

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БЕЗОШИБОЧНОЙ РАЗРАБОТКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ВНУТРИ ПРЕДПРИЯТИЯ И НА АУТСОРСИНГЕ

Е.Махлин design@schematica.ru

Перефразируя забытого ныне классика, можно утверждать, что революция в умах, о которой так долго говорили сторонники аутсорсинга в области конструирования электроники, свершилась. Все больше частных компаний и организаций переходят на организацию процесса разработки и изготовления электронных узлов и приборов, связанную с привлечением не только сторонних сборочных производств, но и сторонних дизайн-центров. О достоинствах аутсорсинга было сказано немало. Но надо понимать, что невозможно говорить об успехе процесса разработки, не имея четкой организации в подразделениях и между ними в процессе работы над проектом.

Говоря о разработке печатных плат, надо заметить, что организация этого процесса в России пока плохая. И речь идет не всегда о небольших фирмах. Зачастую в большинстве отделов крупных предприятий каждый сотрудник "сам за себя". Нет четких правил, методик, по которым можно было бы проверять поэтапное выполнение проекта, начиная от стадии получения технического задания до подготовки файлов к производству и сборке.

Поэтому желательно, чтобы в отделе был один инженер-конструктор, который специализируется на построении посадочных мест компонентов. Очень важно, когда этим занимается сотрудник, понимающий и читающий чертежи и технические описания на компоненты, знающий технологию производства и сборки печатных плат и хорошо знаком с различными

типами компонентов и их особенностями. Необходимо продумать вопрос организации доступа САПР на рабочих местах к единой библиотеке компонентов (рис.1) как со стороны инженера-схемотехника, так и инженера-конструктора. Ведь очень часто можно наблюдать ситуацию, когда один и тот же компонент называют по-разному, и в библиотеке хранится множество копий. И это еще меньшее из зол. Гораздо хуже, когда под одним и тем же именем используются совершенно разные компоненты.

Для того чтобы организовать бесперебойную и безошибочную работу отдела разработки печатных плат, необходимо составить свод правил и определений, методику создания и проверок библиотечных компонентов.

Перечислим этапы проектирования печатной платы:

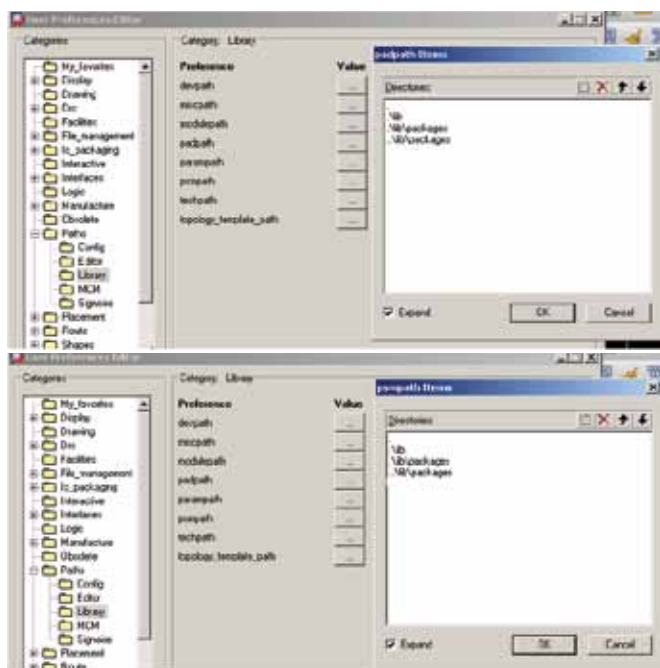


Рис.1. Установка пути доступа редактора САПР Аллегро к библиотеке компонентов

- составление технического задания;
- механическая часть (занесение чертежа, определение областей ограничения для компоновки и трассировки);
- компоновка компонентов;
- фэнаут (вывод из площадок);
- трассировка дифференциальных пар, клоков и шин сигналов;
- определение полигонов питания;
- проверка платы на наличие ошибок;
- подготовка шелкографии и создание рабочего чертежа;
- подготовка файлов к производству.

