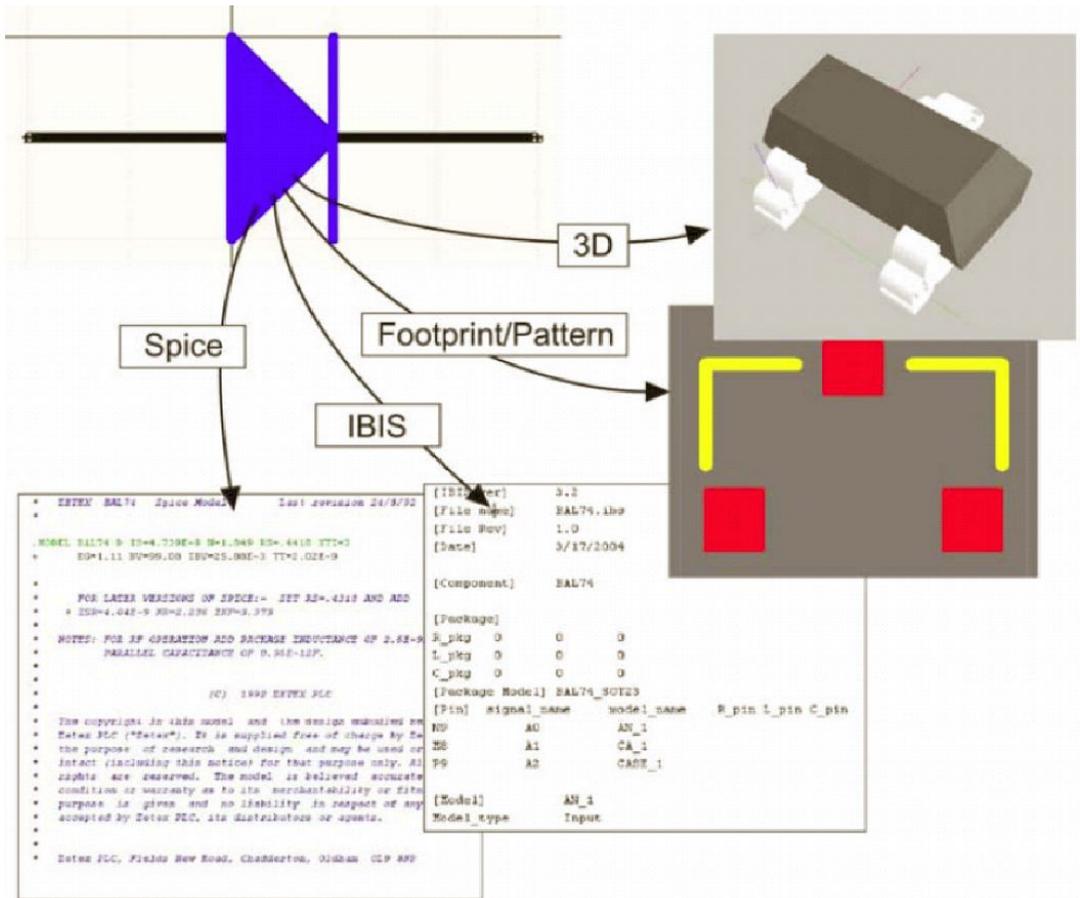


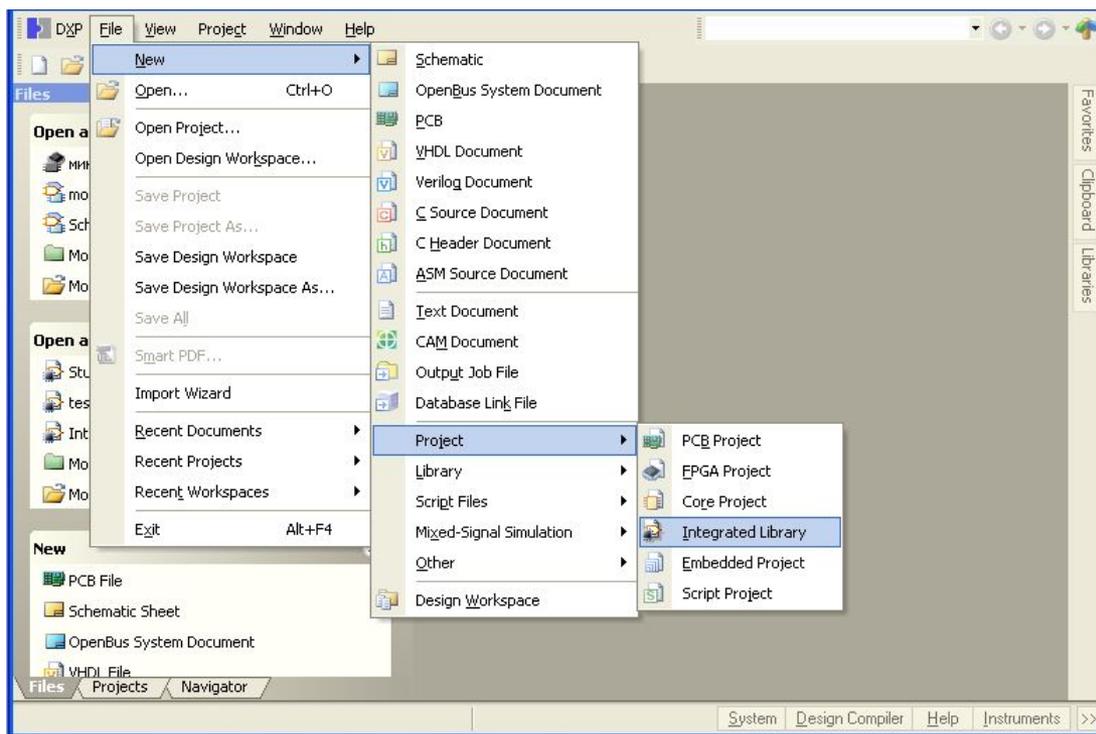
# СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕК КОМПОНЕНТОВ В ПАКЕТЕ САПР ALTIUM DESIGNER

1. 1. Создание библиотеки схемных компонентов
2. 2. Создание библиотеки посадочных мест
3. 3. Примеры создания биполярного транзистора и многокомпонентного элемента



## ○ Информация о компоненте

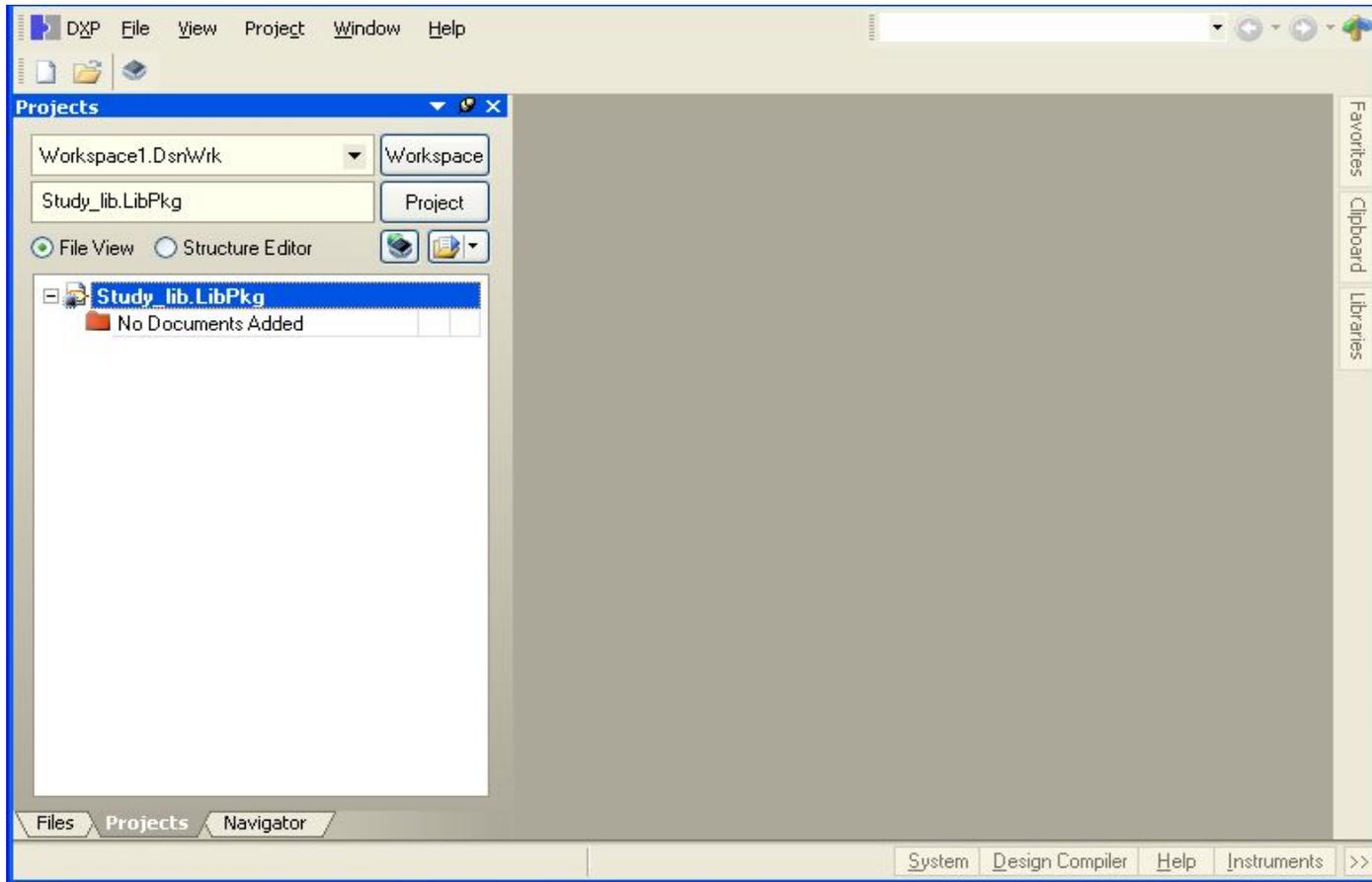
# НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ



## ○ Окно программы после запуска

- Структура и состав панелей меняются в зависимости от типа открытого документа и могут отличаться от приведенного. Ко всему прочему они настраиваются, что может еще усугубить различие и усложнить работу с данным руководством. Поэтому перед началом работы приведем панели общему виду, выполнив команду Главное меню/View/Desktop Layouts/Default.

## НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

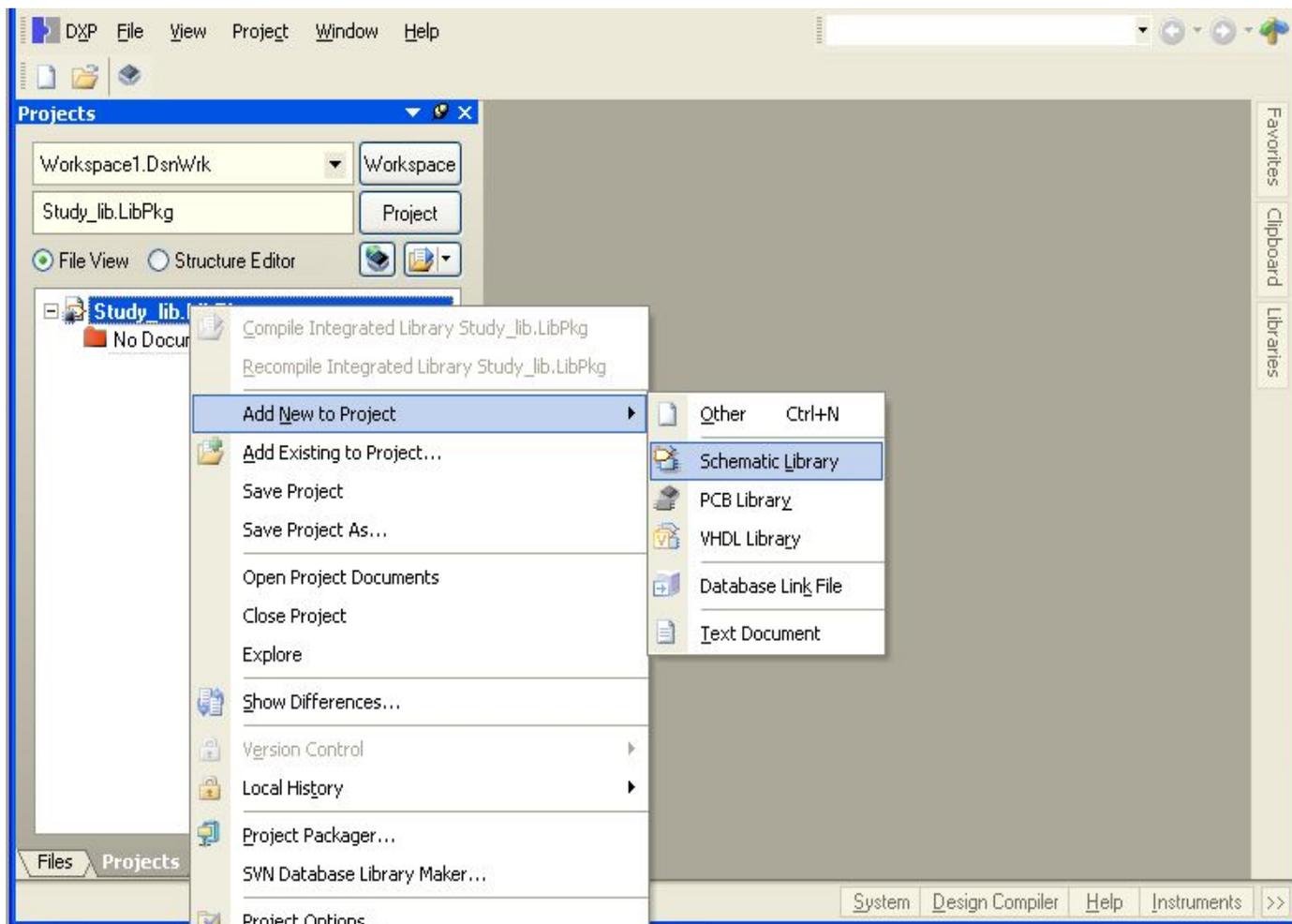


- Для начала создадим новый проект. Для этого можно воспользоваться ссылками на заглавной странице (навигация как в Интернет обозревателе) или через команду главного меню File/Project/Integrated Library. Появится панель с деревом проектов.

## НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

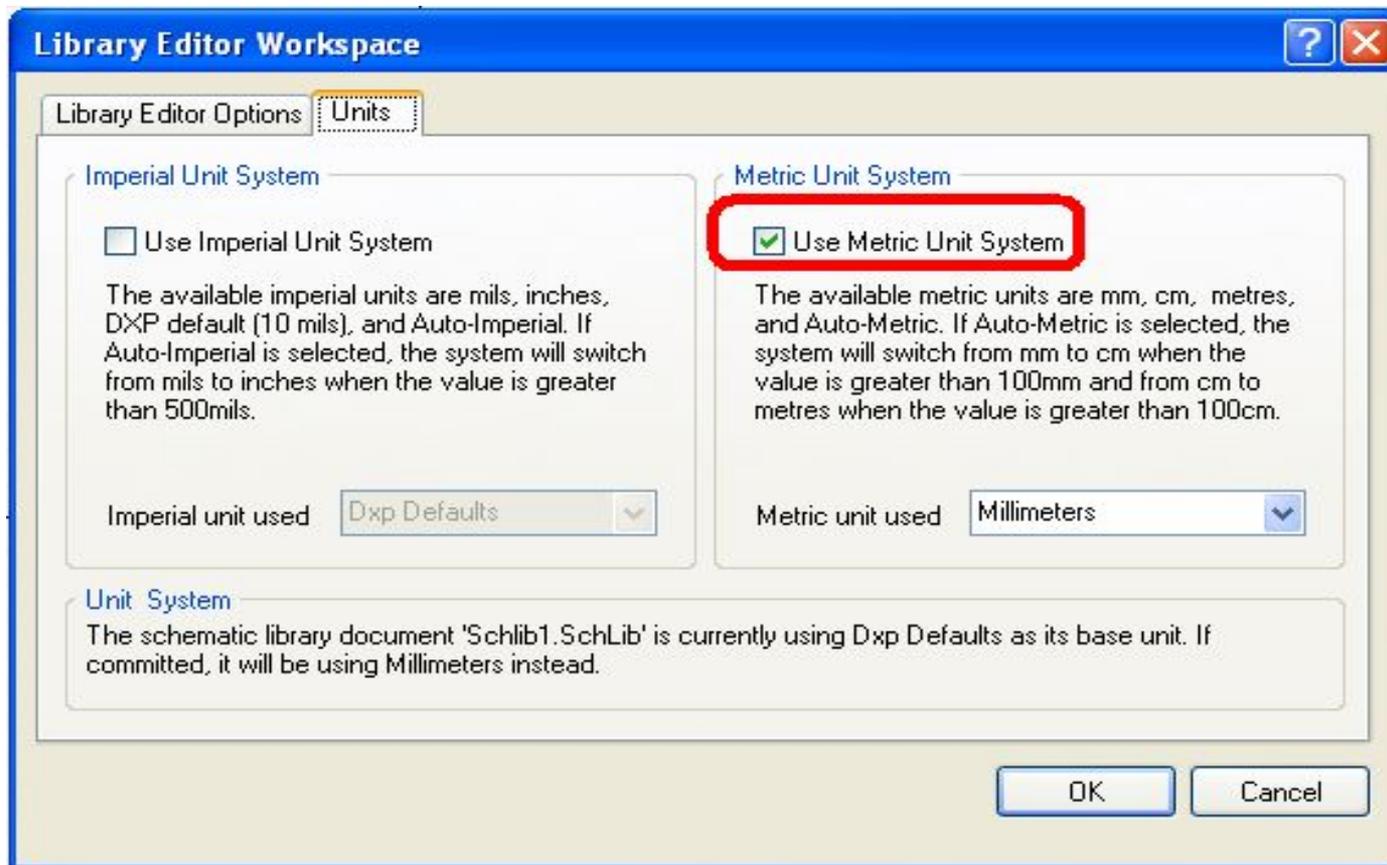
- В дереве проектов создается заготовка проекта со стандартным, для новых проектов, именем. Сам проект как таковой еще не создан, в дереве проектов только намерение. Проект создается после сохранения. Что мы и сделаем. Жмем правой кнопкой на названии проекта и выбираем Save Project As... Откроется стандартное окно сохранения файла. Выбираем имя и папку для сохранения проекта и жмем кнопку Save. Проект AD - это файл с описанием наличия документов и связей между ними. Все действия по созданию документов, отчетов происходят относительно этого файла и пути в нем прописаны относительные. Соответственно новые файлы по умолчанию располагаются в папке в которой сохранен сам проект.
- Теперь наш проект существует, правда пока еще пуст. Исправим это. Добавим к проекту новый файл (Add New to Project/Schematic Library).

# НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ



- Добавление документов к библиотеке

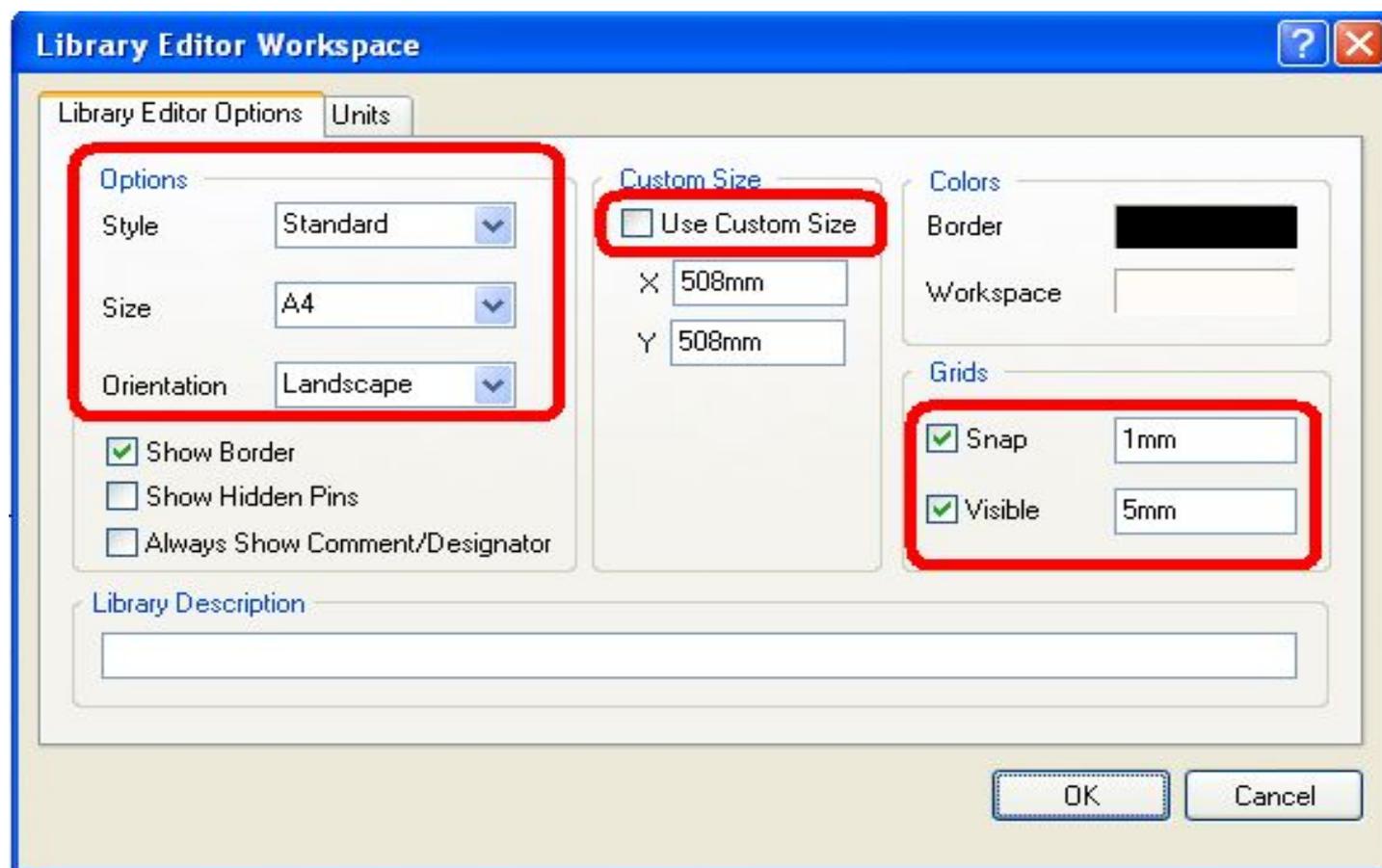
## НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ



- **Настройка рабочей области**

- Нажмем правой кнопкой мыши на рабочую область и в отрывшемся меню выберем Options/ Document Options. На вкладке Units выберем метрическую систему измерений.

## НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

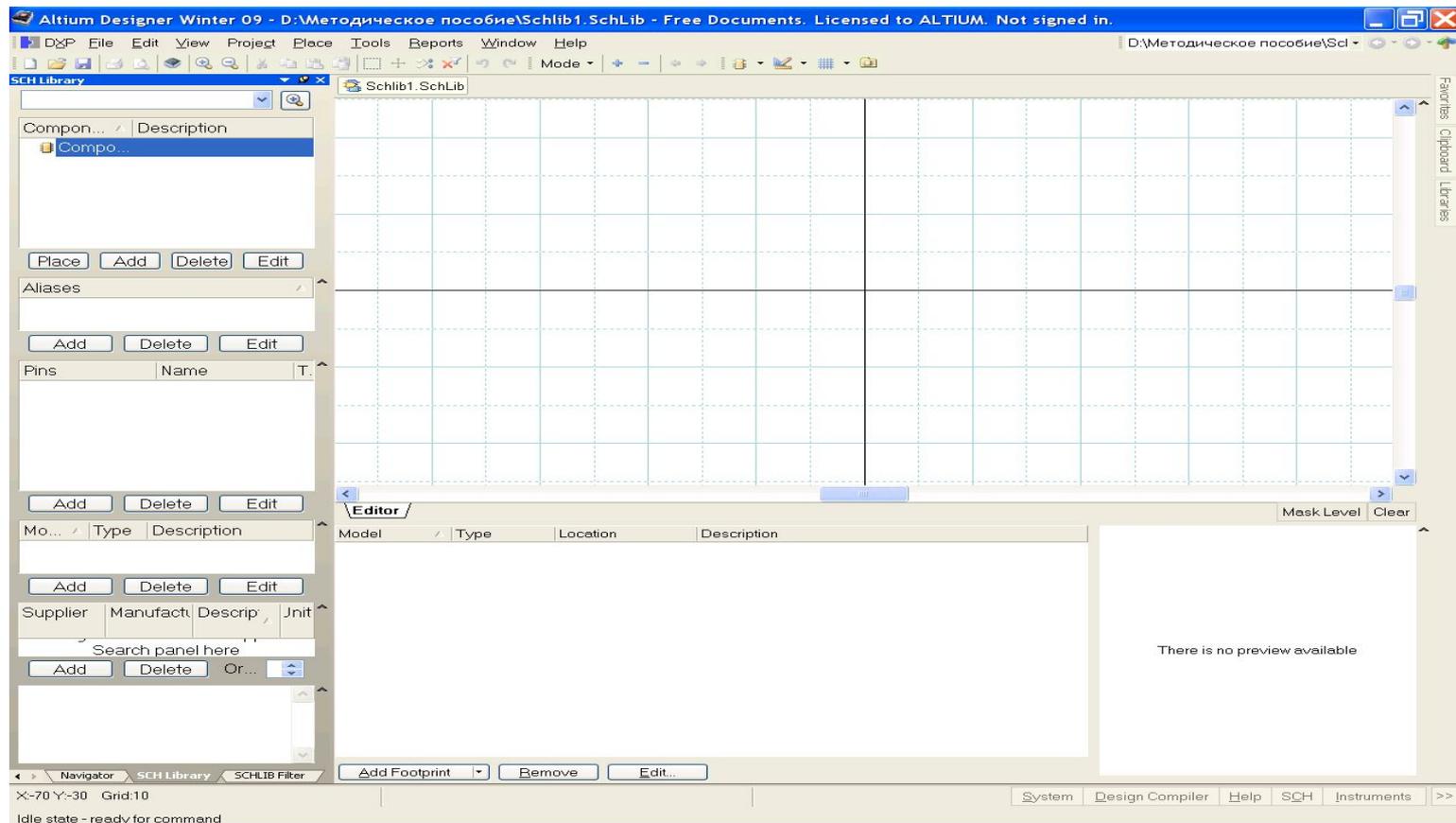


- Настройка рабочей области

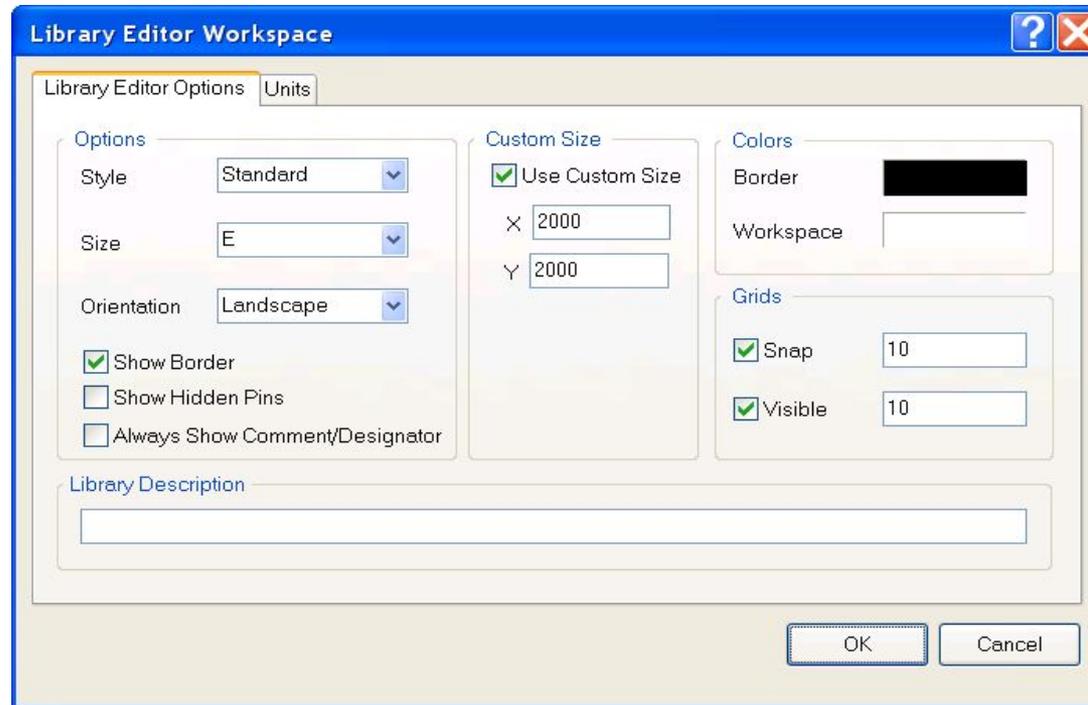
- На вкладке Library Editor Options установим требуемый шаг координатной сетки и размеры рабочей области.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- Для создания новой библиотеки необходимо выполнить: File>New>Library>Schematic Library. Сохранить библиотеку командой File>Save as в нужную папку. В низу панели Projects отображаются активные панели. По умолчанию там уже установлена вкладка SCH Library. Для начала создания УГО необходимо сделать её активной. После чего интерфейс AD примет вид, как показано на рисунке.



## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1



- Настройка рабочей области редактора символов
- Активизировать команду главного меню Tools>>Document Options и настроить в диалоговом окне Library Editor Workspace основные элементы рабочего пространства редактора библиотек:
  - • Units - систему единиц измерения - установим метрическую систему единиц;
  - • Grids>>Snap - сетку захвата при построении графики;
  - • Grids>>Visible - сетку, видимую на экране.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

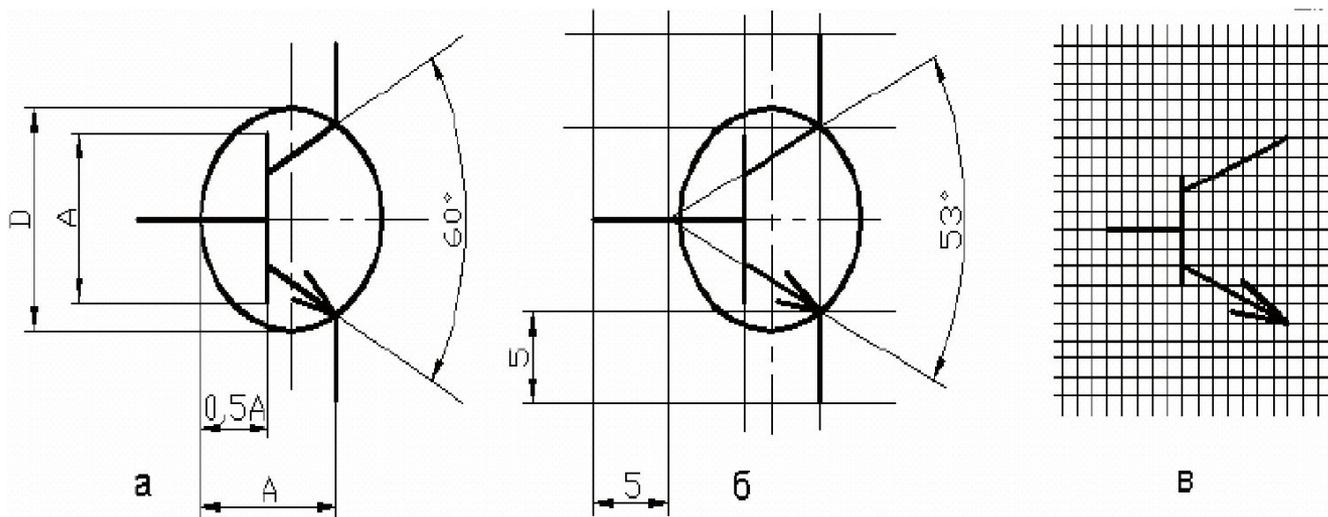
- Кроме этого имеется возможность задать менее необходимые на этом этапе параметры:
- Style - стиль размеров, по умолчанию заданные стили не соответствуют ГОСТ;
- Size - формат листа;
- Border - цвет границы листа;
- Custom size - пользовательский размер листа;
- Show Border - показать границы листа;
- Show Hidden Pins - показать скрытые выводы;
- Always Show Comment/Designator - всегда показывать атрибуты.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- В открытой панели редактирования SCH Library с пустым шаблоном Component\_1, можно просто переименовать уже существующий компонент, или создать новый, и начать процедуру формирования символа схемной библиотеки, например, NPN-транзистора.
- 1. Для переименования: указать курсором имя Component\_1 и активизировать команду главного меню Tools>>Rename Component. Внести имя NPN в поле имени окна Rename Component и завершить переименование щелчком ОК. Для создания нового компонента следует нажать кнопку Add под списком компонентов данной библиотеки в панели SCH Library и в появившемся окне написать название нового компонента.
- 2. Установить точку привязки графики УГО в центр окна редактирования командой главного меню Edit>>Jump>>Origin (горячие клавиши J, O). На графическом экране окна редактирования эта точка помечается перекрестием. Вокруг этой точки обычно строится вся графика УГО. В дальнейшем, при вызове логических символов из библиотеки и размещении их на поле электрической схемы, программа ведет символ за электрическую “горячую точку” - окончание линии электрического контакта, ближайшего к точке привязки графики.
- 3. Установить шаг сетки. В нашем частном случае целесообразно установить шаг сетки захвата 0,5 мм, а шаг видимой сетки 5 мм.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- 4. Вычертить в окне графического редактирования УГО NPN-транзистора.
- При создании УГО дискретных аналоговых компонентов по ЕСКД необходимо сформировать графику УГО и разместить электрические контакты схемного элемента (символа) в узлах сетки, единой для всех, как аналоговых, так и цифровых компонентов. В качестве такой оптимальной сетки при проектировании электрических схем по ЕСКД целесообразно использовать сетку с шагом 5 мм. Именно в таком модульном шаге формируются, в соответствии с ГОСТ 2.743-91 и ГОСТ 2.759-82, УГО аналоговых и цифровых интегральных микросхем.
  - УГО биполярного транзистора:

