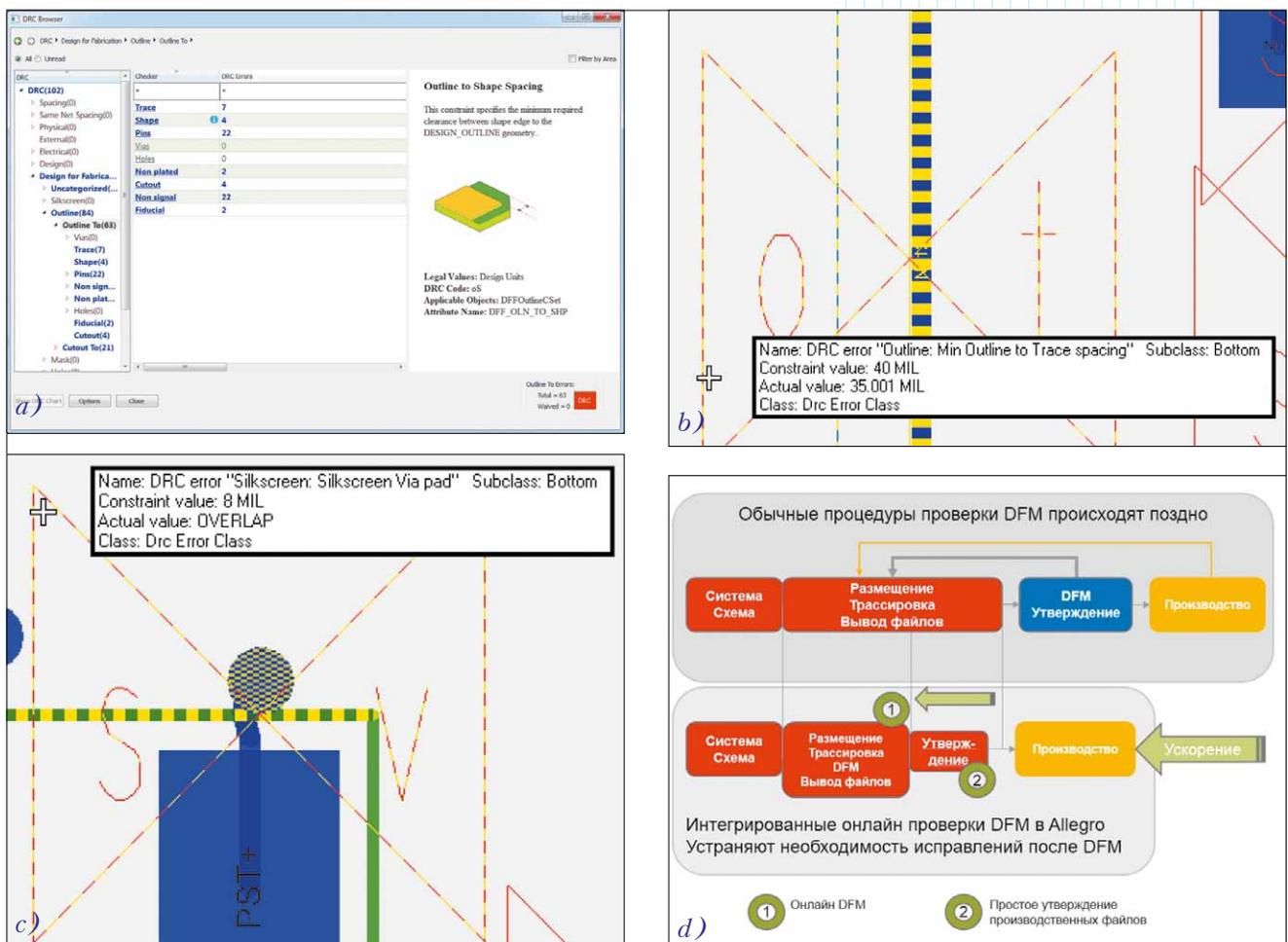


Рис. 1. Возможности Cadence Allegro по проверке Design For Manufacturing: a) окно проверок на технологичность производства (DFx) – Tools / DRC Browser; b) проверка DFM – минимальное расстояние от объектов до контура платы; c) расстояние от линии маркировки до площадки переходного отверстия; d) иллюстрация преимуществ DFx-проверки в режиме онлайн, позволяющей ускорить выполнение каждой итерации

об изменениях как с одной, так и с другой стороны. Ведется двунаправленная передача информации между ECAD и MCAD об изменениях в конструкции или в расположении компонентов, причем с возможностью добавить локальный комментарий по каждому измененному компоненту или общий глобальный комментарий (рис. 2).

Между САПР ПП Allegro и механическими САПР передаются данные следующих видов:

- контур платы и вырезы;
- области разрешения и запрета трассировки, размещения;
- зоны с измененными правилами трассировки;
- крепежные отверстия;
- пользовательские слои;
- медные полигоны;
- размещение компонентов;
- области перегиба гибких участков платы.

Кроме того, из САПР Allegro можно передавать топологию трассировки.

Новый механизм уведомлений и обмена данными позволяет избежать ошибок, связанных с конструкционными несоответствиями, и существенно повышает скорость и качество разработки печатных плат.

Интерактивный 3D-редактор Allegro

Новый интерактивный 3D-редактор Allegro (рис. 3) пока еще находится в разделе *Unsupported Prototype*, и чтобы им воспользоваться, надо включить флажок *interactive_3d_canvas* в настройках: *Setup / User Preferences...* Однако следует отметить, что этот инструмент активно развивается, и его применение уже сейчас может принести большую пользу и позволяет решить множество задач, которые раньше были нереализуемы в САПР ПП.

Для гибко-жестких плат можно задать зоны и радиусы перегиба гибкой части. Можно динамически управлять последовательностью перегибов и углом, на который сгибается каждый участок. Интересно, что появилась возможность задавать разные структуры слоёв и разную толщину для отдельных участков печатной платы – например, указать разный стек для жесткой части и для гибкого шлейфа в гибко-жесткой плате.