Большое значение имеет выбор единого САПР печатных плат для всех отделов предприятия. Существует большой выбор программных продуктов различного уровня для разного типа печатных плат. Все эти продукты отличаются своими возможностями и, естественно, ценой. Лидеры сегодня – САПР фирм Cadence (Allegro) и Mentor Graphics. За ними следуют другие редакторы (Altium, Pads, Orcad и др.). Намеренно не называется P-Cad, поскольку это уже пройденный этап, хотя некоторые еще отчаянно цепляются за него. Отметим достоинства и недостатки этих редакторов. Прежде чем сделать выбор, надо четко понимать задачи, стоящие перед организацией, ее материальные возможности и пути развития. На практике были случаи, когда фирма за несколько лет неоднократно меняла



Рис.2. Табличное определение шины сигналов в схемном редакторе САПР Cadence

редактор печатных плат. Последствия этого перехода нетрудно предугадать. Надо лишь посмотреть, какие программы используют ваши конкуренты, какие из них наиболее распространены в ведущих технологических странах, какие возможности обучения и технической поддержки предоставляют вам дистрибьюторы программ, насколько просто и быстро можно овладеть тем или иным пакетом и создать стройную систему организации проектов.

Современный САПР должен позволять пользователю работать с большими массивами данных и тесно взаимодействовать со схемным редактором. Очень часто свойства компонентов и сигналов можно определять на уровне чертежа

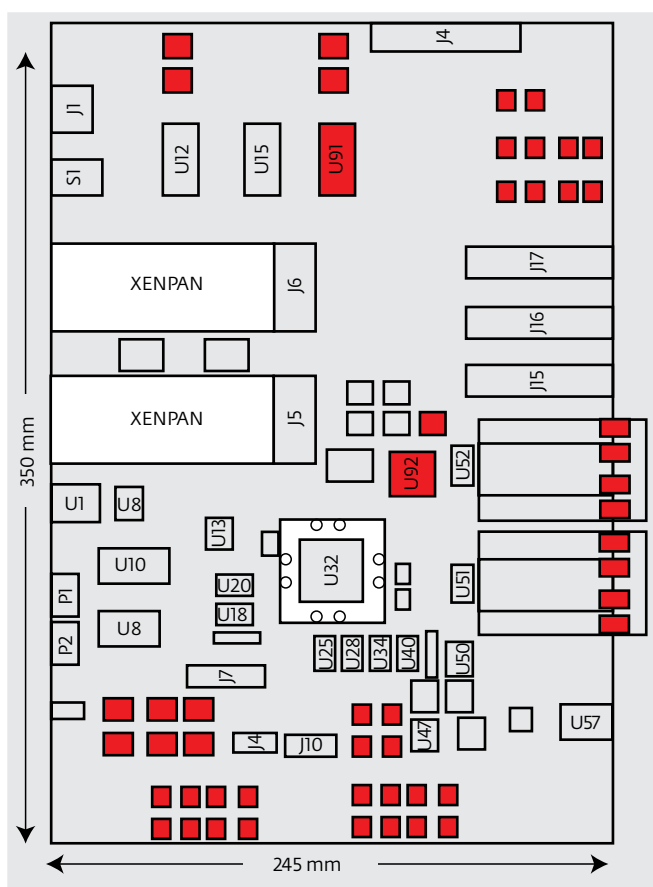


Рис.3. Чертеж предварительной компоновки элементов

и затем транслировать сразу в плату посредством генерации списка цепей (рис.2). Это дает возможность контролировать ход выполнения процесса проектирования на самых важных этапах.

Нередко в технических заданиях на проектирование плат можно видеть подробное описание расположения компонентов, представленное в текстовой форме. Оно бывает весьма длинным и запутанным. Гораздо эффективнее сделать рисунок предварительной компоновки главных элементов (рис.3), а некоторые особенности (общий вывод, на-

пример) указывать на схеме. Там же можно давать некоторые краткие пояснения и указания (рис.4).

Очень полезно описать каждый этап проектирования как "свод правил" с тем, чтобы все сотрудники придерживались его выполнения. Это повысит эффективность работы, даст возможность параллельного проектирования (для ускорения выполнения проекта), обеспечит взаимозаменяемость и увеличит скорость проектирования.