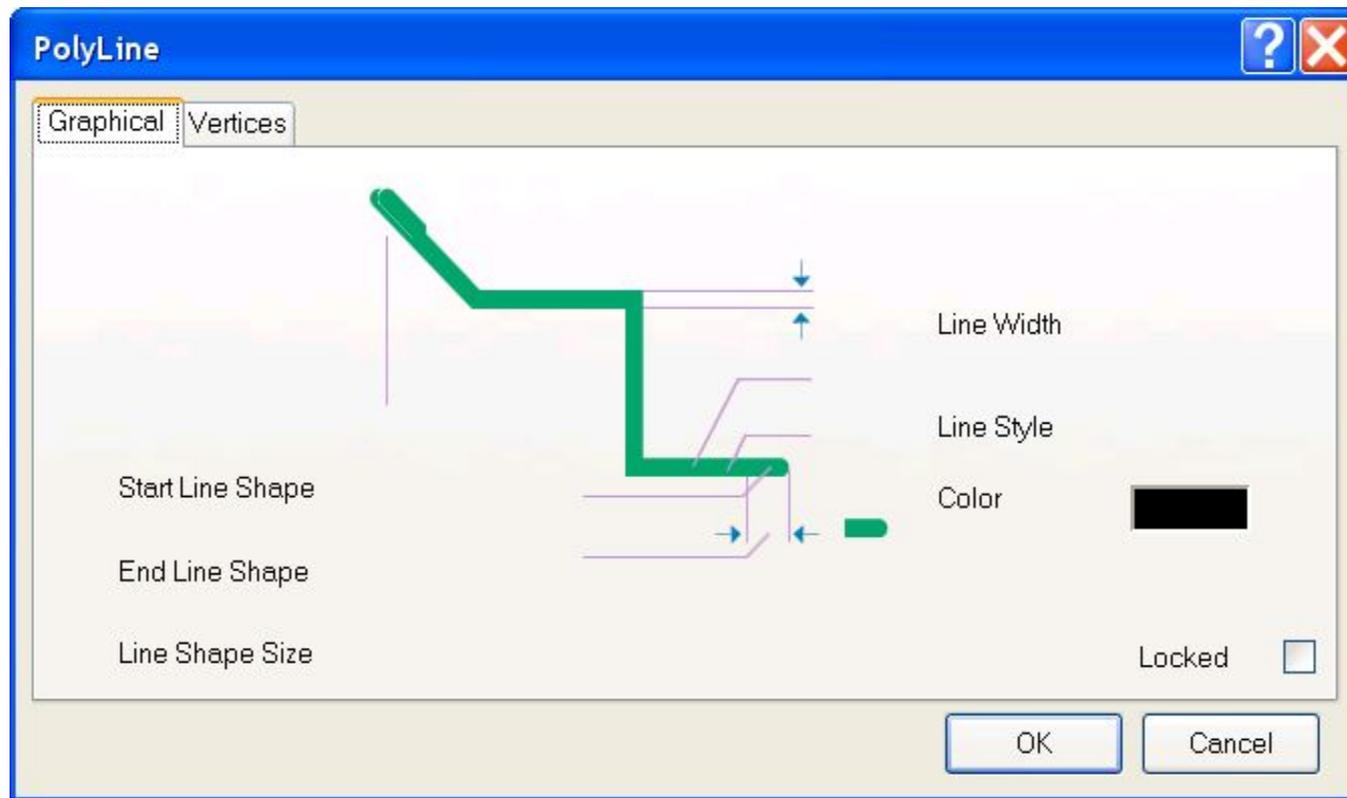


## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- Рассмотрим особенности формирования схемного символа на примере биполярного транзистора. В соответствии с ГОСТ 2.730-73 УГО биполярного транзистора формируется геометрическим построением. В круге диаметром 12 или 14 мм под углом  $60^\circ$  друг к другу и симметрично относительно диаметра строятся два луча. Размер “А” между исходной точкой лучей и точкой их пересечения с окружностью составляет 9 или 11 мм и определяет все остальные размеры УГО. Линия базы транзистора строится на расстоянии  $0,5A$  от исходной точки лучей и имеет длину, также равную  $A$  (рисунок а).
- При таком построении УГО координаты точек сопряжения элементов графики выражаются иррациональными числами. Программа, конечно, округляет эти координаты до значения младшего разряда машинного слова, но все равно точки присоединения проводников схемы не попадают в узлы приемлемой сетки проектирования.
- Представляется рациональным решение, изображенное на рисунке б. Линии УГО проводятся через узлы 5-миллиметровой сетки, штрихи электрических контактов также имеют длину 5 или 10 мм, а окружность, изображающая корпус транзистора (ее изображение, по ГОСТ 2.730-73, с изменением ИУС № 6 1989 г., не обязательно), смещена вправо так, что ее контур проходит через точки окончания линий эмиттера и коллектора. Угол раствора коллектора и эмиттера составляет при этом  $53^\circ$ . На глаз различия изображений рисунка 1.5, а и б совершенно незаметны.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

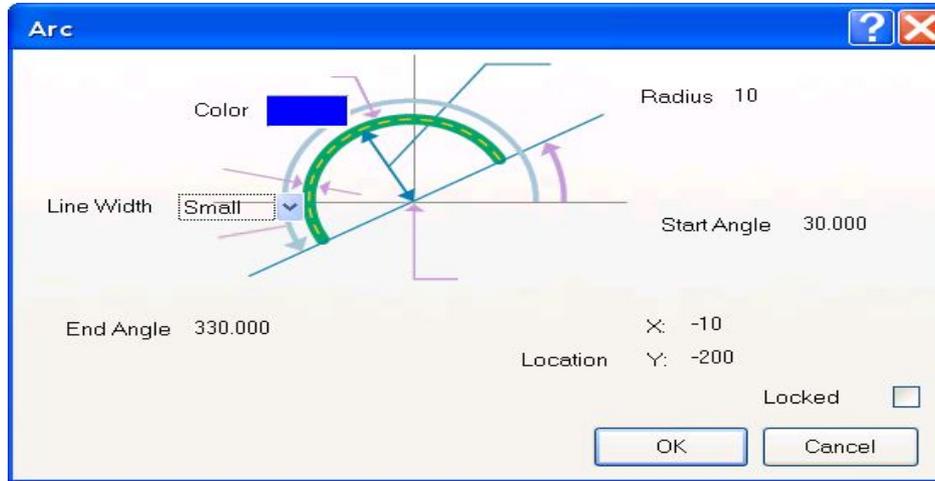
- Рисование графики символа
- 1) Активизировать команду главного меню Place >>Line. Курсор меняет вид на перекрестие. Графический примитив Line представляет собой полилинию - все отрезки ломаной линии образуют единый объект.
- 2) Клавишей Tab активизировать функцию настройки ширины линии. Открывается диалоговое окно настройки PolyLine :



## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- 3) В окно вынесены следующие настройки линии:
- • Line Width - ширина линии: курсором указывается один из вариантов ширины:
  - - Smallest - тонкая, шириной около 0,1 мм;
  - - Small - тонкая - шириной 0,254 мм;
  - - Medium - средняя - шириной около 0,5 мм;
  - - Large - большая - шириной около 1 мм.
- • Line Style - стиль - сплошная (Solid), точечная (Dotted) или пунктирная (Dashed);
- • Color - цвет - выбирается из цветовой палитры, открывающейся по щелчку левой клавиши мыши на цветном прямоугольнике;
- • Фигуры, которыми начинается и кончается линия - Start Line Shape и End Line Shape - стрелки, точки, квадраты и т.п., или отсутствие фигур (None), а также размер этих фигур-наконечников (Line Shape Size). Щелчком на ОК завершить настройку. Черчение очередного отрезка завершается щелчком правой клавиши мыши или клавишей Esc. Перед вычерчиванием линии эмиттера клавишей Tab снова активизировать настройку параметров и указать стрелку на конце отрезка.

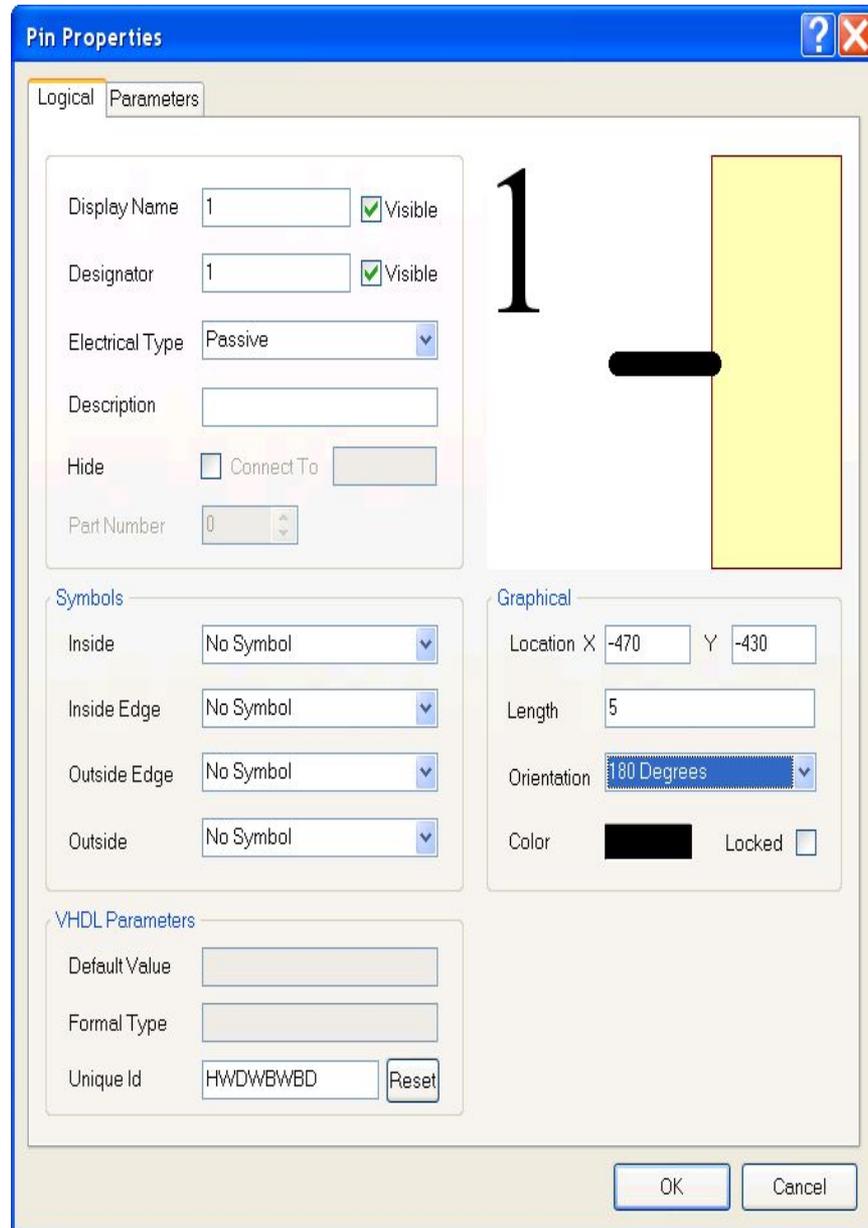
## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1



