

# Altium Designer 10

## Основные приемы проектирования



### Прорисовка связей

После всех выполненных операций мы получим заготовку схемы. Теперь мы готовы к прорисовке связей.

1. Убедитесь, что вся схема отображается в окне редактора схем, для чего выполните команду меню *View/Fit All Objects* (горячие клавиши *V, F*).

Приблизить или удалить изображение схемы можно с помощью комбинации *Ctrl*+колесико мыши.

2. Сначала соедините положительный вывод батареи GB с резистором R. Выполните команду меню *Place/Wire*. Указатель мыши примет вид крестика.

3. Подведите указатель мыши к верхнему выводу батареи. Появится красная звездочка, сигнализирующая о наличии электрического объекта.

4. Щелкните левой кнопкой мыши или нажмите клавишу *ENTER*, задав начало линии (рис. 39).

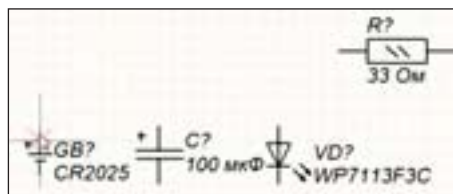


Рис. 39. Начало прорисовки связей

5. Теперь подведите курсор к выводу резистора. Снова появится звездочка. Щелкните правой кнопкой мыши для окончания связи (рис. 40).

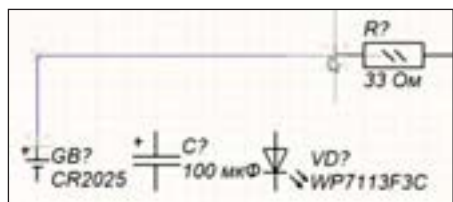


Рис. 40. Соединение двух компонентов

6. Курсор все еще находится в режиме рисования связей. Укажите курсором положительный вывод конденсатора и соедините его с цепью, соединяющей батарею и резистор (рис. 41).

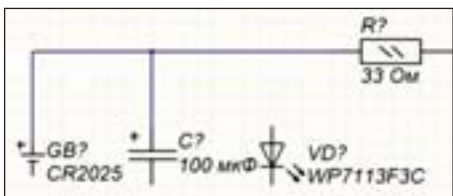


Рис. 41. Прорисовка связей

В месте соединения цепей автоматически добавится точка.

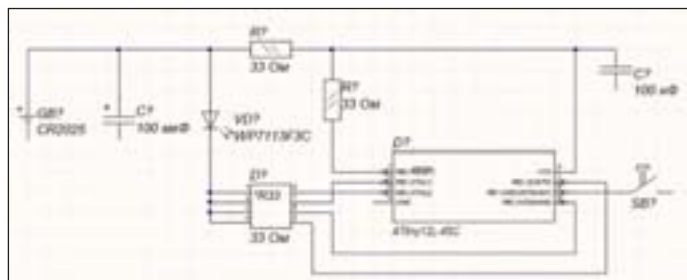


Рис. 42. Окончательный вид схемы со связями

7. Аналогичным образом прорисуйте все остальные связи схемы (рис. 42).

8. По окончании рисования нажмите *ESC* или щелкните правой кнопкой мыши, чтобы выйти из режима рисования.

### Размещение портов питания и меток цепей

1. Выполните команду *Place/Power Port*.

2. Во время выполнения команды нажмите клавишу *TAB*.

3. В открывшемся окне свойств порта *Power Port* выберите из выпадающего списка в поле *Style* стиль отображения порта *Bar*, а в строке *Net* укажите имя цепи *GND* (рис. 43).

