

Почему стоит перейти на САПР печатных плат Allegro 17.2-2016?

АЛЕКСАНДР АКУЛИН, info@pcbsoft.ru

Продолжаем подробно рассматривать причины для перехода на новый релиз САПР печатных плат Cadence Allegro/OrCAD 17.2-2016.

ПРИЧИНА 2. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНОМУ КОМАНДНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Используйте командную работу, когда время поджимает!

Когда случаются неожиданные изменения (а случаются они часто), а сроки на исходе, используйте возможности по динамическому масштабированию ваших ресурсов с применением новых функций Allegro 17.2–2016. Теперь можно гораздо проще и быстрее выполнять совместную работу над проектом. Независимо от того, имеете ли вы устоявшуюся команду у себя в отделе, или хотите просто рассмотреть ваш проект со сторонним специалистом и попросить его о помощи в проектировании, в любой момент вы можете настроить совместный доступ к вашей базе данных. Вам не нужно будет путаться с версиями, добавлять чужие наработки с помощью трудоемких приемов, просто настройте совместную среду с использованием

Allegro Symphony Team Design Option для работы в реальном времени.

Решение первое: работать 24x7

Хороший вариант в случае работы с проектом из разных мест, асинхронный режим Allegro PCB Team Design Option позволяет разбивать проект на секции и объединять результаты в основной базе данных. Диспетчер рабочих процессов позволит избежать конфликтов при внесении изменений, настроить разноправный доступ и обеспечит более тесное сотрудничество между специалистами. Члены команды могут видеть результат работы других участников, что позволяет сразу же продумывать варианты сопряжения секций от разных исполнителей. Гибкие границы позволяют при необходимости работать снаружи вашей области. Специальные инструменты по слиянию (Merge Wizard) автоматизируют шаги в случае изменения списка цепей и в случае возникновения тех или иных конфликтов

с настроенными правилами проектирования.

Решение второе: работать сообща

Больше подходящий для совместной работы сотрудников из одного места, синхронный режим Symphony PCB Team Design Option обеспечивает максимально тесное проектирование в реальном времени. Подключившись вместе к одной базе данных, вы сможете трассировать плату и видеть тут же, в этом же окне, как напарники помогают вам, и будете иметь доступ ко всем изменениям, которые вносятся. В случае больших проектов, этот режим может уменьшить время проектирования вплоть до 20% от первоначально необходимого. Cadence добилась возможности совместной работы со многими стандартными функциями, так что вы почти не будете чувствовать ограничений. Все ваши действия будут наглядно отражаться с помощью цветовых маркеров, которые дают понять другим

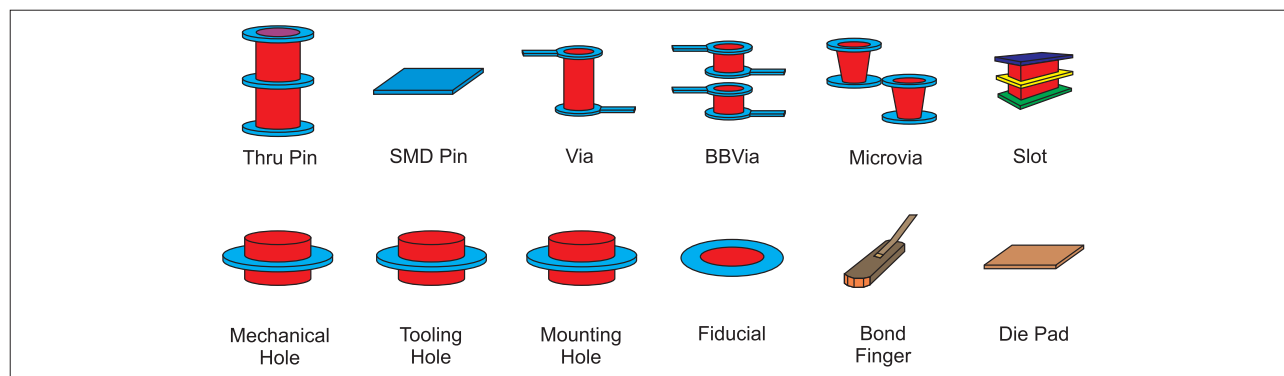


Рис. 1. Новые типы площадок и отверстий

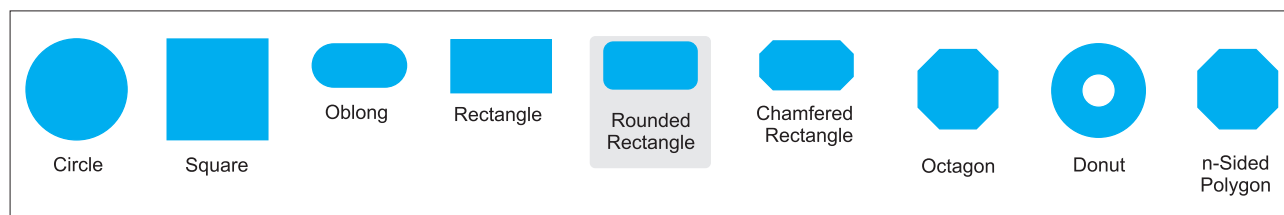


Рис. 2. Новые формы площадок

пользователям, какие объекты заняты и недоступны для изменения в данный момент, а если вы захотите вообще избежать редактирования ваших участков платы, можно использовать постоянную блокировку.