- 4) Активизировать команду черчения дуги Place>>Arc. Клавишей Tab активизировать диалог настройки параметров дуги.
- В диалоговом окне указываются параметры:
  - • Line Width - ширина линии (как в п.1);
  - • Color - цвет;
  - • Radius - радиус дуги;
  - • Start Angle - начальный угол, в абсолютных координатах;
  - • End Angle - конечный угол, также в абсолютных координатах.
- 5) Указать радиус 6 мм, начальный угол 0 (нуль) и конечный угол 360°. По щелчку ОК вычерчивается окружность диаметром 12 мм.
- 6) Переместить и зафиксировать окружность в таком положении, чтобы концы линии эмиттера и коллектора лежали на окружности.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- Присоединение электрических выводов
- 1. Активизировать команду главного меню Place>>Pin (горячие клавиши P, P). На графическом экране появляется изображение электрического контакта, перемещающееся за курсором по экрану. Точка присоединения электрической связи к контакту помечена косым перекрестием. В лексике Altium Designer эта точка называется “горячим концом” (hot end). При совмещении вывода с УГО линия вывода должна примыкать к УГО противоположным концом.
- 2. Перед размещением вывода активизировать клавишей Tab диалог редактирования его свойств. Открывается диалоговое окно настройки свойств вывода Pin Properties



## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

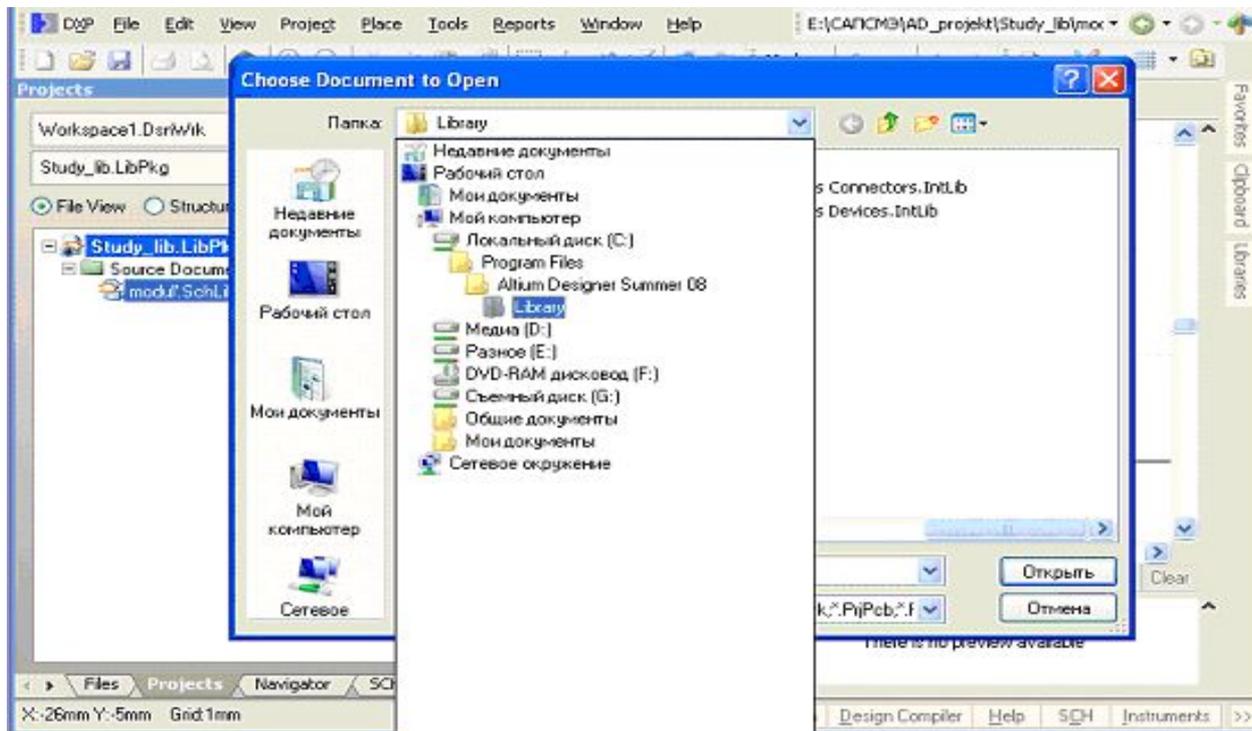
- Установить следующие свойства вывода:
- • Display Name - логическое имя или функциональное назначение контакта. В соответствии с требованиями SPICE-технологии схемотехнического моделирования последовательность ввода и обозначений выводов транзистора должна быть: коллектор-база-эмиттер. По умолчанию первому вводимому контакту дается обозначение 0 (нуль). Изменим это обозначение на 1. Обозначения следующих выводов автоматически инкрементируются.
- • Designator - имя или цоколевочное обозначение вывода, используемое при автотрассировке. По умолчанию это обозначение совпадает с обозначением Display Name и также инкрементируется. Присвоим ему также обозначение 1. Целесообразно также отключить видимость обозначений выводов, т.к. их функциональное назначение в случае транзистора ясно из графики УГО (видимые обозначения будут у выводов микросхем).
- • Electrical Type - электрический тип вывода. Для выводов транзистора установить тип Passive.
- • Description - текстовое описание функции вывода компонента.
- • В поле Graphical установить:
  - - Length - длину линии вывода: установить длину 5 мм.
  - - Orientation - ориентация линии: установить угол разворота линии вывода (против часовой стрелки, относительно положительного направления оси X). Ориентация может также меняться при установке вывода на графическом экране последовательными нажатиями клавиши ПРОБЕЛ (SPACE).
- • В поле Symbols оставить без изменения признак No Symbol - отсутствие указателей полярности, направления передачи сигнала и т.п.

## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 1

- 3. Щелчком ОК завершить редактирование свойств вывода и установить его на УГО в окне графического редактирования компонента.
  - 4. Повторить действия пп. 2, 3 для следующих выводов компонента. Последовательность ввода оставшихся выводов - база, эмиттер.
  - 5. Командой главного меню File>>Save сохранить построенный компонент в библиотеке.
- 
- Но этом создание графики транзистора считается законченным

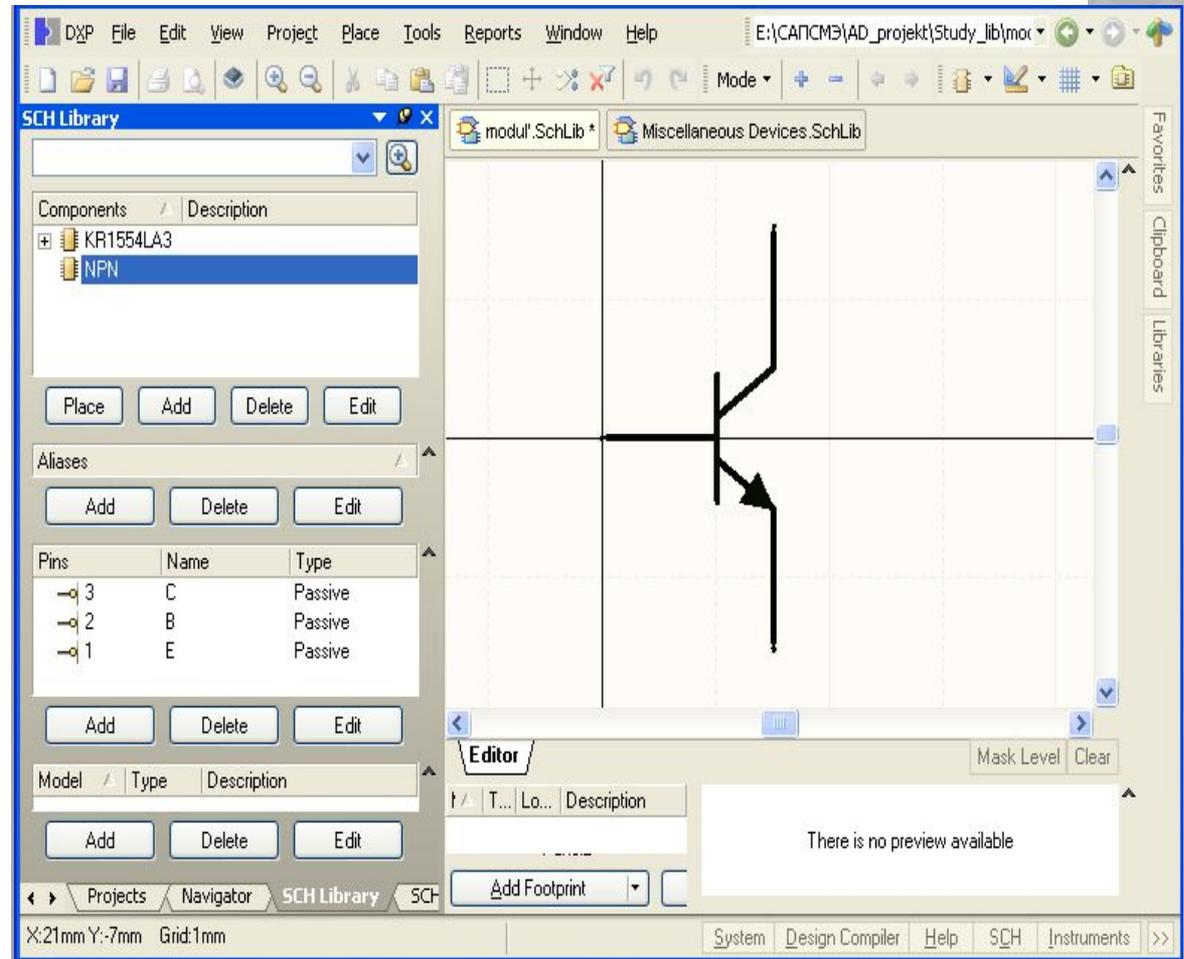
## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 2

