

# РАЗРАБОТКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ – КАК СОКРАТИТЬ ВРЕМЯ КОМПОНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ

Е.Махлин design@schematica.ru

В процессе разработки печатной платы этап компоновки элементов является, пожалуй, самым трудоемким и ответственным. Зачастую проектирование ведется в авральном режиме, когда сроки выпуска готового изделия уже “поджимают”, поэтому быстрота выполнения каждого этапа очень важна. В статье рассматриваются несколько способов повышения скорости и эффективности компоновки элементов на плате.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕДАКТОРА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С РЕДАКТОРОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

В качестве примера рассмотрим взаимодействие редактора Allegro PCB Editor со схемным редактором OrCad. Один из вариантов взаимодействия выглядит так. В схемном редакторе определяется группа компонентов, так называемая “комната” (Room) (рис.1). Затем в редакторе Allegro на плате задаются границы этой “комнаты” и присваивается ей то имя, которое имела в схемном редакторе

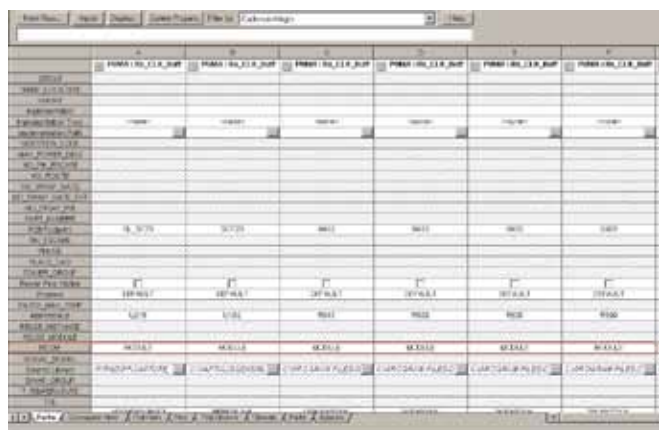


Рис.1. Определение свойства “комнаты” (Room) для группы компонентов

OrCad выбранная группа компонентов. После этого в разделе Place меню редактора Allegro выбирается опция QuickPlace... . Компоненты, являющиеся членами выбранной группы, автоматически будут помещены в указанную область на плате.



Рис.2. Опция связи редактора печатной платы и редактора электронной схемы

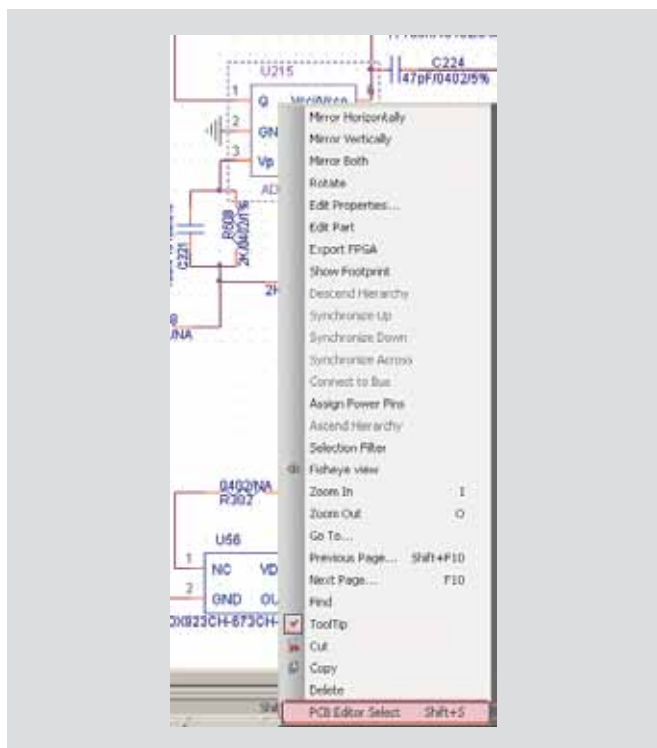


Рис.3. Выделение компонента в схеме OrCad для отображения его в редакторе плат Allegro

Можно также связать электронную схему и поле печатной платы через включение опции Intertool Communication в меню схемного редактора (рис.2). Тогда элемент или группа элементов, выделенные на схеме в среде OrCad, сразу видны на плате в Allegro, и наоборот (рис.3). Это существенно сокращает время поиска и выделения компонентов при их компоновке на плате. Аналогично выполняется передвижение компонентов (move).