Имеется возможность выбрать цветовую палитру из стандартного набора вариантов или же создать “с нуля” собственную палитру для раскраски объектов печатной платы. В 3D-редакторе можно не только автоматически выявлять коллизии и пересечения

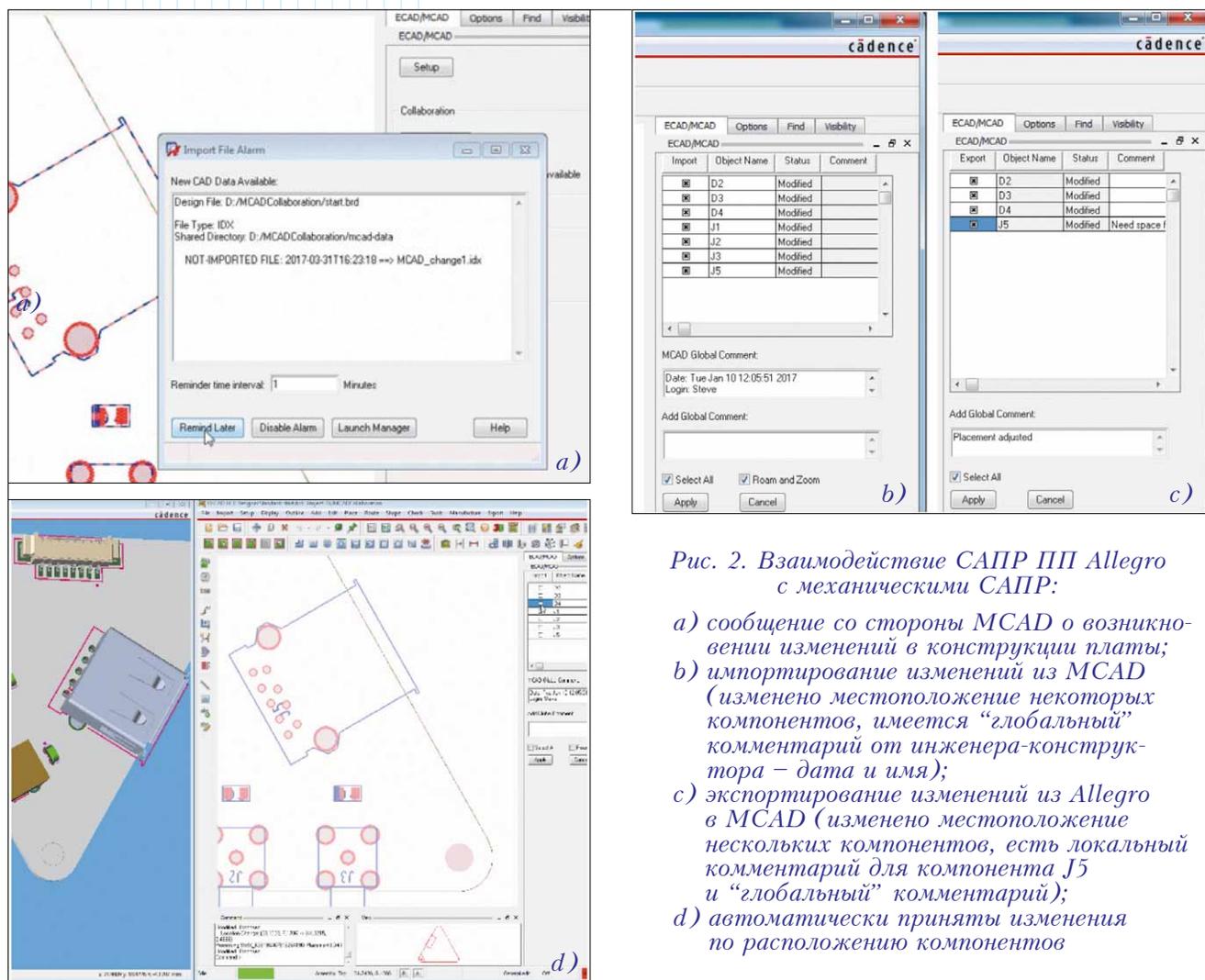


Рис. 2. Взаимодействие САПР ПП Allegro с механическими САПР:

- сообщение со стороны MCAD о возникновении изменений в конструкции платы;
- импортирование изменений из MCAD (изменено местоположение некоторых компонентов, имеется “глобальный” комментарий от инженера-конструктора – дата и имя);
- экспортирование изменений из Allegro в MCAD (изменено местоположение нескольких компонентов, есть локальный комментарий для компонента J5 и “глобальный” комментарий);
- автоматически приняты изменения по расположению компонентов

3D-объектов (компонентов, механических деталей корпуса изделия, дополнительных вставных модулей и разъемов), но и измерять расстояния между объектами. Можно делать расщепление платы и компонентов в любой точке и под любым углом, что дает невероятные возможности по контролю качества и корректности проекта. Компоненты в 3D-редакторе можно представлять в виде трехмерных STEP-моделей, либо в виде упрощенных кубиков и цилиндров, или же накладывать оба варианта друг на друга. Новые возможности 3D-редактора позволяют визуализировать проект, чтобы представить, как он будет выглядеть в реальном исполнении, и увидеть все нюансы – в том числе и для гибко-жестких, и для жестких многослойных плат.

Анализ высокоскоростных сигналов с помощью *Sigrity*

Если выполняется разработка печатной платы, имеющей прецизионные аналоговые цепи или цепи

для высокоскоростных цифровых сигналов, то одним из этапов верификации проекта является моделирование топологии ПП. В ходе проверки нужно убедиться в том, что соблюдены требования по импедансу проводников, что соседние проводники не имеют чрезмерной связи по высокой частоте, и что возвратные токи протекают по полигонам “земли” корректным образом, не создавая дополнительных искажений для критических сигналов. Раньше в других САПР этап разработки и этап верификации проекта были разделены и выполнялись последовательно разными специалистами с помощью разных программных систем. При этом зачастую возникали проблемы с качественной передачей файлов между системами, и в целом процесс проектирования существенно удлинялся из-за необходимости ожидания результатов моделирования и дальнейшего внесения коррекций.

Теперь прямо в окне редактора топологии печатной платы – *Allegro PCB Editor* с опцией