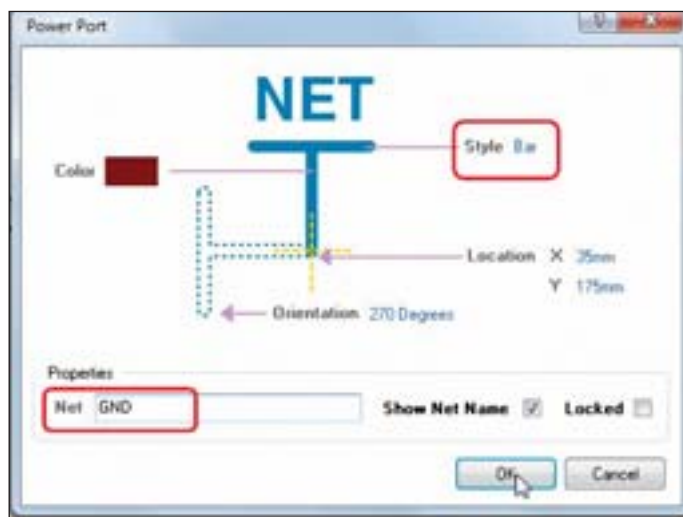


Рис. 43. Настройка портов питания

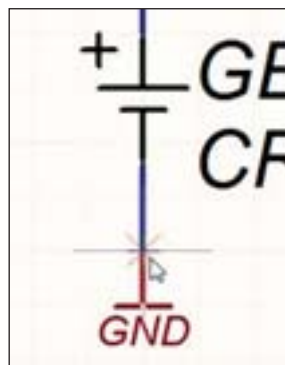


Рис. 44. Расположение на схеме

Нажмите *OK*.

4. Подведите курсор с изображением порта к нижнему выводу батареи, для поворота используйте клавишу *SPACEBAR*.

5. Добившись нужной ориентации порта, щелкните мышью на конце вывода, чтобы разместить его (рис. 44).

6. Аналогично разместите остальные порты согласно схеме.

7. Выйдите из режима команды размещения щелчком правой кнопки мыши.

8. Присвоим метку цепи питания +3V.

Выполните команду *Place/Net Label* или нажмите кнопку на панели инструментов.

9. Перед тем как разместить метку, нажмите клавишу *Tab*. Откроется окно свойств метки.

10. В поле *Net* укажите имя цепи +3V и нажмите *Ok* (рис. 45).

11. Подведите курсор к цепи, которая соединяет положительный вывод батареи, полярный конденсатор, светодиод и резистор. Когда маленькое перекрестие курсора станет красным, разместите метку щелчком левой кнопки мыши (рис. 46).

12. Сохраните схему командой *File/Save*.

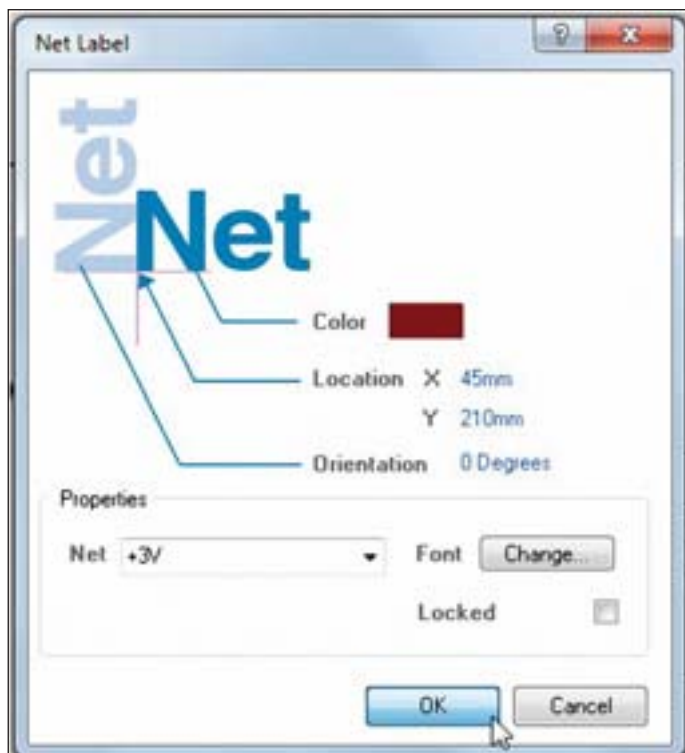


Рис. 45. Настройка метки цепи

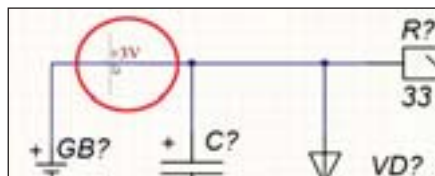


Рис. 46. Расположение метки цепи на схеме

### Присвоение позиционных обозначений

После размещения всех объектов схемы необходимо пронумеровать компоненты. В терминологии

Altium Designer этот процесс называется аннотированием.

1. Для автоматического аннотирования схемы выполните команду *Tools/Annotate Schematic*.
2. В левом верхнем углу появившегося окна *Annotate* задайте направление нумерации *Down then Across*.
3. Затем в правом нижнем углу окна нажмите кнопку *Update Changes List*, после чего в колонке *Proposed* таблицы *Proposed Change List* будет показана новая нумерация.
4. Нажмите кнопку *Accept Changes (Create ECO)*, чтобы внести изменения в схему (рис. 47).