Сэкономьте время, не выбивайтесь из графика

Сейчас большая часть времени тратится на выполнение механической работы по прокладыванию проводников, и команда Cadence старается уменьшить это время с помощью полуавтоматических приемов. Автотрассировка пока редко дает достойный результат, поэтому, для уменьшения времени разработки, мы предлагаем пойти другим путем и попробовать совместное проектирование с новыми инструментами Allegro 17.2–2016. Будьте быстрее – будьте более конкурентоспособны.

ПРИЧИНА 3. НОВЫЙ РЕДАКТОР СТЕКА КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК

Версия 17.2 сильно отличается от предыдущих, некоторые части программы было решено создать заново почти что с нуля. Редактор контактных площадок – одна из них. За долгое время накопилось множество рекомендаций от пользователей о том, как нужно выполнять создание контактных площадок. Разработчики Allegro постарались их учесть и сделать удобный инструмент для вас. Конечно, в новой версии потерялась возможность использования некоторых скриптов, которыми пользовались инженеры ранее, но все библиотеки площадок остались совместимы.

Самое главное, что теперь доступно множество новых форм для контактных площадок (см. рис. 1), и все это в удобном интерфейсе. Теперь можно сэкономить много времени на этапе создания посадочных мест. Легко настраивается использование площадок с одним или несколькими скошенными углами, либо в форме кольца (см. рис. 2).

Любые сложные формы, создаваемые с помощью сплошных полигонов, раздельные окна в слое пасты или маски – все теперь стало доступнее в новом графическом интерфейсе (см. рис. 3). Были добавлены подсказки для того, чтобы сразу было ясно, какие параметры отверстия сейчас настраиваются.

Упрощена работа с зонами запретов (keepouts) – добавляя их на этапе создания контактных площадок, можно не только проконтролировать будущие зазоры до полигонов или проводников, но и освободить от меди находящиеся под планарной площадкой соседние слои для обеспечения необходимого импеданса или снижения паразитной емкости. Добавив такие зоны на сосед-