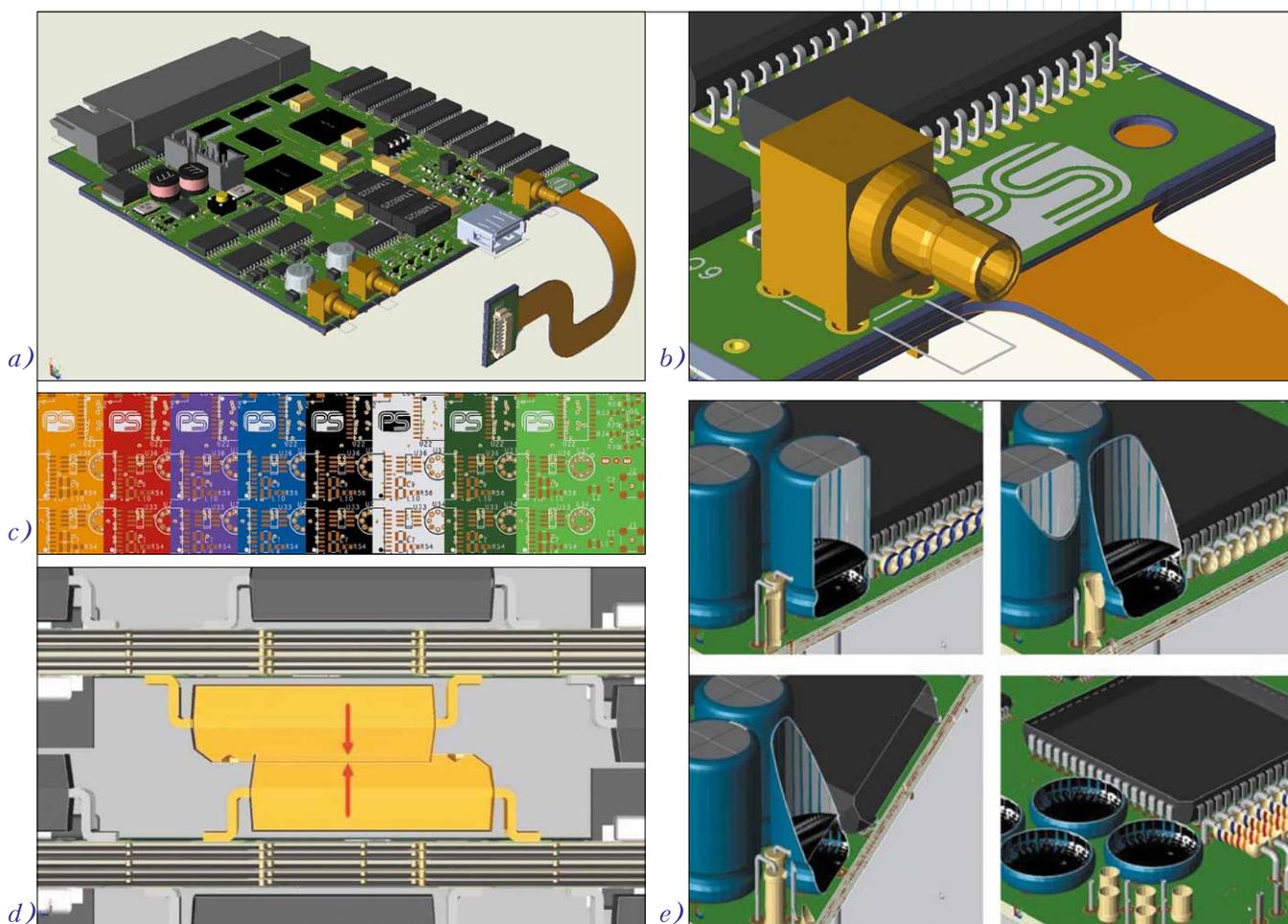


Рис. 3. Некоторые возможности нового интерактивного 3D-редактора:

- выполнение множественных перегибов гибко-жестких плат под разным углом;
- поддержка полиимидов, покрывных пленок и структур переменной толщины в гибко-жестких платах;
- цветовые палитры типовых цветов маски, маркировки и полиимида;
- измерение расстояний и обнаружение коллизий между 3D-объектами;
- просмотр расщепления платы с компонентами и корпусом – под любым углом

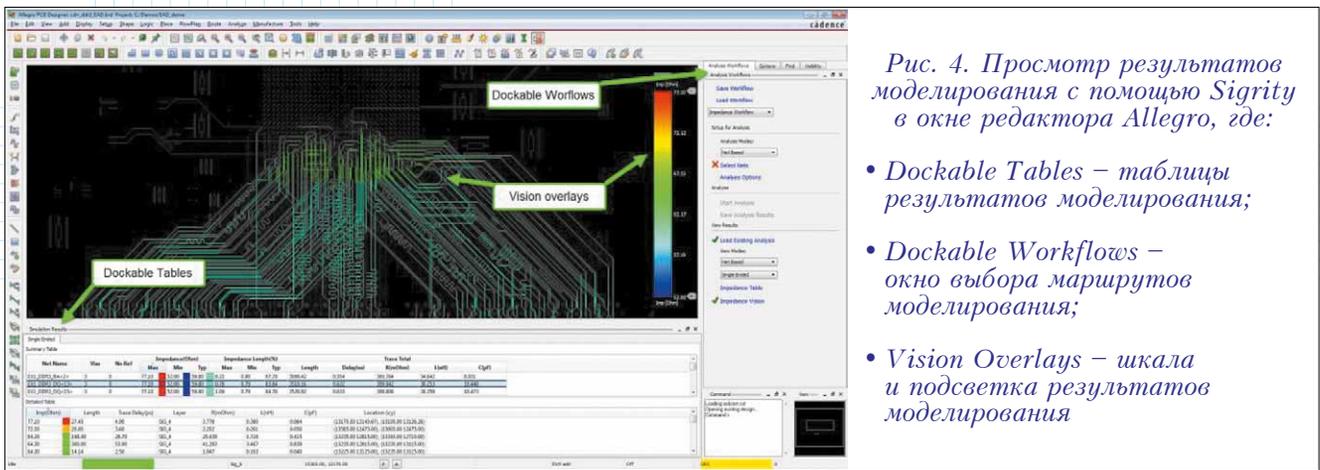


Рис. 4. Просмотр результатов моделирования с помощью Sigrity в окне редактора Allegro, где:

- Dockable Tables – таблицы результатов моделирования;
- Dockable Workflows – окно выбора маршрутов моделирования;
- Vision Overlays – шкала и подсветка результатов моделирования

High Speed – вы можете анализировать качество трассировки с точки зрения целостности сигналов, используя в фоновом режиме систему моделирования **Sigrity**. Цветовая индикация проблемных участков трассировки помогает быстро принять решение о допустимости обнаруженных отклонений, чтобы скорректировать неправильные участки, заново провести моделирование и немедленно убедиться в правильности проекта с точки зрения целостности скоростных сигналов (рис. 4).

Необходимо упомянуть, что анализ проводится с учетом неидеальности возвратных слоёв – ведь зачастую полигоны для подключения питания и “земли” представляют собой что-то типа швейцарского сыра: они пронизаны переходными отверстиями с отступами довольно большого диаметра; кроме того, в одном слое часто присутствует несколько полигонов, принадлежащих разным цепям, и прохождение сигнала над разрывами в полигонах и около отступов приводит к ухудшению качества сигнала. Моделирование в **Sigrity** позволяет обнаружить и

проанализировать эти нюансы, чтобы оперативно скорректировать проект “на ходу”.

В результате суммарное время выполнения проекта уменьшается – при обеспечении гарантий целостности сигналов и цепей питания. Разумеется, после окончания трассировки можно, при необходимости, выполнить продвинутые проверки и осуществить финальную верификацию целостности сигналов и цепей питания в **Sigrity PowerSI/ SystemSI**, или тепловое моделирование с помощью **Sigrity PowerDC** или других инструментов – но к этому моменту большинство некорректных и проблемных мест в топологии печатной платы уже будет выявлено и исправлено.