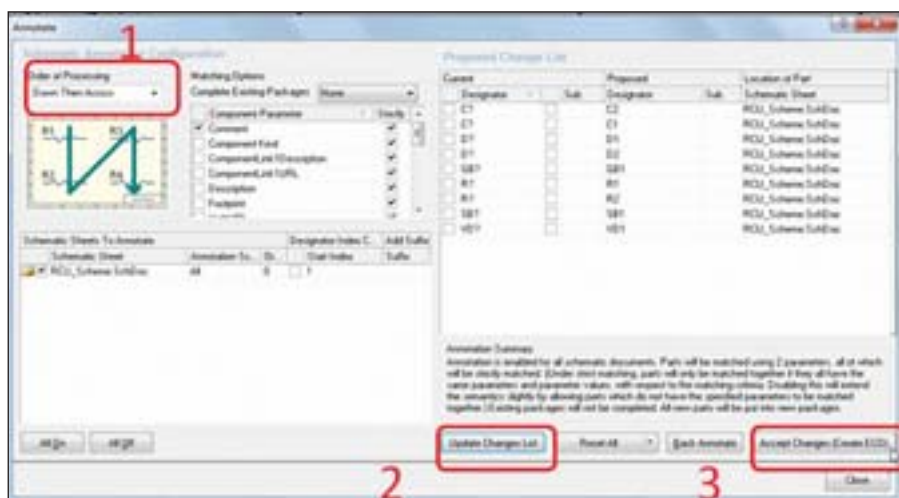


Рис. 47. Окно для перенумерации компонентов

5. В открывшемся окне *Engineering Change Order* перечислены изменения, которые могут быть переданы в схему.

6. Для проверки, передачи перечисленных изменений и выхода последовательно нажмите кнопки *Validate Changes*, *Execute Changes* и *Close* (рис. 48).

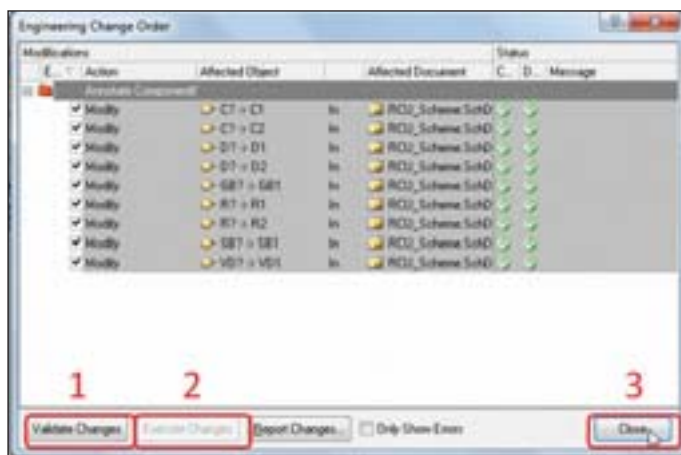


Рис. 48. Присвоение значений компонентам

7. Нажмите *Close* в окне *Annotate*, чтобы вернуться в схему. Всем компонентам схемы присвоены позиционные обозначения (рис. 49).

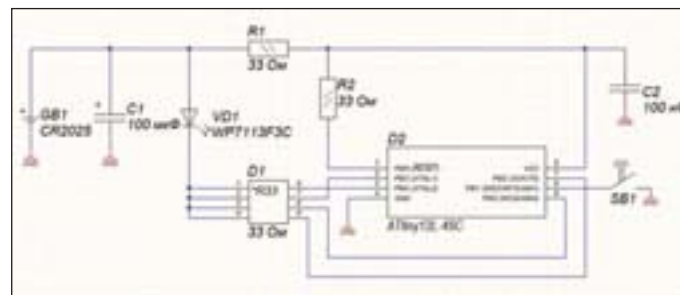


Рис. 49. Схема с позиционными обозначениями

8. Сохраните файл схемы командой *File/Save*.

### Настройка опций проекта

Компаратор представляет собой модуль, который контролирует целостность проекта и отслеживает внесенные в проект изменения (ECO).

Настройка компаратора:

1. Откройте окно настроек проекта командой *Project/Project Options*.
2. Перейдите на вкладку *Comparator*, щелкнув на соответствующей вкладке левой кнопкой мыши.
3. В разделе *Differences Associated with Components* (Различия, связанные с компонентами) найдите следующие строки: *Changed Room Definition* (Изменения в описаниях областей размещения), *Extra Component Classes* (Новые классы компонентов), *Extra Room Definition* (Новые области размещения).
4. Напротив каждой из этих строк выберите режим *Ignore Differences* (Игнорировать различия) из выпадающего списка в колонке *Mode* (рис. 50).