Большое значение имеет процесс обучения персонала. В него входит повышение знаний возможностей редактора печатных плат, изучение новых методик проектирования, более детальное освоение технологии производства и сборки печатных плат. Желательно проводить экскурсии на заводы, где конструкторы смогут увидеть весь процесс производства и понять на практике назначение тех или иных правил, устанавливаемых в течение проекта. Также крайне полезно посещение профессиональных семинаров и выставок.

Что же можно в этой связи сказать о дизайн-центрах, выполняющих работы по проектированию печатных плат "под заказ", по схеме заказчика?

Понимая сложность задач и высокую ответственность перед заказчиком, фирмы-подрядчики зачастую уже прошли все этапы и имеют готовую инфраструктуру для быстрого и эффективного проектирования плат. Они же часто выступают как организаторы семинаров и тренингов.

Можно предположить, что проектирование печатных плат "под заказ" специализированными фирмами и подразделениями в России в ближайшее время будет набирать обороты и выведет культуру разработки печатных плат на качественно новый уровень. В частности, один из таких дизайн-центров – московское КБ печатных плат "Схематика" – не только выполняет сложные проекты печатных плат под заказ, но и внедряет методологию безошибочного проектирования на предприятиях-заказчиках, а также при необходимости предоставляет и внедряет САПР печатных плат Cadence Allegro и

средства моделирования.

Для оперативной поддержки разработчиков, осваивающих этот САПР, работает горячая линия database@schematica.ru. По этому же e-mail руководители предприятий и начальники конструкторских отделов имеют возможность проконсультироваться по поводу внедрения единой методологии проектирования печатных плат на предприятии. ●

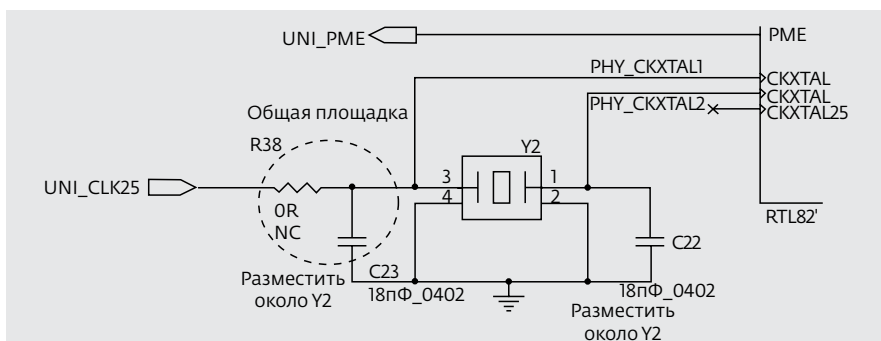


Рис.4. Комментарии по компоновке в поле электрической схемы

СТРАТЕГИЯ ГОСУДАРСТВА В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ НУЖДАЕТСЯ В КОРРЕКТИРОВКЕ

30 марта в помещении Президиума Российской академии наук состоялся круглый стол "Инновационное развитие электроники России", приуроченный к 15-летию журнала "ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес".

Форум, собравший в одном зале руководителей крупнейших электронных предприятий России, государственных чиновников и ученых Академии наук РФ, не был скучным, но и не искрился оптимизмом, и не изобилвал новыми идеями. Доклады слушали с напряженным вниманием, но они удовлетворили далеко не всех.

Тем не менее, состоявшийся круглый стол чрезвычайно важен тем, что новые стратегические идеи в области электроники начинали витать в воздухе зала в моменты, когда в докладах звучала объективная критика стратегических идей, реализуемых в настоящее время.