Контроль выполнения правил по импедансу проводников

Вы можете задать в правилах **DRC** требуемый импеданс для определенных цепей, и система позволит промоделировать трассировку – с учетом реальной структуры слоев, выбора опорных

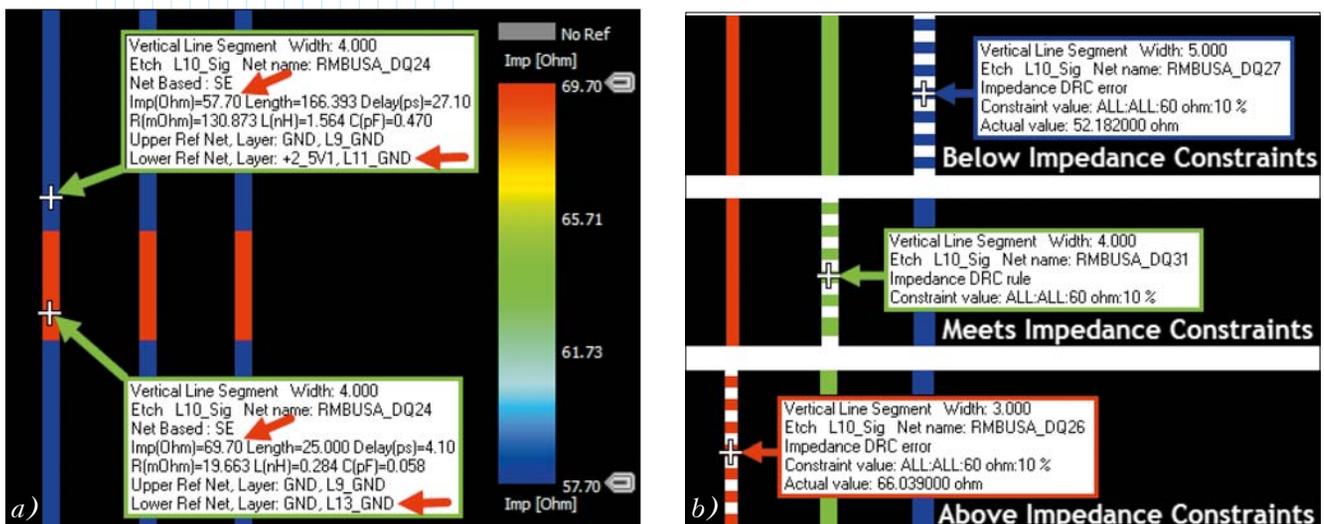


Рис. 5. Визуальный просмотр импеданса проводников:

- a) с помощью цветовой шкалы, где определенный цвет соответствует определенному значению импеданса;
b) с помощью индикатора выполнения DRC-правила по импедансу (синий цвет – импеданс ниже заданного, зеленый – импеданс находится в допуске, красный – превышает заданное значение и допуск)

полигонов земли/питания для возвратных токов, а также всех нюансов вашей реальной топологии, отступов и вырезов в полигонах, и т.д.

Любые отклонения импеданса будут отмечены в окне *Allegro PCB Editor* с помощью цветовой индикации (рис. 5), и вы тут же сможете разобраться в причинах отклонений и принять соответствующие решения для их исправления. В результате вы сможете быть полностью уверенными в качестве вашей трассировки и обеспечении максимально возможной целостности скоростных сигналов.

Контроль перекрестных помех, возникающих из-за чрезмерной связи между трассами

Перекрестные помехи между проходящими рядом трассами могут привести к искажению сигнала и сбоям. Чем ближе друг к другу расположены проводники, принадлежащие разным цепям, и чем длиннее участок их параллельного следования, тем сильнее электромагнитная связь между этими цепями. Важно, чтобы САПР ПП позволяла инженеру обнаружить те участки трассировки, на которых повышается опасность возникновения перекрестных помех между разными цепями. И в *Allegro* такая возможность теперь есть: с помощью цветовой подсветки вы можете наглядно увидеть, на каких участках имеется риск чрезмерной связи между соседними проводниками, и какие топологические решения могут привести к возникновению перекрестных помех и сбоям в работе аппаратуры (рис. 6a).

Кроме того, предлагается возможность просмотра “карты” перекрестных помех в виде графической интерактивной диаграммы *Coupling Plot*, на которой представлены все цепи проекта (рис. 6b). Две оси графика – это расстояние от источника сигнала и величина связи. Наиболее сильно связанные участки цепей представлены точками красного цвета, и находятся они в верхней части диаграммы, а расстояние от вертикальной оси до точки соответствует расстоянию от начала трассы до данного участка. Вы можете отфильтровать эту диаграмму только по тем цепям, которые вас

интересуют с точки зрения перекрестных помех. Диаграмма является интерактивной: вы можете нажать интересующую вас точку на диаграмме, и в окне редактора печатной платы будет отображен, отмечен и смасштабирован тот участок трассировки, на котором обнаружена данная связь.

Возможность быстрого обнаружения и исправления участков с повышенной взаимной связью между цепями позволяет повысить качество проекта и обеспечить целостность сигналов на высоком уровне.

Контроль фазы дифференциальных пар на переходных отверстиях

Для скоростных дифференциальных пар очень важно обеспечить выравнивание фазы в корректной точке. Раньше в САПР ПП можно было определить статический набег фазы только “в целом” – по всей длине дифф. пары, от источника к приемнику. При этом было непонятно, в каком месте следует ставить компенсирующие элементы (“бампы”), особенно если дифференциальная пара двунаправленная, и источник с приемником могут поменяться местами. В системе *Allegro* теперь можно проконтролировать отклонение фазы дифференциальной пары на таких объектах трассировки, как, например, переходные отверстия, и выполнить компенсацию фазового сдвига в корректном, с точки зрения обеспечения наилучшей целостности сигнала, месте (рис. 7).

Возможность мгновенного анализа фазовых отклонений и применения команд создания компенсирующих “бугорков” на проводниках в нужном месте, позволяет обеспечить максимальное качество прокладки дифференциальных пар для скоростных сигналов.

Контроль пути возвратного тока

При трассировке скоростных сигналов важно не только качественно проложить проводники с корректным импедансом, но и обеспечить целостный путь возвратного тока через полигоны земли/питания в соседних слоях (опорные слои). Возвратный ток стремится протекать в опорных слоях прямо под сигнальным проводником (или хотя бы как можно ближе к нему). Если путь