- САПР Altium Design обладает достаточно полной стандартной библиотекой элементов. Поэтому при создании УГО транзистора имеет смысл не чертить все с самого начала, а воспользоваться УГО, имеющимся в базе Altium Design.
- Для этого необходимо открыть стандартную библиотеку (File/Open). Путь по умолчанию: C:\Program Files\Altium Designer Summer 08\Library\Miscellaneous Devices.IntLib. В появившемся диалоговом окне выбираем пункт Extract Sources.



## СОЗДАНИЕ ТРАНЗИСТОРА ВАРИАНТ 2

- Далее находим в библиотеке необходимое нам УГО, копируем и вставляем в свою библиотеку. Для этого:
- кликом в окне менеджере проектов на файл Miscellaneous Devices.SchLib;
- перейдем к вкладке SCH Library;
- найдем необходимое нам УГО;
- копируем его в буфер обмена;
- переходим в менеджере проектов к нашей библиотеке (вкладка Projects);
- создаем новый компонент (вкладка SCH Library, Add);
- вставляем УГО в рабочее поле;
- если необходимо редактируем цвет, толщину линий и т.д.
- открываем окно свойств компонента и в поле Default Designator вводим VT?



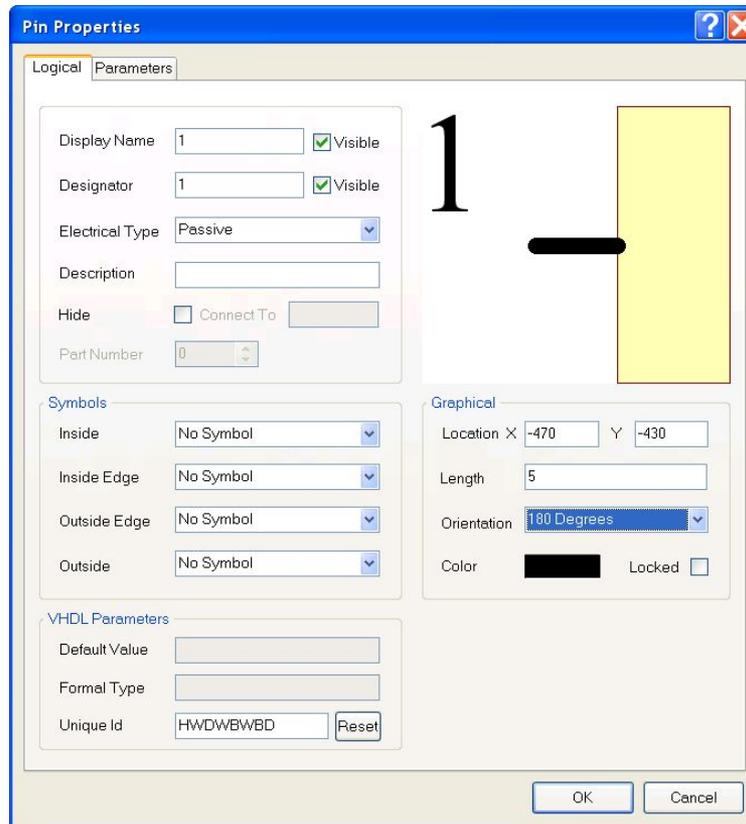
Остальные УГО создаются аналогично.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- К многосекционным компонентам относятся резисторные, конденсаторные, диодные и транзисторные сборки и матрицы, электрические соединители, некоторые логические интегральные микросхемы. Схемный символ многосекционного компонента может быть построен целиком, со всеми секциями в едином УГО. В этом случае создание такого символа ничем не отличается от рассмотренного. Однако, для формирования принципиальной электрической схемы, которая бы легко читалась и наглядно демонстрировала принцип действия функционального узла, такое изображение не всегда удобно.
- Не все секции до одной всегда используются в схеме, а видимость неиспользуемых невозможно отключить. В результате схема загромождается лишними УГО.
- Из соображений удобочитаемости схемы и понимания ее функционирования часто бывает удобно изображать схему разнесенным способом. При едином УГО на весь компонент это невозможно, и приходится тянуть к нему линии электрической связи издалека, что затрудняет чтение схемы.
- Поэтому целесообразно рассмотреть особенности формирования схемного символа многосекционного компонента разнесенным способом - на примере логической интегральной микросхемы К511ПУ2, содержащей 2 двухвходовых вентиля 2И-НЕ и два вентиля И-НЕ в одном корпусе.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- 1. Переименовать пустой компонент Component\_1 в плавающей панели SCH Library, присвоив ему имя K511ПУ2 и установить точку привязки графики в центре главного окна графического редактора.
- 2. Активизировать команду главного меню Place>>Line и вычертить квадрат УГО, со стороной 15 мм.
- 3. Активизировать команду главного меню Place>>Pin и вызвать клавишей Tab диалог настройки свойств электрического вывода.



## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- Назначить первому выводу:
  - • обозначение Designator - 1, в соответствии с цоколевкой микросхемы, имя Display Name также также назначить E;
  - • электрический тип назначить Passive, чтобы избежать размещения меток, противоречащих требованиям ЕСКД;
- Закрывать диалог настройки и зафиксировать первый вывод в главном окне графического редактора.
- 5. Продолжить установку следующих выводов.
- 6. Создав первую ячейку микросхемы, необходимо повторить первые два шага и создать остальные три ячейки, при этом на символе позиционные обозначения выводов должны совпадать с реальными номерами ножек микросхемы. Для создания новой ячейки внутри компонента выполняется команда Tools>New Part.