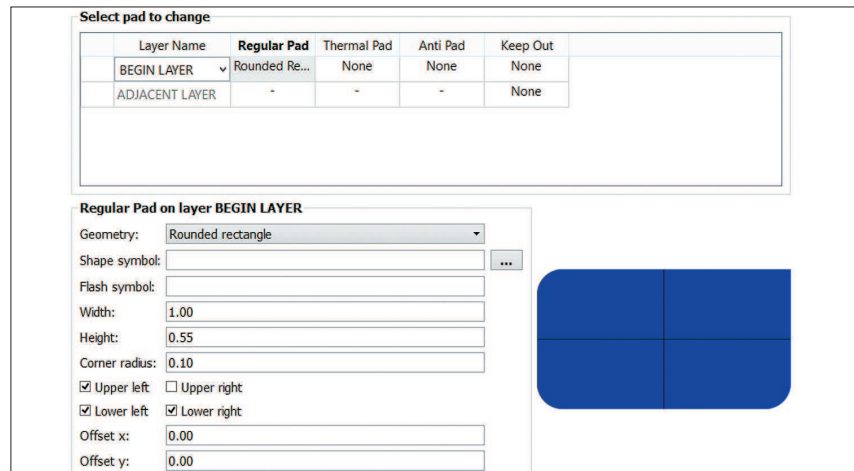


Рис. 3. Пример создания площадки нестандартной формы

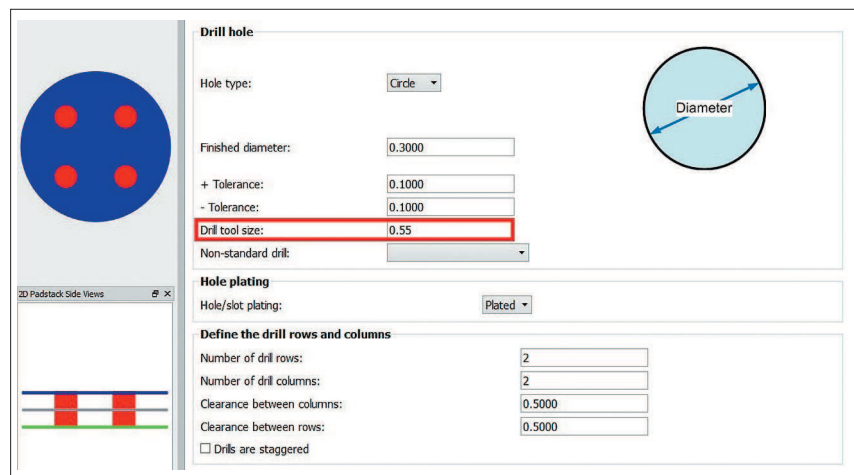


Рис. 4. Появилась возможность задавать диаметр инструмента

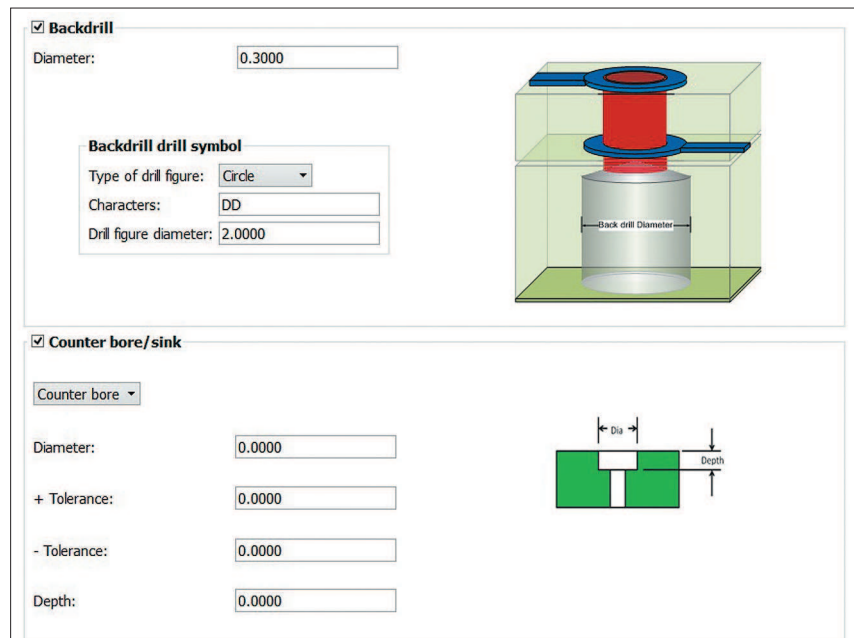


Рис. 5. Появилась возможность определять параметры обратной сверловки

ние слои у стеков площадок для глухих или слепых отверстий, можно обезопасить себя от коротких замыканий, если отверстия будут выполняться механически с контролем глубины (эта технология требует обеспечивать определенный

зазор по глубине до следующего металлического слоя). В библиотеке указываются параметры площадок на смежных слоях, а тополог настраивает количество таких слоев, уже исходя из конкретной конструкции платы.

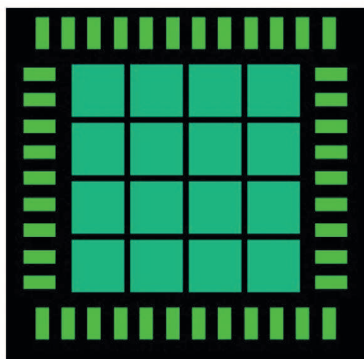


Рис. 6. Создание площадки, содержащей несколько объектов

Добавился такой параметр, как «диаметр сверла» (см. рис. 4) в дополнение к конечному диаметру отверстия, и появилась возможность создавать отверстия с конической или цилиндрической зенковкой, что может быть важно при использовании отверстий под запрессовку.

Особенно крупное изменение касается технологии обратной сверловки. Разработчики Cadence Allegro постарались учесть все возможные ее нюансы и добавили инструменты для максимально подробного описания стеков контактных площадок с обратной сверловкой (см. рис. 5). Это позволит избежать непонимания на этапе отправки плат в производство, и, соответственно, уменьшит

вероятность брака и устранил возможные задержки на согласование при запуске заказа. Более подробно эти изменения будут описаны в следующем разделе.

Стало более простым создание и редактирование площадок с несколькими объектами в одном слое (см. рис. 6). Имеются в виду различные окна в слоях защитной маски или паяльной пасты. Они создаются как отдельные flash-символы (файлы с разрешением.fsm), которые можно повторно использовать в дальнейшем. В них можно создавать необходимое количество полигонов различных форм, а потом просто добавить эту информацию на соответствующий слой.

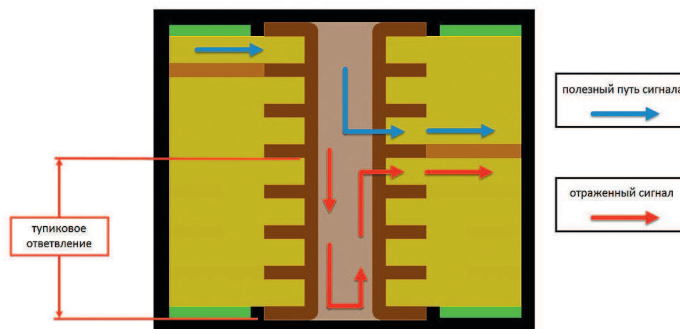


Рис. 7. Сечение переходного отверстия с «тупиковой частью» (stub)

Ну и последнее: теперь можно уже на этапе создания контактных площадок указать параметры зазоров для сигнальных или экранных слоев, внешних или внутренних, настроить количество перемычек, размеры антипадов (отступов), либо зон запретов.

ПРИЧИНА 4. ВОЗМОЖНОСТИ ПО НАСТРОЙКЕ ОБРАТНОЙ СВЕРЛОВКИ

В последние годы платы с сигналами со скоростью 5 Гбит/с и более становятся все более и более обычным делом. При переходе таких цепей со слоя на слой, тупиковая часть их переходных отверстий, по которой не проходит сигнал, начинает играть роль антенн (см. рис. 7). В общем случае это является причиной неоднородностей в волновом сопротивлении цепи и источником отражений сигналов, что может стать причиной отказов при высоких скоростях передачи данных.