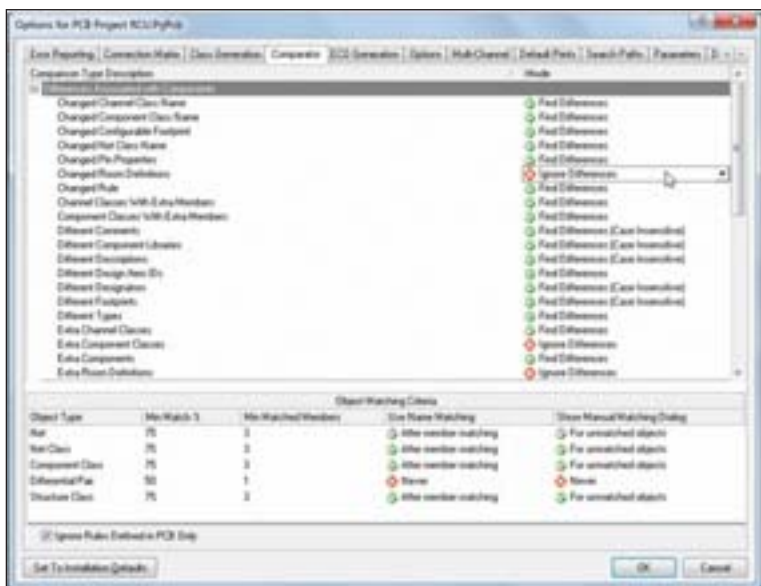


Рис. 50. Окно настройки опций проекта

5. Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить сделанные изменения.
6. Сохраните проект в панель **Projects** командой **Save Project** в контекстном меню, вызвав его щелчком правой кнопкой мыши на имени проекта.

### Компиляция проекта

Перед созданием печатной платы предстоит выполнить компиляцию проекта.

Частью компиляции проекта является его проверка, выявляющая большинство грубых ошибок, таких как неподключенные выводы, цепи, символы и т.д.

1. Запустите компиляцию проекта с помощью команды меню **Project/Compile PCB Project RCU.PrjPcb**.
2. Если окно **Messages** не открылось после компиляции автоматически, откройте его кнопкой **System/Messages** в правом нижнем углу рабочей области.
3. Проанализируйте все ошибки и предупреждения, перечисленные в этом окне.
4. Если вы четко следовали инструкциям, представленным выше, то панель **Messages** может содержать несколько предупреждений типа **Off grid...**, вызванных расположением объектов схемы вне установленной сетки (рис. 51).

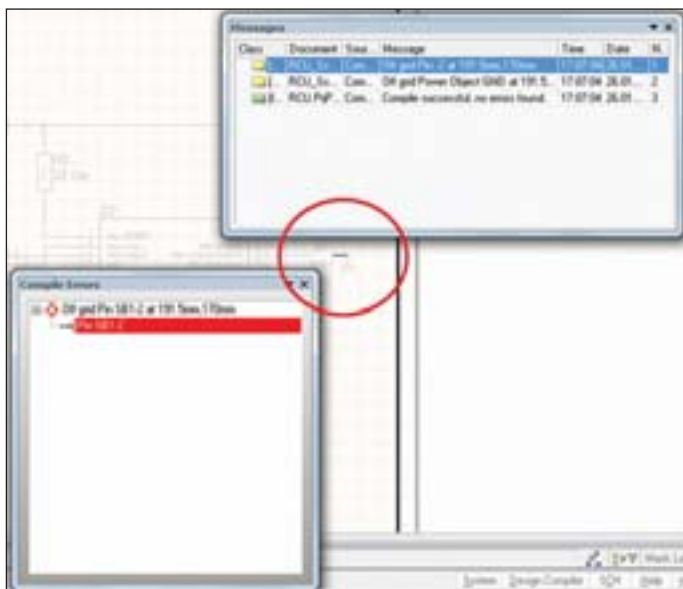


Рис. 51. Результат компиляции проекта

5. Чтобы избежать этого, нужно отключить включение данного предупреждения в отчет об ошибках. Выполните команду **Project/Project Options**.
6. Перейдите в окне **Options for PCB Project** на вкладку **Error Reporting**.
7. В списке **Violation Type Description** (Описание вида нарушения, которое проверяет система), в разделе **Violations Associated with Others** (Нарушения, связанные с другими объектами) найдите нарушение **Off-grid Object** (Объекты не в сетке).
8. Напротив этой строки выберите режим **No Report** (Не включать в отчет) из выпадающего списка в колонке **Report Mode** (рис. 52).
9. Еще раз скомпилируйте проект командой **Project/Compile PCB Project RCU.PrjPcb**.
10. Если в панели **Messages** появились другие предупреждения или ошибки, проанализируйте их и устраните.
11. Сохраните проект в панель **Projects** командой **Save Project** в контекстном меню, вызвав его щелчком правой кнопки мыши на имени проекта.