Вот некоторые критические замечания:

- Сколковский проект может обернуться деградацией и уничтожением сети исследовательских учреждений Российской академии наук.
- Воспроизводство западных технологий, широкое использование импортных комплектующих и материалов может в ближайшем будущем "поставить крест" на планах возрождения российской электроники.
- Российский рынок радиоэлектроники настолько уменьшился, что мелкосерийное производство РЭА в России может в ближайшее время стать вовсе нерентабельным.
- Решением проблемы возрождения радиоэлектроники могло быть мощное наступление на зарубежные рынки, но для этого РЭА надо делать по собственным конкурентным инновационным технологиям.
- Развитие собственной малотоннажной химии для электроники, внедрение новых экономичных технологий производства материалов, в том числе – кремния, может замедлить процесс деградации российской электроники, но серьезно на конкурентоспособности отечественной РЭА и расширении отечественного рынка электроники не скажется. Массовое же производство химии для радиоэлектроники требует совсем иных размеров рынка.
- Важным и положительным фактором, определяющим возможность развития российской электроники, является сохранение электронного машиностроения в Белоруссии, однако заставить российский бизнес напрямую поддерживать белорусское электронное машиностроение не удастся.
- Российские рынки массовой радиоэлектроники (телефония, телевидение, электронизированная бытовая техника и т.п.) давно отданы иностранным производителям. Отстывает отечественная автомобильная электроника, не может занять свое достойное место на рынке ГЛОНАСС-навигация, под натиском рынка начинает отступать спецтехника и т.д.
- Государство создает и поддерживает развитие новых дизайн-центров по проектированию специальных микросхем, СБИС, "систем на кристалле". Настораживает однако то, что большинство вновь созданных дизайн-центров выполняет преимущественно "западные" заказы.

Критические замечания к Государству со стороны выступавших можно продолжить: это и низкая зарплата специалистов и преподавателей

технических вузов, и рост тарифов на электроэнергию, и повышение размеров экспортных пошлин для желающих поставлять свою продукцию за рубеж, лоббирование и коррупция при распределении госзаказов и т.д.

Собранные вместе замечания производителей электроники и ученых к государственной политике в области электроники позволяют увидеть объективную картину.

- Надежды на то, что результаты НИОКР, проведенных за государственный счет, будут далее подхвачены бизнесом, не оправдываются. Бизнесу эти результаты не интересны.
- Провозглашая лозунги и составляя стратегические планы, Государство находится в плену некоторых иллюзий:
 - все "западное" заведомо лучше и более развито, в связи с чем на западные рынки с нашей электронной продукцией выходить не стоит;
 - только поучившись у запада, наш бизнес когда-нибудь сможет делать собственную электронику, конкурентоспособную на внутреннем рынке.

Провозгласив в 2006–2007 годах стратегию частно-государственного партнерства, государство стало похоже на увлеченного режиссера, проговаривающего монологи то за одного, то за другого актера. Поддержали кристалльное производство – забыли о корпусах и новых технологиях печатных плат, создали дизайн-центры – не придумали, чем их загрузить, решили создавать сети сверхбыстродействующей связи КВЧ-диапазона и средства сверхбыстродействующей обработки информации – забыли уделить внимание технологии "система на пластине" и т.д. Нет смысла утомившемуся режиссеру ни разгонять группу, ни играть весь спектакль за всех одному.

А вот чуть передохнуть да подумать всем участникам процесса сообща – смысл есть! Я, например, считаю, что государству надо, используя отечественные инновационные технологии производства РЭА, разработать, организовать производство и сбыт на зарубежном рынке конкурентоспособных продуктов отечественной радиоэлектроники: приемников GPS-ГЛОНАСС, цифровых телевизионных приемников, дешевых средств связи и вычислений.

При разработке и производстве этих продуктов следует применить технологии внутреннего монтажа и "система-на-пластине".

Если, используя экономический эффект от указанных выше технологий и устранения посредников, государство само выйдет на мировой рынок с дешевыми продуктами радиоэлектроники и будет иметь успех на данном рынке, то бизнес конечно же начнет создавать аналогичные технологические цепи, в чем государство должно обязательно оказать ему поддержку.

По словам выступившего на круглом столе нобелевского лауреата, академика РАН **Жореса Ивановича Алферова, Кремниевую долину создало правительство США, используя Госзаказ.**

В нашем случае государство должно дать госзаказ не только на разработку и производство радиоэлектроники по новым отечественным технологиям, но и госзаказ на сбыт данной продукции в первую очередь на внешнем, а затем уже и на внутреннем рынке. Я думаю, что в этом случае за первым опытом последует второй, третий и т.д.

Е.Назаров