Какие есть варианты, чтобы устранить эти ответвления и избежать отражений сигнала (см. рис. 8)?

1. Использовать дополнительный технологический процесс, называемый «обратной сверловкой», когда переходное отверстие высверливается на нужную глубину.
2. Более тщательно планировать трассировку высокоскоростных сигналов, в лучшем случае добиваясь того, что они будут проходить только на внешних слоях TOP и BOTTOM, или слоях, близко прилегающих к поверхности платы.
3. Использовать глухие или слепые переходные отверстия, что накладывает дополнительные ограничения на конструкцию платы.

Раньше от производителя печатных плат требовалось выполнять обратную сверловку, например, основываясь только на названиях критичных цепей. Это требовало тесного взаимодействия с конструктором, обсуждения конкретных вариантов и дополнительной проверки зазоров в конструкции отверстий с обратной сверловкой.

Чтобы упростить этот процесс, еще несколько лет назад в версии

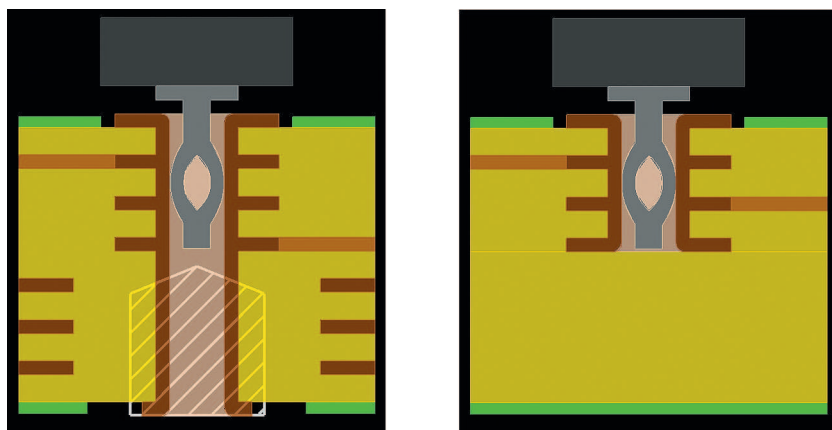


Рис. 8. Устранение лишней части переходного отверстия: а) с помощью обратной сверловки; б) с помощью несквозного отверстия

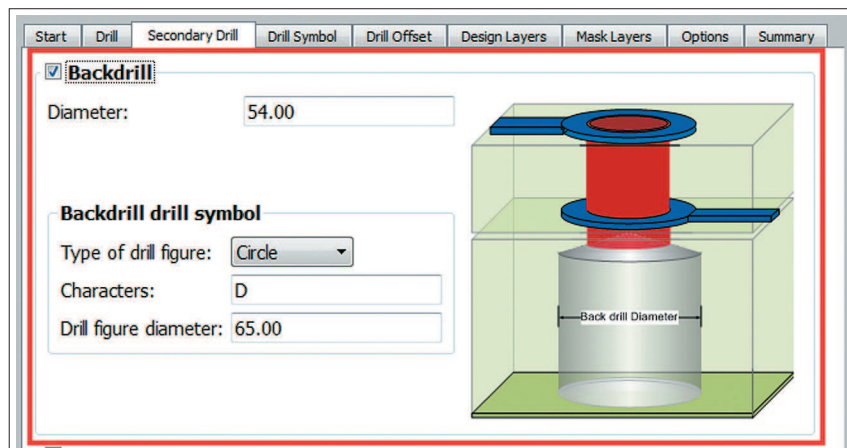


Рис. 9. Выбор диаметра обратной сверловки и обозначения отверстий на чертеже

Allegro 15.7 была предусмотрена возможность выполнения обратной сверловки. Когда мы имеем возможность указать все нюансы уже в САПР, это автоматизирует процесс передачи КД на плату в изготовление.

Уже тогда появлялась возможность получать систематизированную информацию о глубине сверловки, положении отверстий каждого отдельного вида. При наличии информации о них в таблице отверстий, и при отдельных обозначениях для каждого вида, вы легко могли по документации самостоятельно идентифицировать тип того или иного отверстия на плате. Одновременно мы получили возможность вывода отдельных файлов сверловки для разных глубин сверления. Это уже качественно повышало уровень проектирования в Allegro, но все еще требовало некоторого ручного труда. Нужно было вручную добавлять освобождения у отверстий с обратной сверловкой или использовать комбинацию нескольких пастеков для одного такого отверстия.

Шло время, и этого стало недостаточно. Поэтому, проведя консультации с изготовителями печатных плат и пользователями САПР, разработчики Allegro приложили все усилия, чтобы максимально уменьшить необходимость ручной подготовки информации перед запуском в производство. Многие инженеры, участвовавшие в разработке обновлений, раньше сами работали топологами и проектировали печатные платы. Это позволило максимально грамотно подойти к решению проблем пользователей.