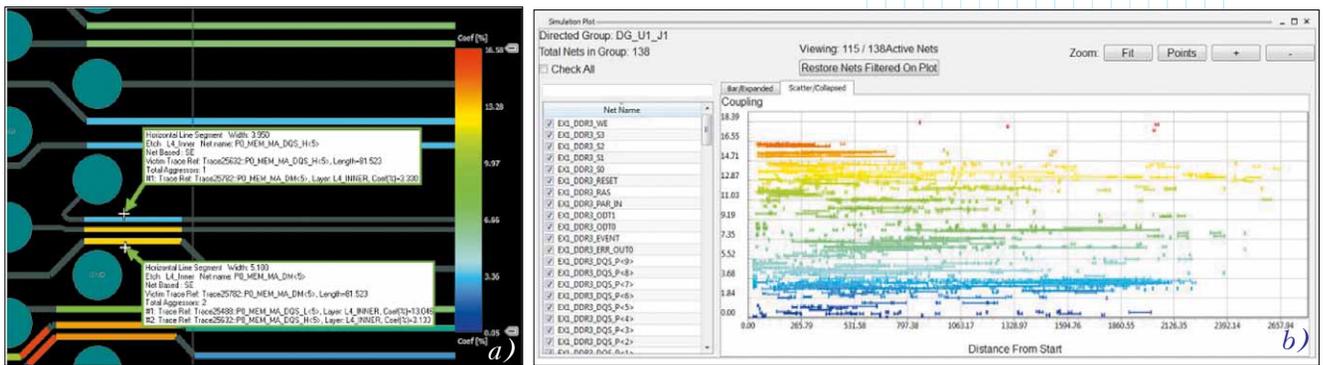


Рис. 6. Просмотр связи между трассами (перекрестные помехи):
 а) цветовая индикация участков с повышенной связью;
 б) интерактивная диаграмма *Coupling Plot*, на которой представлены цепи и степень связи между ними в графическом виде

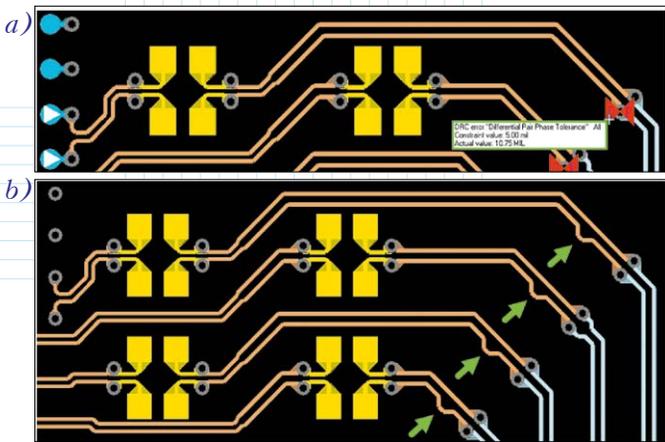


Рис. 7. Контроль фазы на дифференциальных парах обеспечивается на каждой паре переходных отверстий:

- a) индикация фазовой ошибки – теперь на промежуточных переходных отверстиях;
- b) корректное место для компенсации фазы

возвратного тока отклоняется из-за наличия отступов в опорном слое, то возникают искажения сигнала, что может привести к сбоям аппаратуры.

Раньше разработчик должен был сам визуальное контролировать корректность путей возвратного тока. Работая с *Allegro*, этот контроль можно возложить на систему проектирования. С помощью простых правил *DRC* вы теперь можете быстро найти проблемные места. Можно указать в табличном виде для выбранных цепей, какие слои являются опорными для данного сигнала, и до какой длины можно игнорировать участок проводника, не имеющий опорного слоя под собой, а также до какой ширины допустим отступ в опорном слое, в том месте, где проводник подключается к площадке (рис. 8).

a)

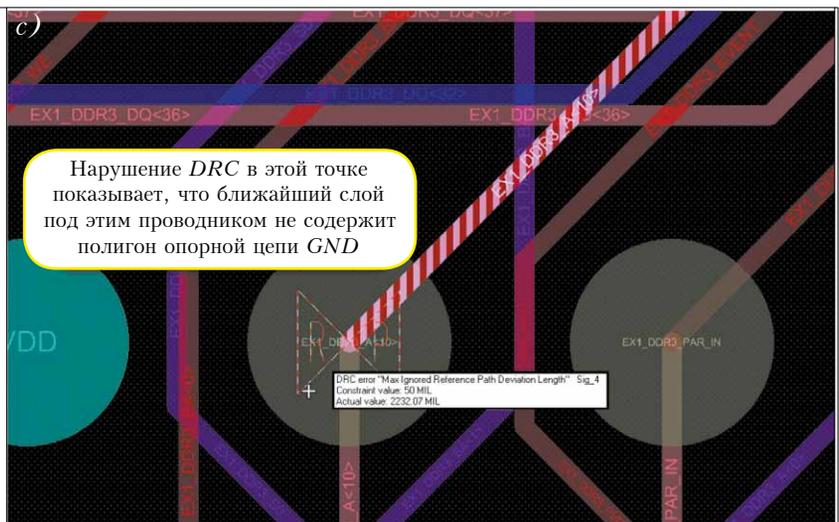
Reference Net(s)	Reference Layer(s)	Ignore Layer(s)	Length Ignore		
			Max mil	Actual mil	Margin mil
*	*	*			-2182.07
GND	Closest		50.00		-2182.07
GND	Closest		50.00		

b)

Reference Net(s)	Reference Layer(s)	Ignore Layer(s)	Pad Gap		
			Max mil	Actual mil	Margin mil
*	*	*			
GND	Closest		15.00		
GND	Closest		15.00		

Рис. 8. Контроль пути возвратного тока (Return Path):

- a) задание и контроль максимальной длины проводника, под которым нет опорного полигона (индикация красным – длина некорректного участка этой цепи превысила ограничение 50 mil);
- b) задание и контроль максимального отступа в полигоне от площадки;



с) пример индикации ошибки "Return Path" на печатной плате

В результате можно без особых сложностей и очень быстро проверить качество проекта с позиции целостности сигналов и корректности путей возвратных токов.

RouteVision – визуализация проблем трассировки

В процессе трассировки и различных корректировок проекта могут возникнуть участки с некорректно выполненными трассами, например:

- минимальный зазор между параллельными трассами меньше желаемого;
- не оптимально проложенные сегменты;
- локальное нарушение правил связности для дифференциальных пар;
- неидеальный вход трассы в площадку;
- углы трасс – не под 45 градусов, а под 90;
- слишком маленькие размеры 45-градусных сегментов;
- слишком маленькая длина сегмента трассы;
- слишком маленький радиус дуги в трассировке;
- недугообразные повороты для критических цепей.

Раньше ответственность за то, чтобы перед сдачей проекта эти недочеты в трассировке были визуальное обнаружены и устранены, целиком возлагалась на разработчика. Теперь же, работая в *Allegro Venture* версии 17.2, вы можете запустить проверку, в ходе которой система сама выделит все такие участки подсветкой, а также выдаст их список с возможностью интерактивного масштабирования окна на каждом участке (рис. 9). Это позволяет гораздо быстрее и с более высоким качеством "причесать" проект перед его передачей в производство.