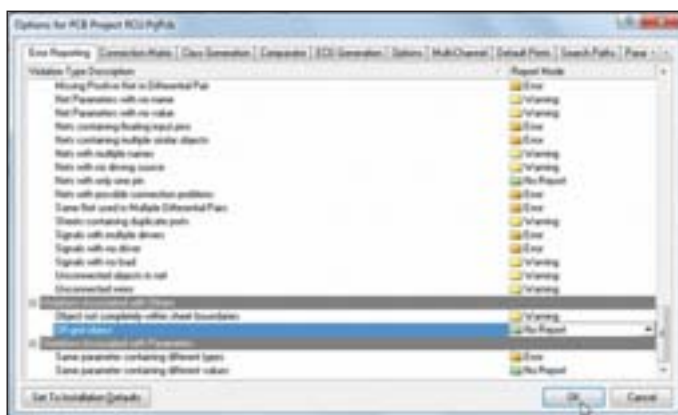


Рис. 52. Изменение опций проекта

### Создание файла печатной платы

Прежде чем передавать информацию из редактора схем в редактор печатных плат, необходимо создать заготовку печатной платы. Используем для решения этой задачи мастер **PCB Board Wizard**.

1. Активируйте панель **Files**, выбрав соответствующую вкладку в левом нижнем углу рабочей области или нажав кнопку **System/Files** в правом нижнем углу.
2. Выберите команду **PCB Templates** в разделе **New from Template** (рис. 53).
3. Откроется окно, где нужно указать шаблон печатной платы **A4\_portrait\_ru.pcbdoc**, который находится в папке **C:\test-drive\Altium Designer\Templates**.
4. Сохраните файл в папку **C:\test-drive\Altium Designer\RCU** под именем

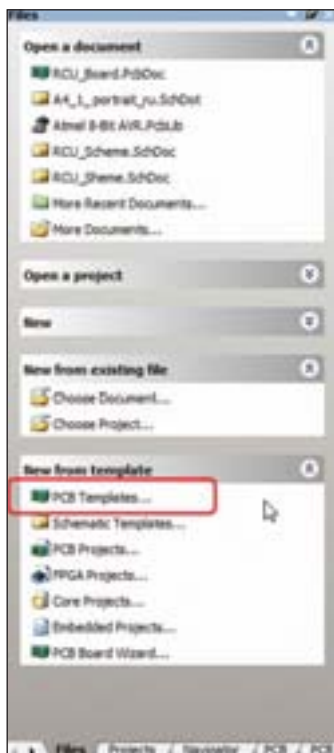


Рис. 53. Вкладка для открытия файла печатной платы



RCU\_Board.pcbdoc. Для этого используйте команду *File/Save*.

5. Перейдите на панель *Projects*, выбрав соответствующую вкладку в левом нижнем углу рабочей области или нажав кнопку *System/Projects* в правом нижнем углу.

6. Созданная нами плата появилась на панели в виде свободного (то есть не подключенного к проекту) документа *Free Documents*.

7. Подключите созданную плату к проекту. Для этого, находясь на панели *Projects*, просто подтащите к проекту документ платы, удерживая его левой кнопкой мыши (рис. 54).

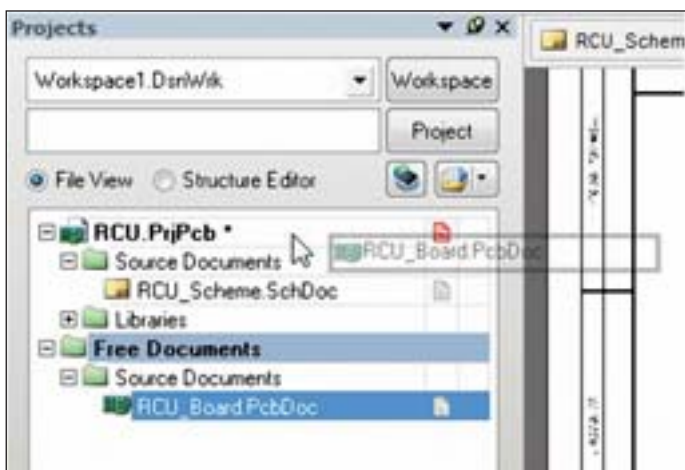


Рис. 54. Вид панели *Projects*

8. Сохраните проект командой *Save Project*.