Теперь структура площадок содержит следующую информацию (см. рис. 9–13):

1. Диаметр отверстия обратной сверловки, с присвоением уникального символа для отображения в КД.
2. Освобождения в слоях и возможность указания дополнительных зазоров.
3. Настройка вскрытий в маске на различных слоях.
4. Длину остаточного ответвления после обратной сверловки (Manufacturing stub length).

Также теперь можно выполнять анализ отверстий с обратной сверловкой и рассчитывать наиболее подходящую для них структуру платы (см. рис. 14). Программа подберет пары слоев так, чтобы длина остаточного ответвления после сверловки была минимальной.

В процессе работы программа теперь самостоятельно генерирует и отображает диаметры запретов на трассировку вокруг отверстия с обратной сверловкой и диаметр будущего отверстия (см. рис. 15).

Вся информация об отверстиях с обратной сверловкой может быть передана в различные отчеты для даль-

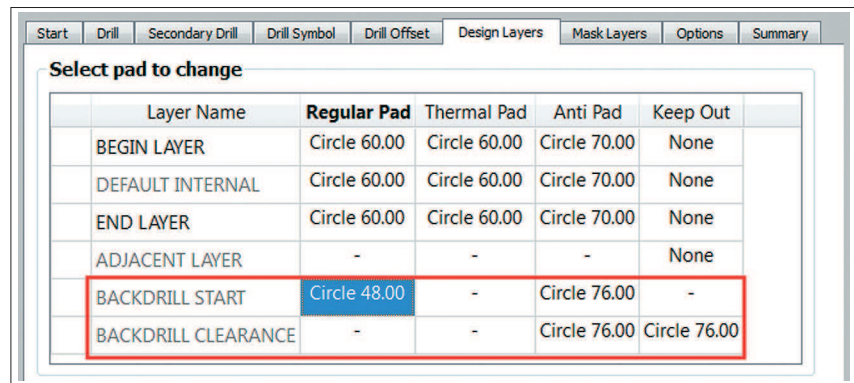


Рис. 10. Указание диаметров площадки со стороны обратной сверловки, антипада и освобождения в полигонах

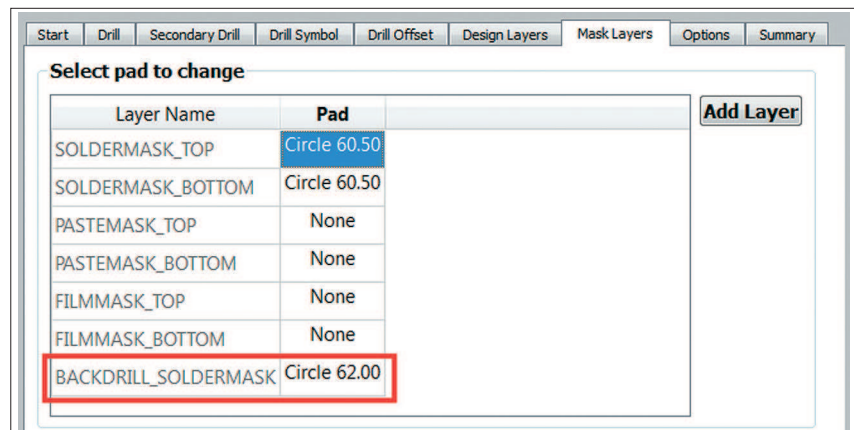


Рис. 11. Указание диаметра окна в маске со стороны обратной сверловки

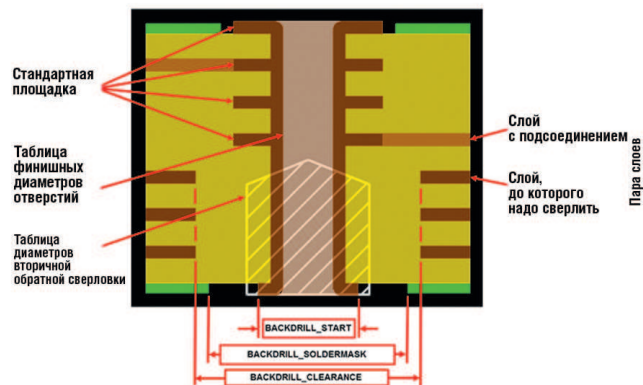


Рис. 12. Пояснение для терминов, используемых в САПР при обратной сверловке

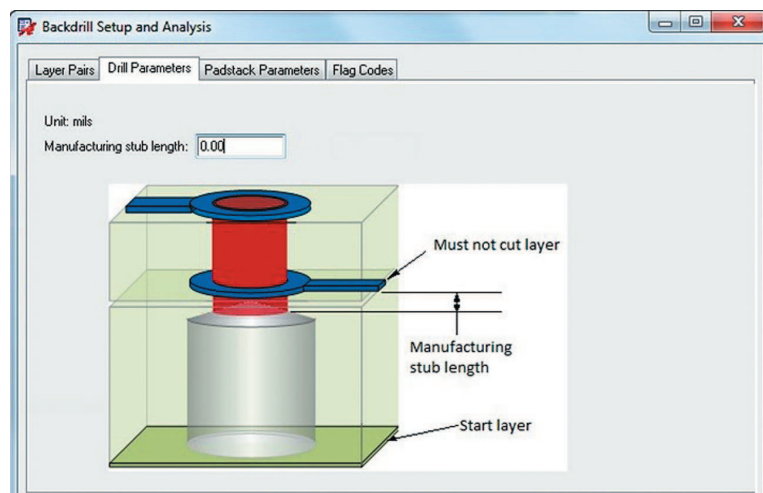


Рис. 13. Задание длины остаточного ответвления переходного отверстия

нейшего производства. Вы всегда можете получить в отчетах номер слоя, перед которым останавливается обратная сверловка (Must Not Cut Layer), глубину сверловки и длину остаточного ответвления, чтобы быть уверенными в том, что не будет выполнено ошибочно