Структуры L-Comp (индуктивные компенсаторы)

Высокоскоростные сигналы требуют особого внимания к обеспечению определенного импеданса на всём пути прохождения сигнала. Структуры индуктивной компенсации помогают устранить

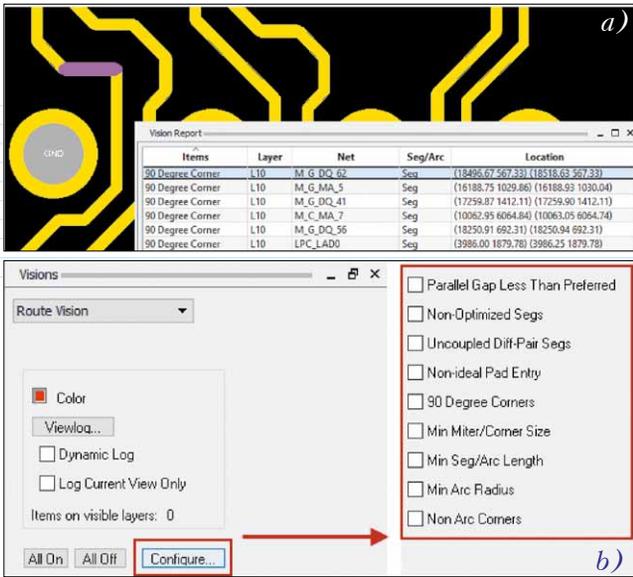


Рис. 9. Визуализация проблем трассировки:
 а) выделение некорректных участков подсветкой, и список обнаруженных мест;
 б) окно конфигурирования проверок качества трассировки в Allegro Venture

влияние чрезмерной емкости коннекторов и сокетов – путем добавления дополнительной индуктивности к площадке компонента. С помощью структур *L-Comp* разработчики имеют возможность формировать компенсирующие топологические элементы и тем самым выравнивать импеданс высокоскоростных цепей, обеспечивая наилучшее качество

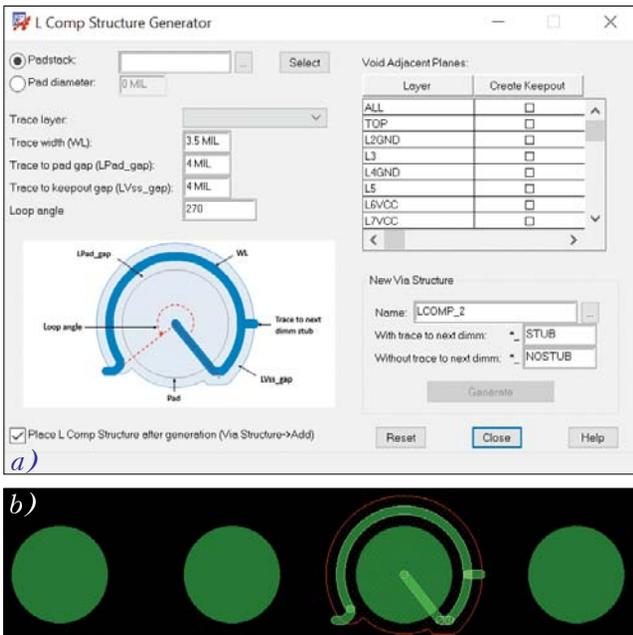


Рис. 10. Создание и применение структур индуктивной компенсации на выводах:
 а) мастер-помощник для создания в библиотеке структуры *L-Comp*;
 б) подключение индуктивной структуры к площадке разъема-сокета

передачи скоростных сигналов. Применение таких структур оправдано начиная с частот, превышающих 5 GHz.

В *Allegro* с опцией *High Speed* теперь можно выбрать команду генератора новых структур и с помощью Мастера-помощника сформировать требуемую структуру *L-Comp* (рис. 10).

В дальнейшем вы можете применять эту структуру, просто “натягивая” её на требуемые выводы как библиотечный топологический модуль. Этот механизм в чём-то схож с механизмом создания структур переходных отверстий для возвратных токов.

Оптимизированная (центрированная) трассировка

В процессе трассировки печатной платы у разработчика обычно нет времени на подравнивание каждого сегмента трассы – невзирая на то, что с точки зрения технологичности, надежности и качества было бы правильно добиваться, чтобы все сегменты были отцентрированы относительно площадок переходных отверстий и контактов *BGA*, между которыми они проходят. К счастью, системы *OrCAD* и *Allegro* теперь позволяют автоматически оптимизировать местоположение каждого сегмента, что существенно повышает качество проекта, не требуя дополнительных затрат времени (рис. 11).

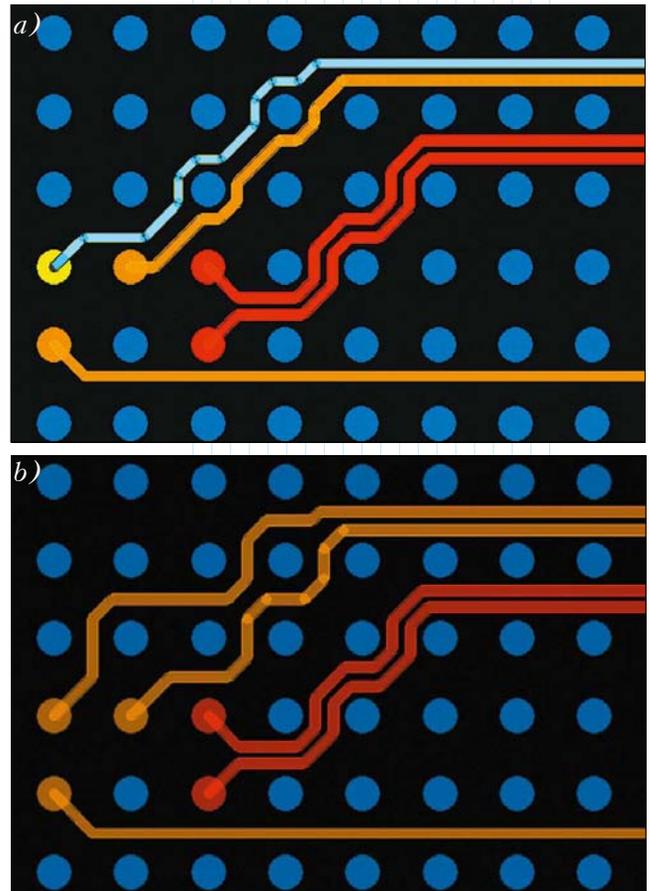


Рис. 11. Оптимизированная прокладка трасс в OrCAD:
 а) обычная нецентрированная трассировка;
 б) оптимизированная (центрированная) трассировка