### Импорт контура платы в STEP-формате

В качестве контура печатной платы используем внешнюю модель в формате STEP.

1. Находясь в редакторе печатных плат, переключитесь в режим 3D-просмотра. Для этого нажмите клавишу *3* на клавиатуре.

2. Последовательно нажмите *V* и *F* (или выполните команду меню *View/Fit Board*), чтобы приблизить заготовку платы.

3. Выполните команду *Place/3D Body*.

4. На экране появится окно *3D Body*, где необходимо установить следующие параметры: тип модели *Generic STEP Model* в области *3D Model Type*, сторону и слой расположения модели *Top Sides* и *Mechanical 4* соответственно.

5. В области *Snap Points* нажмите кнопку *Add*, чтобы добавить нулевую точку привязки на модели.

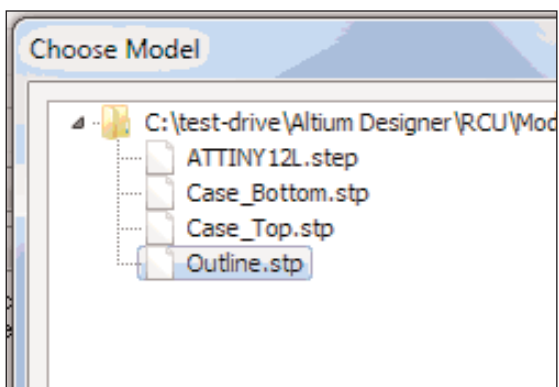


Рис. 55. Выбор модели

6. Нажмите кнопку *Link To STEP Model*. Откроется окно выбора STEP-модели, где по умолчанию отображается список моделей, находящихся в папке *Models* текущего проекта.

7. Выберите в списке файл *Outline.stp* (рис. 55) и нажмите *OK*.

8. Нажмите *OK* в окне *3D Body* и разместите модель щелчком левой кнопки мыши в центральной части рабочей области (рис. 56).



Рис. 56. Подключение STEP-модели

9. После размещения модели программа снова перейдет в диалог *3D Body*. Выйдите из него, нажав кнопку *Cancel*.

10. Чтобы указать модель в качестве печатной платы, выполните команду *Design/Board Shape/Define from 3D Body*.

11. Затем нужно указать модель и выбрать на ней плоскость, которую следует принять как контур платы (рис. 57).



Рис. 57. Выбор плоскости модели

12. В появившемся диалоговом окне включите опцию *Hide and disable DRC checking for the model part* и *To align face with top PCB surface* (Выводить грань модели с верхней поверхностью платы). Нажмите *Close*.

13. В результате плата примет контур модели. Обновите вид платы командой *View/Refresh*.

14. Сохраните изменения платы командой *File/Save* (рис. 58).



Рис. 58. Результат создания платы

### Передача схемы в редактор печатных плат

Перед тем как передавать схему, необходимо выполнить следующее:

1. Перейдите в редактор схем, выбрав сверху вкладку открытой схемы или щелкнув два раза на имени схемы *RCU\_Scheme.SchDoc* в панели *Projects*.
2. Щелкните правой кнопкой мыши по любому компоненту на листе схемы. В контекстном меню выполните команду *Find Similar Objects*.
3. В появившемся окне убедитесь, что в поле *Object Kind* установлен оператор *Same*, а внизу окна включены все опции, кроме *Create Expression* (рис. 59).