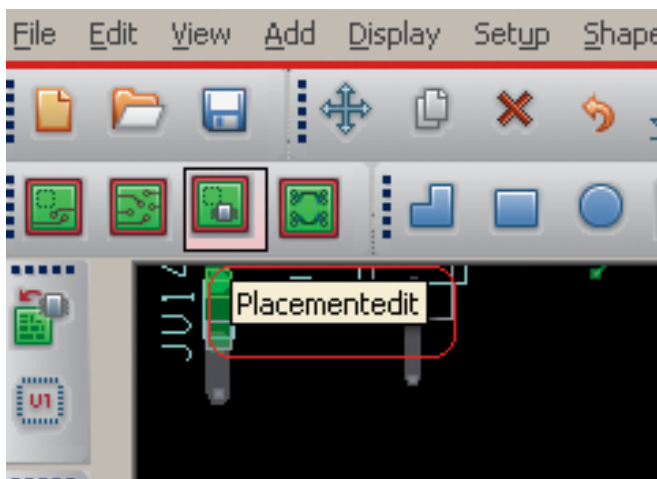


Рис.4. Режим компоновки (Placement edit)

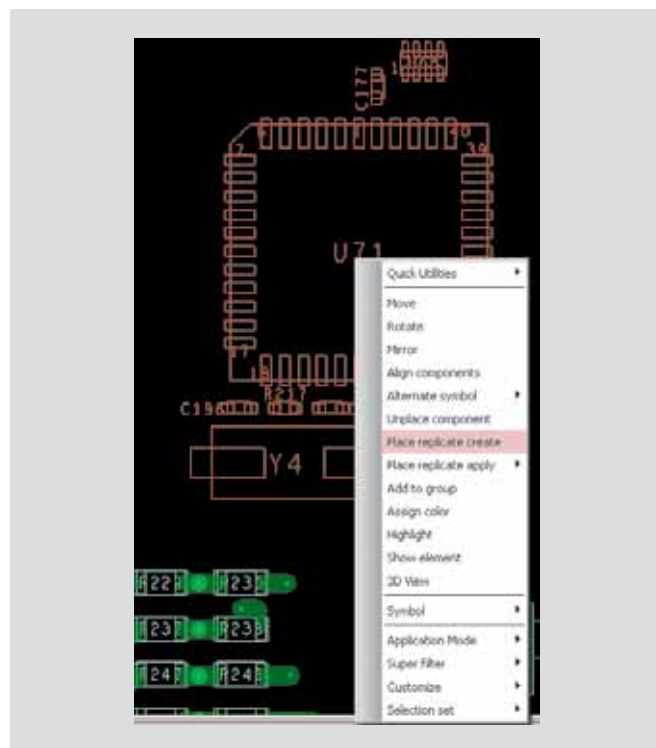


Рис.5. Создание блока компонентов

### СОЗДАНИЕ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ФРАГМЕНТОВ – МОДУЛЕЙ

В случае, когда на схеме есть повторяющиеся фрагменты, в редакторе печатной платы Allegro можно создавать так называемые модули (Tools→Create Module). Модуль – это группа компонентов и связей между ними, представляющая собой повторяющийся фрагмент схемы. Типичные примеры – аналоговые каналы, каналы приемопередатчиков, микросхемы памяти и т.д. Созданный модуль из редактора плат Allegro транслируется в схему OrCad, и там происходит объединение повторяющихся фрагментов схемы в блоки. Эти блоки потом, при импорте из схемы сгенерированного списка цепей (Netlist),



Рис.6. Определение имени и положения модуля



Рис.7. Вызов созданного ранее модуля

выглядят как элементы-модули, внутри которых уже расставлены компоненты в соответствии с компоновкой оригинального блока. При использовании такого подхода инженеру-схемотехнику необходимо соблюдать строгую иерархию элементов и блоков в схеме OrCad.