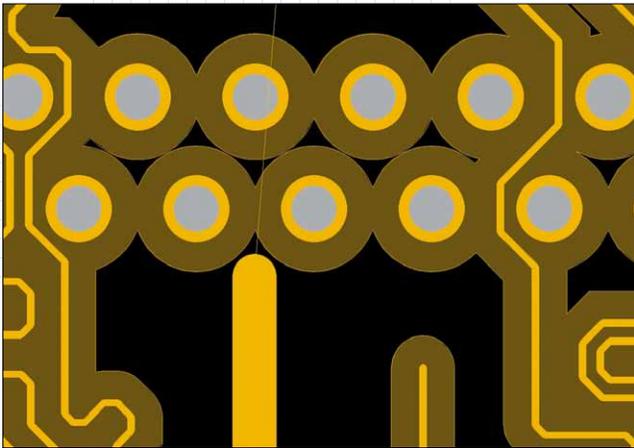


Рис. 12. Режим подсветки областей зазоров в OrCAD и Allegro ускоряет трассировку

Просмотр доступного места для трассировки

При ручной трассировке сложных и насыщенных проектов инженер зачастую не может визуально определить, есть ли место для прокладки трассы на некотором участке платы. Теперь в OrCAD и Allegro версии 17.2 введен режим просмотра доступного места для трассировки, позволяющий с помощью подсветки областей зазоров легко определить, пройдет ли трасса в данном месте. Если между областями зазоров виден хотя бы малейший просвет – значит, трассу провести можно (рис. 12). Это существенно упрощает работу инженера, занимающегося ручной трассировкой, и позволяет ему быстрее завершить проект. Функция будет очень полезна для разработчиков, которые занимаются трассировкой насыщенных многослойных проектов.

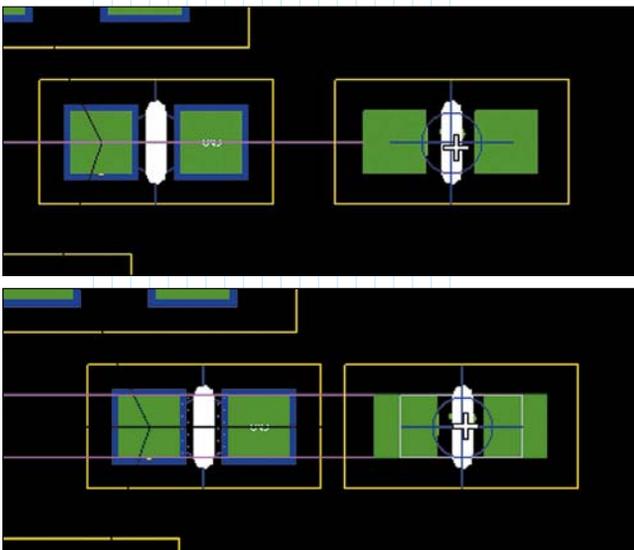


Рис. 13. Выравнивание компонента с помощью возникающих линеек – осей

Динамическое выравнивание компонентов

Если раньше в САПР ПП выравнивание компонентов по координате было довольно трудоемкой операцией, то теперь в OrCAD и Allegro это можно делать так же просто, как при выравнивании картинок в обычных офисных приложениях. Линии выравнивания по оси или по контурам компонента возникают на экране автоматически, что позволяет быстро поставить компонент на нужное место (рис. 13). Это дает возможность сократить затраты времени на размещение компонентов на печатной плате, и при этом улучшить внешний вид проекта, обеспечить расстановку компонентов в регулярной сетке, что упрощает дальнейшую трассировку.

Репликация фрагментов без необходимости экспорта модуля в отдельный файл

Предыдущие версии САПР Allegro требовали для создания повторяющихся фрагментов топологии и их дальнейшего размножения сохранить образец топологии в отдельный файл. Теперь же образец топологии может храниться прямо в составе проекта; он имеет тип "Module" и определенное имя модуля, которым можно пользоваться для размножения/копирования таких фрагментов. Таким образом, если в схеме есть несколько похожих каналов или фрагментов – даже если они сделаны не в виде иерархической схемы, а просто скопированы – система позволит автоматически размножить образец трассировки такого канала, причем быстро и без необходимости создания дополнительных файлов (рис. 14).

Множественная команда Copy-Paste

Существенно улучшилась в OrCAD и Allegro PCB Editor команда копирования и вставки групп элементов трассировки, с привязкой к

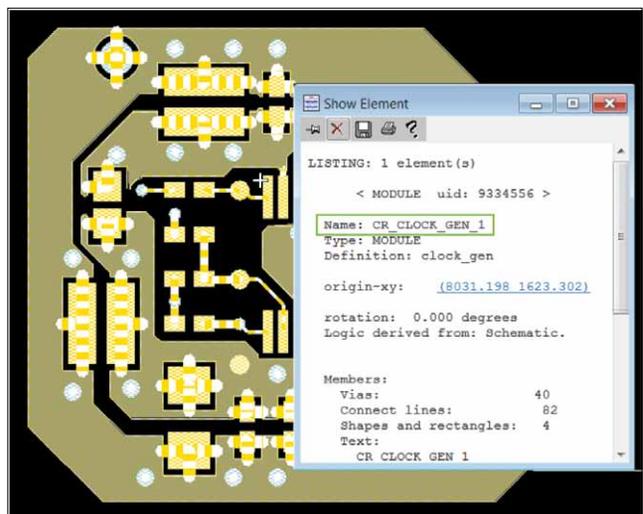


Рис. 14. Создание модуля – то есть, образца топологии для размножения

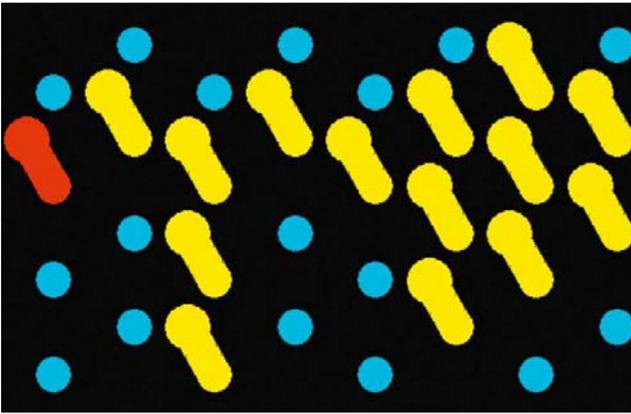


Рис. 15. Результат выполнения команды *Paste*: одинаковый фан-аут скопирован сразу на все выбранные объекты

объектам платы. Если раньше приходилось кликать мышкой на каждый объект, к которому мы хотим привязать вставляемую группу элементов трассировки (например, выполняя фан-аут), то теперь появилась возможность выбрать сразу все нужные объекты и сделать *Paste* один раз, с размножением нашей группы и привязкой к каждому из объектов (рис. 15). Это позволяет существенно ускорить этап подготовки проекта платы к трассировке и унифицировать выполнение фан-аута на всех компонентах платы, что повышает качество и улучшает реализуемость проекта.

Коллективное проектирование печатной платы

Функция одновременного проектирования печатной платы – *Symphony Team Design* – обрела теперь новые возможности, которые позволяют командам разработчиков еще более удобно и быстро работать вдвоем, втроем или вчетвером над одним проектом в локальной сети. Если один из разработчиков открыл проект, другие тоже могут открыть этот же проект и заниматься размещением элементов или трассировкой параллельно, все вместе (рис. 16).