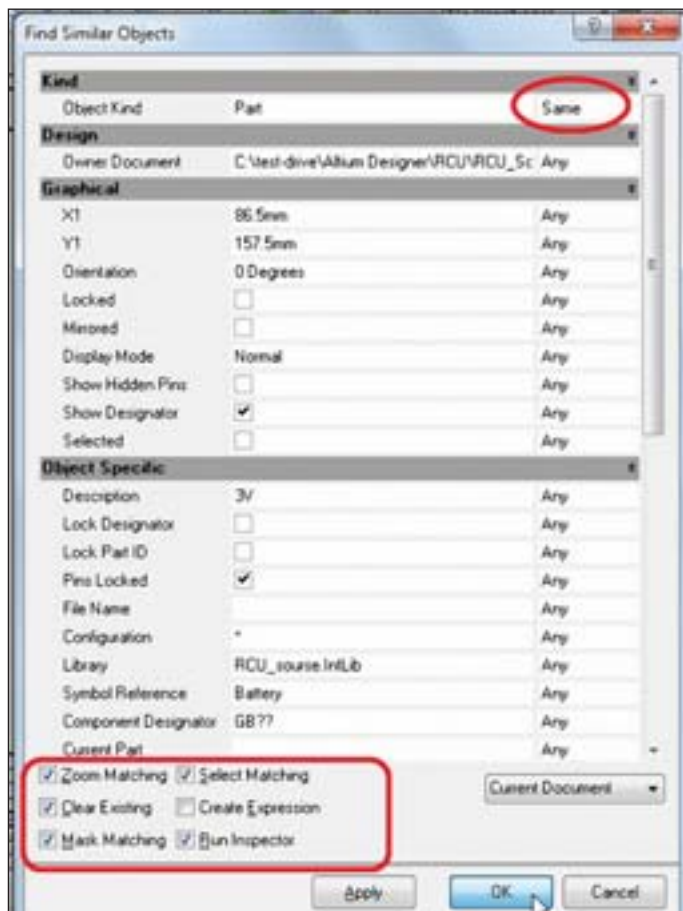


Рис. 59. Вкладка *Find Similar Objects*

4. Нажмите *OK*. Откроется окно *SCH Inspector*. В списке свойств выбранных компонентов, в разделе *Object Specific* установите напротив строки *Use Library Name* оператор *True* (рис. 60).

5. Подтвердите изменения нажатием клавиши *ENTER* и закройте окно.

Теперь мы можем передавать схему в редактор печатных плат.

1. Выполните команду меню *Design/Update PCB Document RCU\_Board.pcbdoc*, после чего откроется диалоговое окно *Engineering Change Order* (рис. 61).



Рис. 60. Настройка компонентов схемы

2. Нажмите кнопку *Validate Changes* (*Проверить изменения*). В колонке *Check* напротив каждой записи появится зеленый значок.

Если система обнаружит ошибки (например, не будет найдено указанное посадочное место), то напротив соответствующей записи

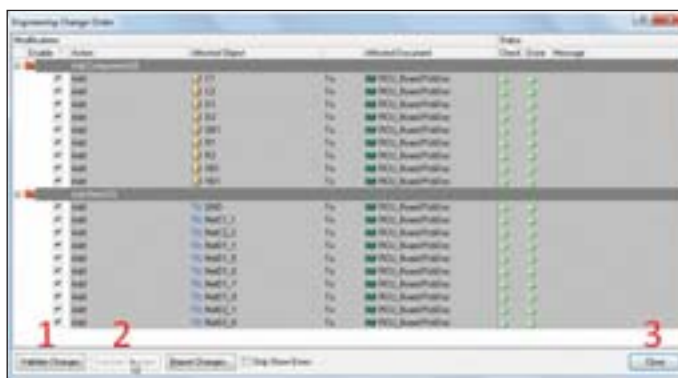


Рис. 61. Диалоговое окно *Engineering Change Order*

появится значок ошибки — красный крестик. В этом случае следует закрыть окно *Engineering Change Order*, а затем устранить ошибки и замечания.

3. Нажмите *Execute Changes* (*Выполнить изменения*) — в колонке *Check* напротив каждой записи появится зеленый значок.

4. Закройте окно, щелкнув *OK*. Плата примет вид, показанный на рис. 62.