более глубокое высверливание и ваша плата не утратит работоспособность. Все это упрощает общение с изготовителем, уменьшает вероятность брака и необходимое на согласование время. Так как формат предоставления новых данных отвечает стандартам IPC-D-356,

IPC-2581, это будет особенно важно при общении с иностранными изготовителями.

Новая реализация функции обратной сверловки в САПР Cadence Allegro версии 17.2 позволяет пользователям новой системы максимально эффективно разрабатывать платы с высокоскоростными сигналами, не тратя времени на борьбу с ограничениями САПР и устраняя возможность выпуска дефектной продукции из-за неверных исходных данных для производства.

ПРИЧИНА 5. НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В НАСТРОЙКЕ СТРУКТУРЫ СЛОЕВ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Структура многослойных плат становится все более сложной, все чаще используются гибко-жесткие платы, платы с различными локальными элементами жесткости, с встраиваемыми компонентами. В таких конструкциях все так же необходимо считать параметры проводников: перекрестные помехи, волновое сопротивление и т.п. Для того чтобы все это спроектировать, требуются новые инструменты. Cadence Allegro старается отвечать этим потребностям. В новой версии сильно расширены возможности редактора структуры печатной платы (Cross Section Editor).

Библиотека параметров материалов (Mask Site File)

Теперь можно добавлять и менять параметры любых слоев в конструкции платы: масок, диэлектриков, проводящих слоев и т.п. (см. рис. 16–17). Составив библиотеку материалов в соответствии с возможностями вашего производства, вы сможете спроектировать конструкцию, максимально соответствующую будущему изделию. Это позволит заранее рассчитывать параметры линий с контролем волнового сопротивления, и избежать лишних согласований при запуске в производство. Все ваши наработки сохраняются в отдельный файл (Mask Site File), который может быть использован на других компьютерах.

Настройка переменных структур

Переключившись в новый режим (Выбрав View→Multi Stackup Mode в Cross Section Editor), можно указывать несколько видов структур в рамках одной платы. Теперь задать будущую структуру, например, для гибко-жесткой платы можно максимально подробно: последовательность адгезивов и покрывных пленок, зоны переходов из гибкой в жесткую часть и отдельные жесткие элементы. Выбрав символ «+» в верхней части окна, введя имя новой структуры и указав используемые слои, тут же можно увидеть результат в правой части окна (см. рис. 18).

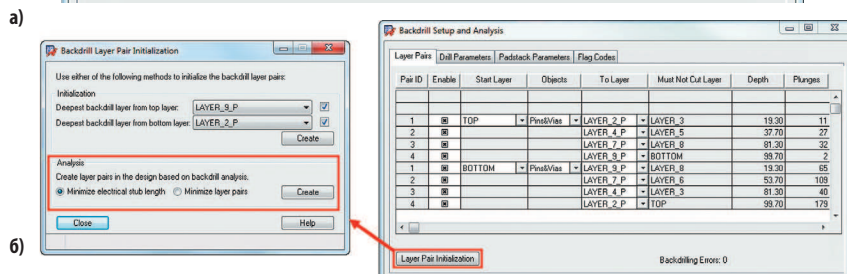
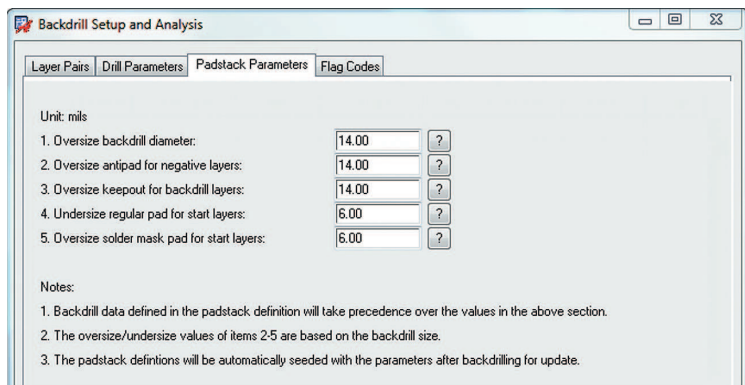


Рис. 14. Настройка и анализ параметров обратной сверловки

а) параметры отверстий и отступов; б) настройка глубины сверления с Top и с Bottom; в) список пар слоев переходных отверстий