Коротко отметим улучшения в сфере групповой работы:

✓ Размещение

- Появилась поддержка копирования блоков трассировки;
- Доступны функции выравнивания компонентов;
- Поддерживается свапирование.

✓ Интерактивная трассировка

- Добавлено выравнивание фазы в дифференциальных парах;
- Добавлена функция *RouteVision* (из набора *Allegro Venture PCB Designer*).

✓ Интегрированный анализ и проверка

- Поддерживаются анализ импеданса и проверка на ошибки (*Impedance Analysis and Vision, Impedance DRC Vision*).

✓ Общие улучшения

- Поддерживаются команды добавления графических объектов и работы с ними (*Add Lines, Arc w/Radius, 3pt Arc, Circle, Text, Text Edit*).

Кроме того, появилась функция для приостановки групповой работы над проектом – в ситуации, когда кому-то из разработчиков потребовалось выполнить критические операции (рис. 16b). Одному из пользователей в этот момент даются эксклюзивные права по работе с проектом для осуществления взаимодействия с внешними источниками. Он может останавливать общую работу, получая полный контроль над платой; другие пользователи переключаются в режим просмотра. Это относится к работе с такими командами, как импорт списка цепей, импорт *IDX*, свапирование выводов, обратная аннотация и т.д.

В целом, новые возможности коллективной работы действительно позволяют эффективно выполнять проектирование – в два-три раза быстрее, чем это может сделать один разработчик.

Заключение

В целом можно отметить, что развитие САПР *Cadence Allegro* и *OrCAD* идет быстрыми темпами: добавляются новые возможности, каждая из которых нацелена на повышение эффективности работы инженеров, улучшение качества проектов и сокращение сроков выполнения работ по трассировке печатных плат. В сочетании

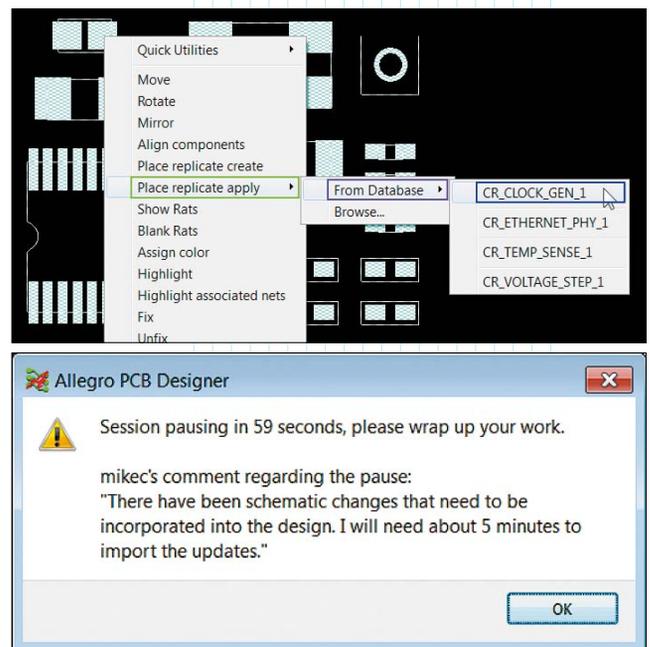


Рис. 16. Некоторые возможности коллективной работы:

- а) размножение фрагментов во время командной работы над проектом;
- б) окно, уведомляющее о приостановке командной работы

с возможностями по моделированию печатных плат в системе *Sigrity* это открывает поистине поразительные горизонты для пользователей САПР *Cadence*. Радует и то, что даже небольшие компании могут позволить себе приобрести пакет начального уровня – *Cadence OrCAD PCB Designer*, предлагающий не только базовые функции *Allegro*, но и такие продвинутые вещи, как интерактивный 3D-редактор, обмен данными с машиностроительными САПР, статический контроль фазы на дифференциальных парах и даже некоторую, наиболее критичную, часть технологических проверок *DesignTrue DFM*.

Базовый вариант *OrCAD PCB Designer Professional* содержит все необходимые инструменты для проектирования печатных плат:

- 1 Схемный редактор *OrCAD Capture*;
- 2 Редактор печатных плат *Allegro PCB Designer L*;
- 3 Функции для выравнивания длин сигналов и дифференциальных пар;
- 4 Редакторы библиотек символов и посадочных мест;
- 5 Новый интерактивный 3D-редактор ПП;

- 6 Система управления правилами *Constraint Manager*;
- 7 Система анализа целостности сигналов *Signal Explorer* с возможностью анализа топологии платы;
- 8 Автотрассировщик *Specetra*;
- 9 Средства импортирования данных из других САПР (*OrCAD Layout*, *P-CAD*, *PADS*, *Altium* и др.);
- 10 Функции для оформления схем и вывода печатных элементов по нормам ЕСКД.

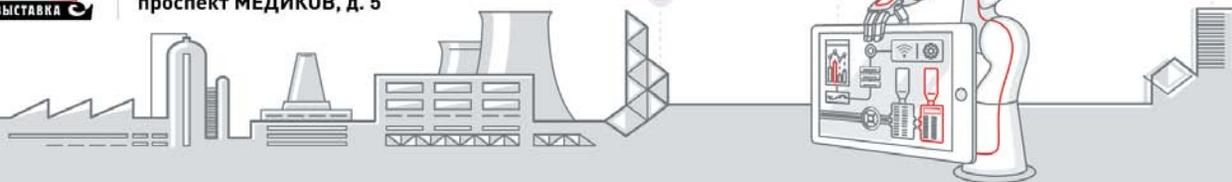
В случае необходимости базовый вариант можно легко усилить до уровня *Allegro* с дополнительными функциональными возможностями и дополнить мощнейшей системой моделирования – *Sigrity*. Пожалуй, это делает семейство САПР печатных плат *Cadence* оптимальным выбором для тех, кто собирается принимать решение о развитии конструкторского отдела и смене имеющейся системы проектирования на более современную.

Дополнительную информацию можно найти на сайте www.pcbsoft.ru.

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆



5-6 ИЮНЯ 2018
КДЦ "CLUB HOUSE"
проспект МЕДИКОВ, д. 5



XI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПТА — САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2018



Автоматизация
зданий и инженерных
систем



Автоматизация
промышленного
предприятия



Автоматизация
технологических
процессов



ИКТ в
промышленности

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ:

- Industry 4.0: принципы создания цифрового предприятия
- Диспетчерское управление инфраструктурными объектами
- Практика автоматизации инженерных систем зданий
- Промышленная автоматизация в проектах и решениях
- Интеллектуальные системы безопасности
- Круглые столы и семинары компаний

Организатор **Экспотроника**

+7 (812) 448-03-38, +7 (495) 234-22-10 / info@pta-expo.ru / www.pta-expo.ru