Более легким способом компоновки похожих групп элементов является создание модулей непосредственно на поле печатной платы в редакторе Allegro, без использования схемного редактора. Для этого в редакторе печатных плат необходимо перейти в режим компоновки (Placement edit, рис.4). Выделяем компоненты, составляющие требуемый модуль, и правой кнопкой мыши вызываем подменю, где выбираем команду Place replicate create (рис.5). Установив курсор на один

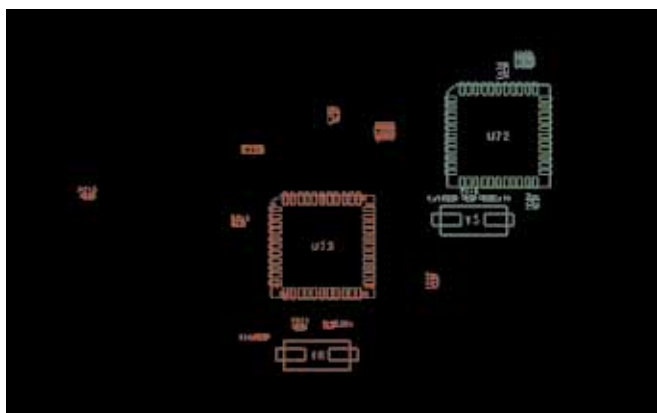


Рис.8. Компоновка похожих компонентов в модуле

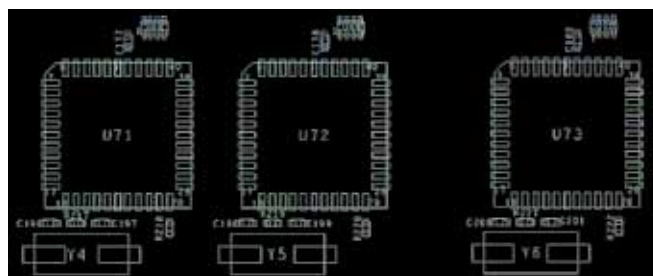


Рис.9. Построенные "по образцу" модули

из выделенных элементов, выбираем команду Done. В появившемся окне задаем место и имя созданного модуля (рис.6). Выделяем остальные компоненты, расположенные на плате вне модуля, и правой кнопкой мыши вызываем подменю, где выбираем команду Place replicate apply. В появляющемся списке выбираем созданный нами модуль BLOCK1 (рис.7). В результате автоматически получаем компоновку похожих компонентов в модуле (U72 и его периферия на рис.8). Программа редактора печатных плат сама найдет компоненты, расположенные и связанные одинаково на электрической схеме, и построит идентичные модули на плате (рис.9).

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДГОТОВЛЕННЫХ ЗАРАНЕЕ ФРАГМЕНТОВ

Встречаются случаи, когда необходимо "перетащить" фрагмент компоновки из другого проекта или той части проекта, над которой