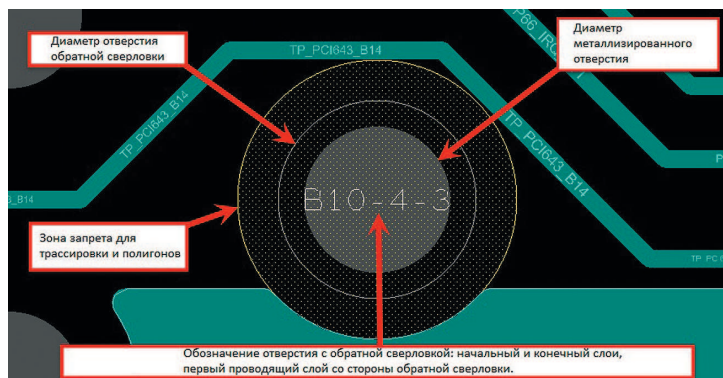


Рис. 15. Вид отверстия с обратной сверловкой в САПР

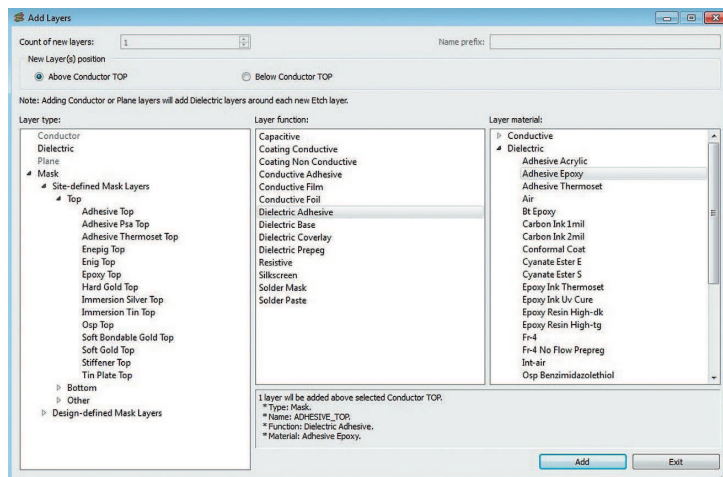


Рис. 16. Выбор материала для добавленного слоя печатной платы

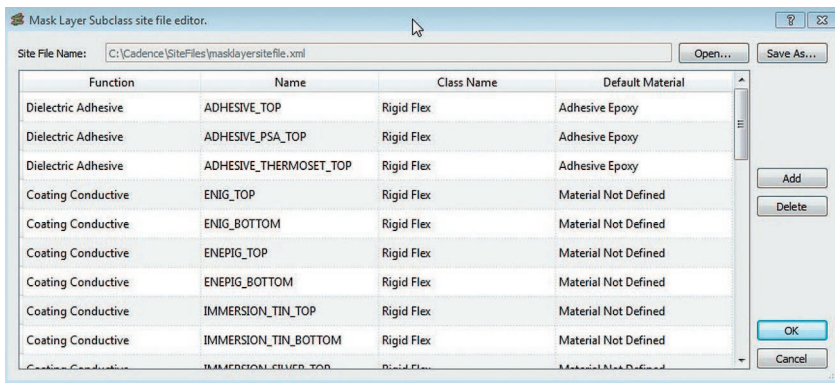


Рис. 17. Указание функции, имени, класса и материала для пользовательских слоев

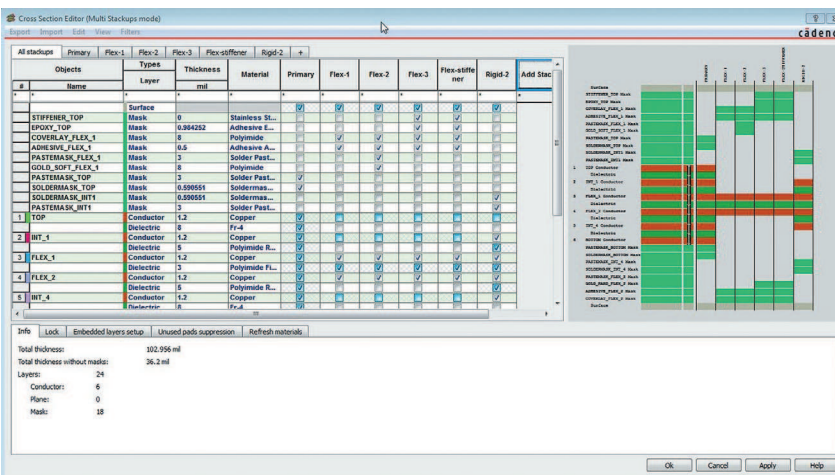


Рис. 18. Несколько зон на печатной плате с разной структурой слоев

#	NAME	TYPE	MATERIAL	THICKNESS (mil)	TOLERANCE	FLEX-1	FLEX-2	PRIMARY	FLEX-3
1	STIFFENER TOP	MASK	STAINLESS STEEL	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	COVERLAY FLEX-1	MASK	ADHESIVE EPOXY	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	ADHESIVE FLEX-1	MASK	ADHESIVE ACRYLIC	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	PASTERMASK FLEX-1	MASK	SOLDER PASTE SAC	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	GOLD SOFT FLEX-1	MASK	POLYIMIDE	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	PASTERMASK TOP	MASK	SOLDER PASTE SAC	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	SOLDERMASK TOP	MASK	SOLDERMASK FLEXIBLE LPT	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	TOP	CONDUCTOR	COPPER	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	INT-1	DIELECTRIC	POLYIMIDE RIGID SMIL	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	FLEX-1	CONDUCTOR	COPPER	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	FLEX-2	CONDUCTOR	POLYIMIDE FLEX	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	INT-4	DIELECTRIC	POLYIMIDE RIGID SMIL	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	CONDUCTOR	COPPER	COPPER	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	CONDUCTOR	COPPER	COPPER	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	CONDUCTOR	COPPER	COPPER	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	PASTERMASK BOTTOM	MASK	SOLDER PASTE SAC	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	SOLDERMASK BOTTOM	MASK	SOLDERMASK FLEXIBLE LPT	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	GOLD HARD FLEX-2	MASK	POLYIMIDE	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	ADHESIVE FLEX-2	MASK	POLYIMIDE	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	COVERLAY FLEX-2	MASK	POLYIMIDE	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	SURFACE	MASK	ADHESIVE EPOXY	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	TOTAL THICKNESS			4.381					