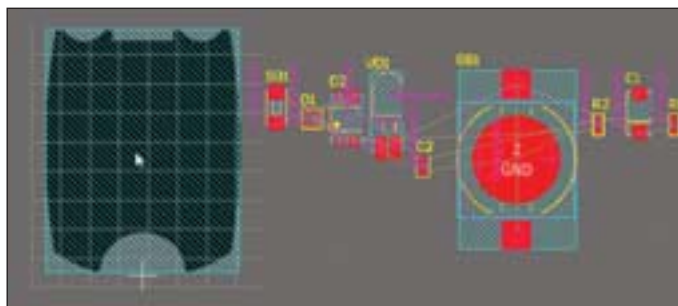


Рис. 62. Результат переноса данных в редактор печатных плат

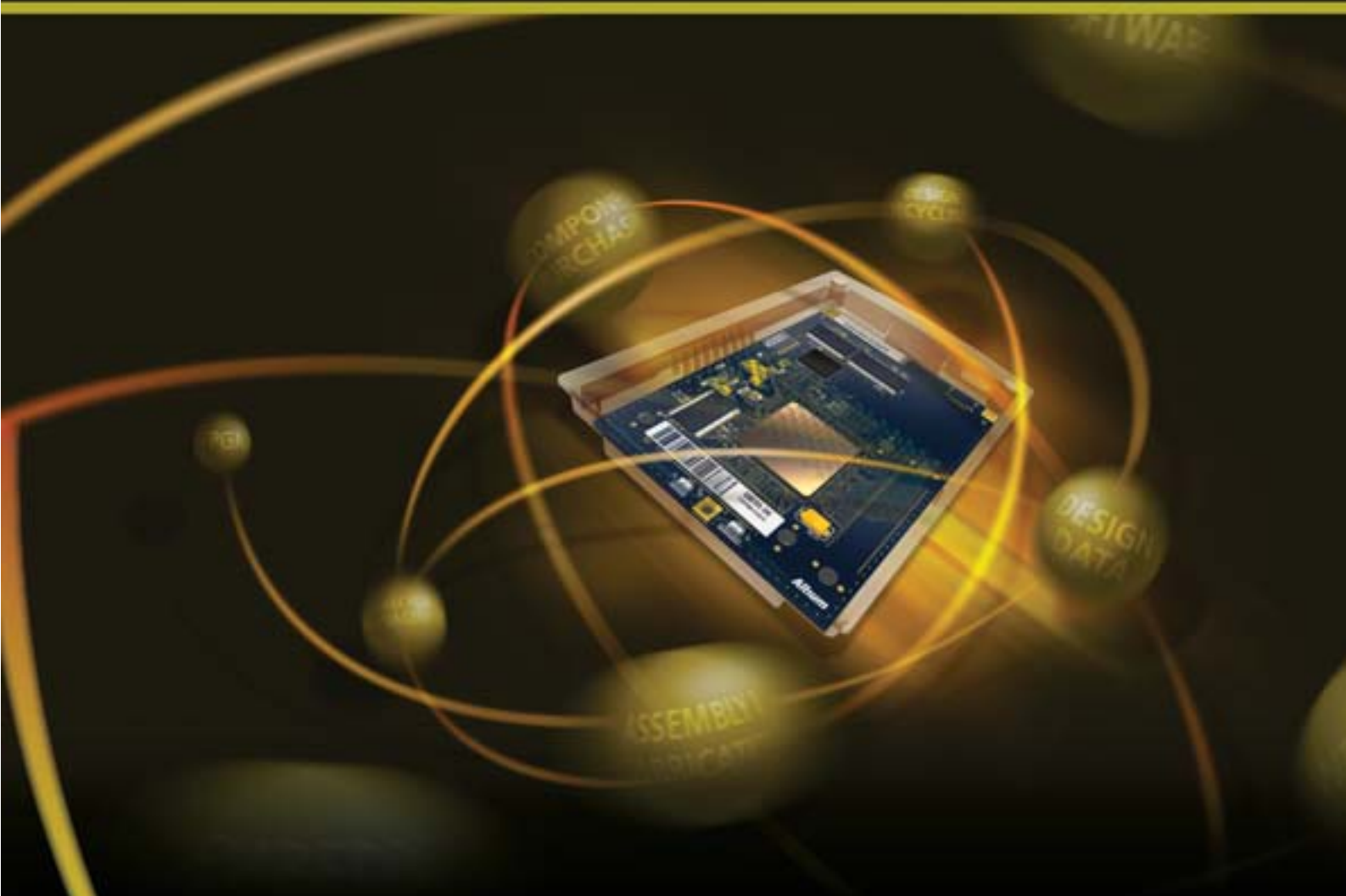
5. Сохраните печатную плату командой *File/Save*.

(Окончание следует)

Елена Булгакова  
ЗАО "Нанософт"  
Тел.: (495) 645-8626  
E-mail: altium@nanocad.ru

# Altium Designer 10

## Технологии живого проектирования



### AltiumLive

Уникальное онлайн-сообщество, в рамках которого пользователи могут получить техническую поддержку, задать вопросы и обменяться мнениями с разработчиками

### Altium Vaults

Серверное решение, являющееся частью продукта Altium Designer, для безопасного управления и хранения данных и документации

### Lifecycle Management

Управление жизненным циклом изделия уже на этапе проектирования