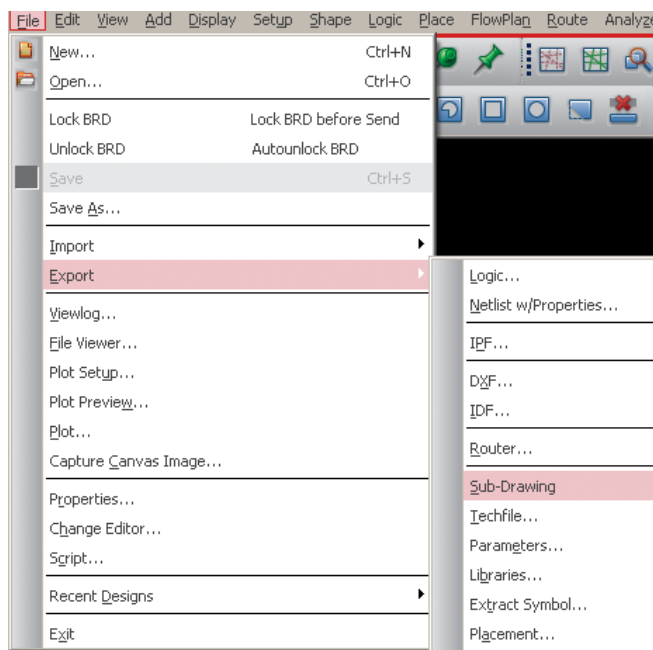


Рис.10. Команда Sub-Drawing

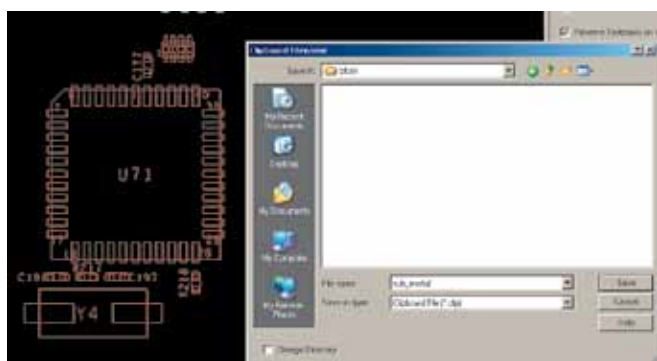


Рис.11. Сохранение фрагмента

работает другой сотрудник. Для этих целей удобно пользоваться командой Sub-Drawing, которая находится в меню File редактора Allegro (рис.10). В меню поиска объектов проектирования выбираем опцию Symbols, выделяем необходимые компоненты в другом проекте и сохраняем полученный фрагмент (рис.11). Командой Import→Sub-Drawing заносим в поле новой печатной платы сохраненное расположение компонентов из другого проекта. При этом



Рис.12. Экспорт компоновки элементов печатной платы

UUNITS = MILS				
F1	945.00	4845.00	180	m FUSE_6P6X3P2MM_SM
F2	940.00	4060.00	180	m FUSE_6P6X3P2MM_SM
C101	4745.00	3638.00	0	CC0402_25
C113	4114.00	3452.00	180	CC0402_25
C114	4305.00	3441.00	180	CC0402_25
C115	4375.00	3420.00	180	CC0402_25
C117	4440.00	3405.00	270	CC0402_25
C119	4320.00	3405.00	270	CC0402_25
C122	4596.00	3418.00	180	CC0402_25
C125	4730.00	3405.00	90	CC0402_25
C126	4765.00	3410.00	90	CC0402_25
C192	4045.00	2135.00	0	CC0402_25
C205	5220.00	1860.00	90	CC0402_25
C207	5610.00	1870.00	90	CC0402_25
C222	3195.00	210.00	180	CC0402_25
C244	3156.39	3423.70	90	m CC0402_25
C248	4456.39	3428.70	90	m CC0402_25
C30	4145.00	3991.00	180	CC0402_25
C31	4305.00	3863.00	180	CC0402_25
C32	4540.00	3908.00	90	CC0402_25
C43	4304.00	3783.00	180	CC0402_25
C45	4304.00	3710.00	180	CC0402_25
C46	4304.00	3677.00	180	CC0402_25
C47	4450.00	3845.00	90	CC0402_25
C49	4450.00	3670.00	0	CC0402_25
C51	4470.00	3845.00	270	CC0402_25
C55	4540.00	3665.00	270	CC0402_25
C58	4620.00	3670.00	0	CC0402_25

Рис.13. Содержание файла экспорта компоновки place\_txt.txt

компоненты импортируются без своего имени (вместо имени компонентов символам присваивается значение "\*"). При помощи команды обмена Place→Swar→Components производим замену безымянных символов на реальные, т.е. присваиваем импортированным компонентам те имена, которые они должны иметь в новом проекте.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИСКА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ

Еще один эффективный способ использования сделанной ранее компоновки - задействовать файл расположения компонентов на плате (place\_txt.txt), который генерируется из меню File→Export→Placement редактора Allegro (рис.12). Этим способом удобно пользоваться, если необходимо импортировать фрагмент, содержащий расположение большей части компонентов платы.

Файл place\_txt.txt представляет собой не что иное, как список всех компонентов с их координатами, углом поворота и указанием стороны, на которой установлен компонент. Нижняя сторона (Bottom Side) указана в файле как "m" - от слова "mirror" (зеркальная) (рис.13).

Преимущество работы с файлом place\_txt.txt состоит в том, что при его импорте в поле печатной платы заносятся только отсутствующие компоненты. Те же компоненты, которые уже находятся на поле платы, во время трансляции файла place\_txt.txt просто игнорируются.

Используя описанные выше методы, вы приятно удивите свое руководство или заказчиков значительным сокращением времени, затраченного на компоновку элементов. ●