23	ZONE NAME								
24	FLEX_ZONE_1								
25	FLEX_ZONE_2								
26	RIGID_ZONE_1								
27	RIGID_ZONE_2								
28	FLEX_ZONE_3								
29	FLEX_ZONE_4								
30	FLEX_ZONE_5								

Рис. 19. Пример вывода структуры слоев в таблицу для изготовителя

В топологии вам останется лишь указать зоны, соответствующие нужным структурам, и можно будет приступить к трассировке. Программа будет учитывать, какой из слоев является верхним в той или иной зоне, и размещать площадки планарных компонентов на нем. Это лишь один из примеров новых возможностей.

Выбранная в итоге структура может быть сохранена в файл, и использована в последующих проектах, либо вынесена в отдельную таблицу для передачи изготовителю (см. рис. 19).

ПРИЧИНА 6. ТРАССИРОВКА ДУГАМИ ПО КОНТУРУ

Продвинутая трассировка по контуру – это новая функция в Cadence Allegro, которая позволяет выполнять трассировку, взяв за образец ранее проложенные проводники, либо контур печатной платы (см. рис. 20). С этой функцией становится гораздо легче трассировать упорядоченные, равно разнесенные проводники, особенно на гибких платах, обладающих сложным изогнутым контуром. Можно выбирать вид перехода в зону трассировки по контуру, выполнять его либо углами, либо дугами.

Также прокладываемые проводники могут расталкивать уже имеющиеся, поэтому в работе с этой командой вы встретите минимум трудностей (см. рис. 21).

После ее включения (Route → Unsupported Prototypes → Enable Enhanced Contour), соответствующая опция появится в меню, вызываемом щелчком правой кнопкой мыши во время интерактивной трассировки. Выбрав его, вы сможете назначать контур, который будет служить образцом при прокладывании текущих проводников (см. рис. 22). Можно настроить отступ от контура, так же, как при трассировке шины, можно выбрать ведущий проводник в группе, либо прокладывать проводники по очереди.

В следующем номере мы продолжим подробнее рассматривать причины для перехода на новый релиз САПР печатных плат Cadence Allegro/OrCAD 17.2-2016.

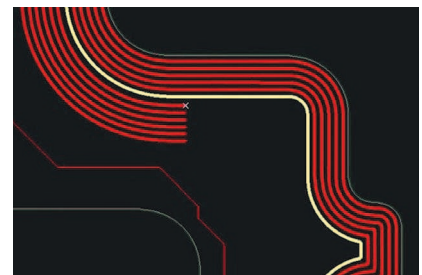


Рис. 20. Выбор проводника – образца

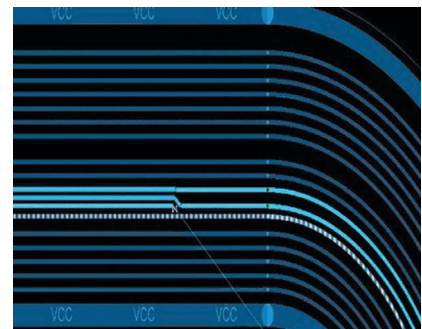


Рис. 21. Расталкивание дуг при трассировке

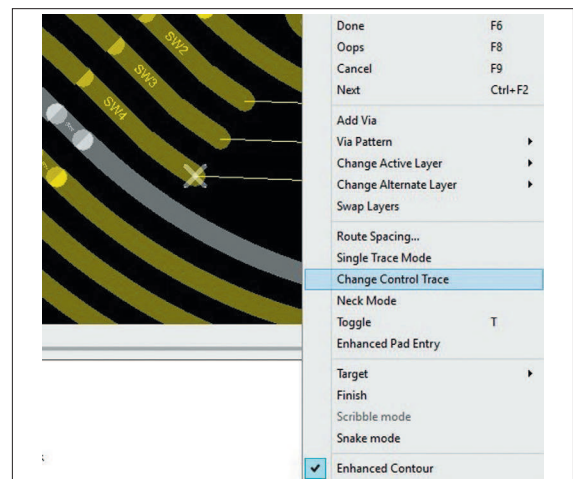


Рис. 22. Выбор цепи, начиная от которой идет привязка к контуру