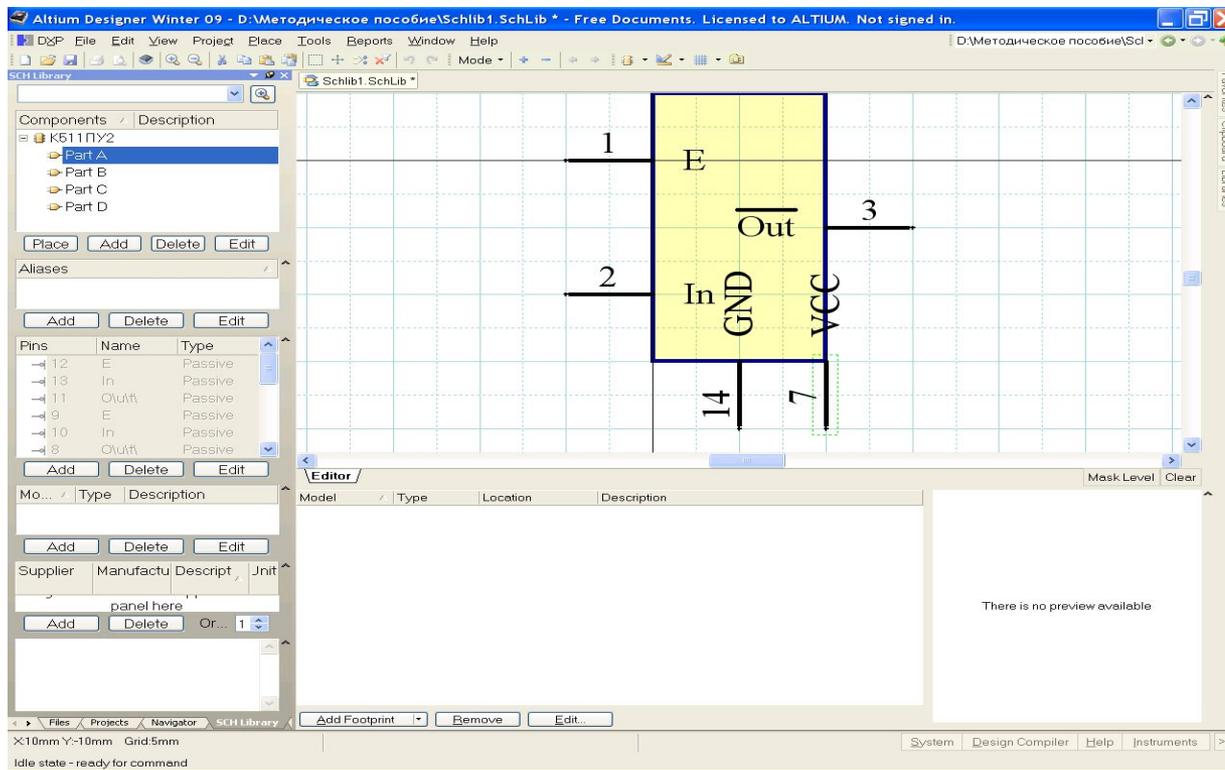
## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- Скрытые выводы питания и земли
- Чаще всего это выводы цифровых интегральных схем, подключаемые к цепям питания и заземления. При традиционном ручном способе черчения электрических схем эти выводы на схеме не показывались, а необходимость их присоединения к цепям питания и заземления указывалась в текстовых технических требованиях на поле чертежа.
- В P-CAD, Altium Designer и других САПР могут использоваться два подхода к формированию и использованию этих выводов при выполнении электрической схемы.
- При первом подходе в компонент вводится специальная секция с выводами питания и заземления. В терминологии P-CAD такие компоненты называются гетерогенными. Цепи питания и заземления подводятся к выводам этих секций так же, как и сигнальные цепи к выводам логических секций.
- При втором подходе выводы питания и заземления делаются скрытыми. Они объединяются программой в цепь с назначенным именем (в P-CAD эти цепи имеют статус “глобальных”), и разработчику остается только обеспечить вывод этой цепи на контакт соединителя или лепесток для подачи питания на плату.
- Рассмотрим процедуру формирования скрытых выводов питания и заземления в Altium Designer на примере нашей интегральной микросхемы.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- 1. Активизировать команду главного меню View>>Show Hidden Pins. По этой команде делаются видимыми все скрытые выводы компонента, а также скрытые имена и другие обозначения у видимых выводов.
- 2. Указать курсором в плавающей панели SCH Library на значок компонента KR1564LA3 (всего компонента, а не отдельной секции!!!). В главном графическом окне редактора библиотек отображается УГО первой секции компонента.
- 3. Активизировать команду главного меню Place>>Pin и вызвать клавишей Tab диалог предварительного редактирования свойств вывода.
- 4. В диалоговом окне Pin Properties :
  - • обозначениям Display и Name Designator присвоить цоколевочный номер вывода 7;
  - • признаку Electrical Type установить значение Power;
  - • составить описание (Description): Ground\_pin;
  - • указать номер секции (Part Number) 0 (нуль): при таком обозначении выводы питания и Земли присоединятся к каждой секции компонента;
  - • активизировать признак Hide - скрыть вывод на УГО;
  - • в поле Connect to указать имя цепи GND - Земля.
- Щелчком ОК завершить редактирование и зафиксировать вывод в ближайшем к контуру УГО узле сетки проектирования.
- 5. Повторить те же действия, установив при этом описание Supply\_pin, цоколевочный номер вывода 14 и имя цепи питания VCC. Конечный результат показан на рисунке.

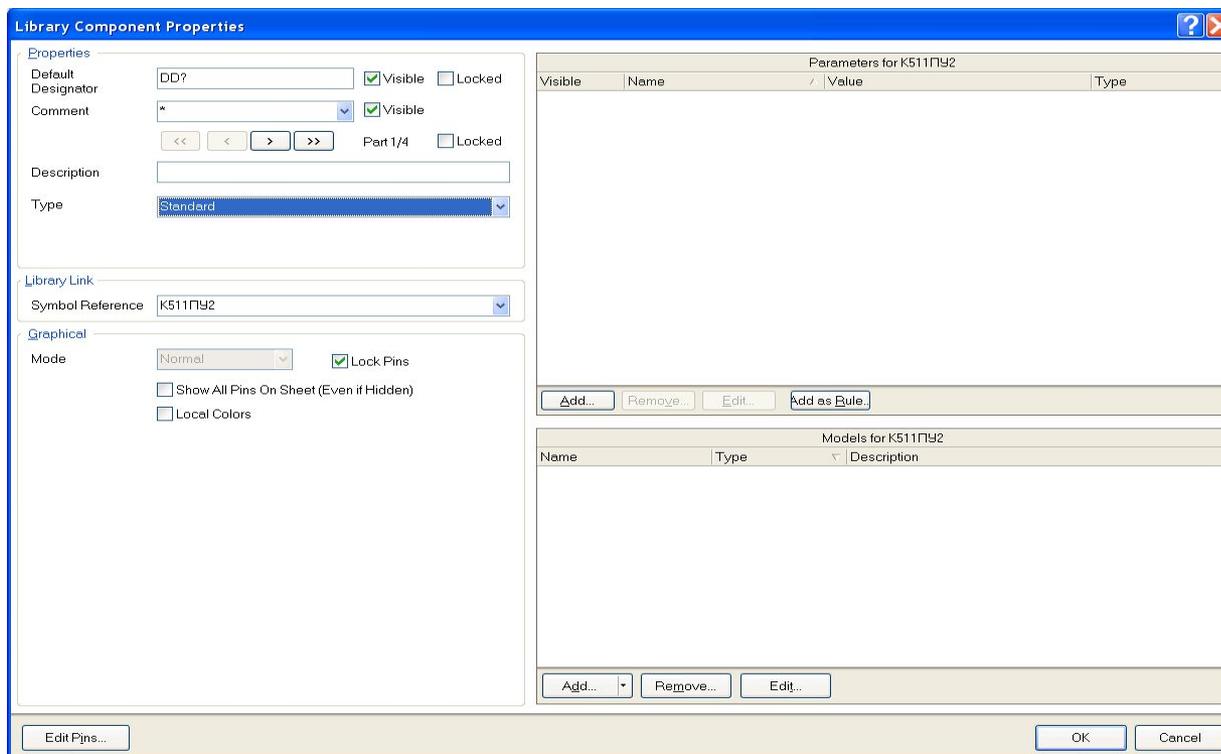
## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1



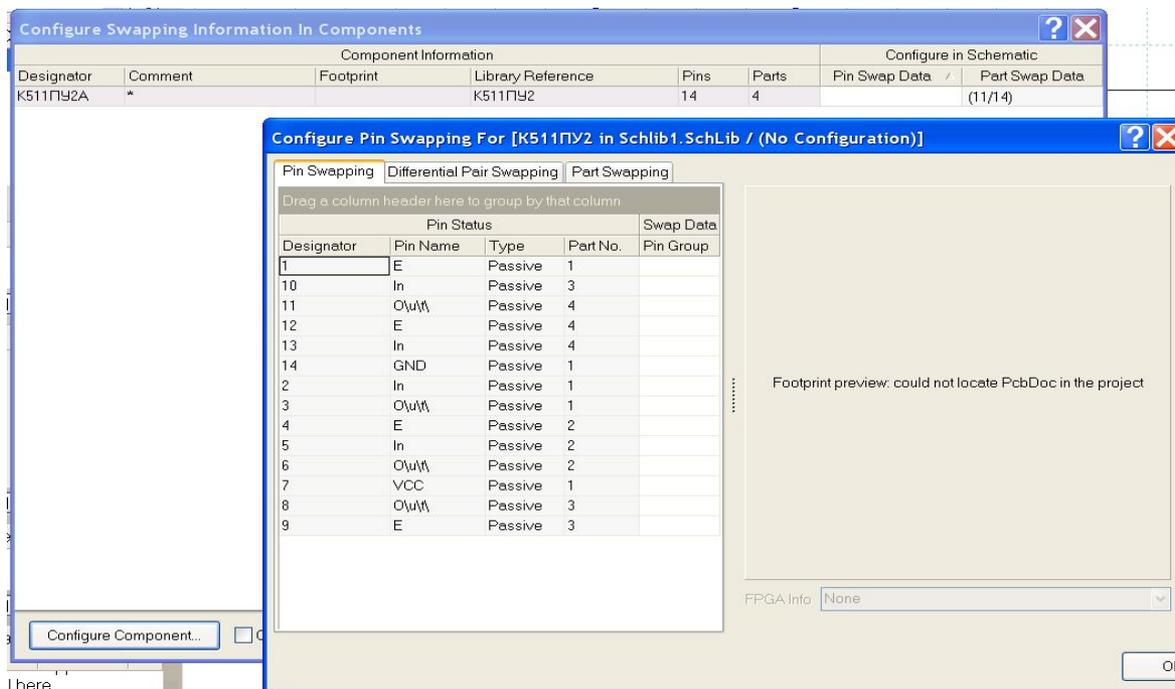
- 6. Селектируя по очереди секции компонента в плавающей панели SCH Library, убедиться, что у каждой секции появились выходы 7 и 14. Если это так, снять активность команды главного меню View>>Show Hidden Pins.
- 7. Командой главного меню File>>Save сохранить компонент с подключенными скрытыми выводами.
- 8. В Altium Designer любой вывод может быть скрытым. Кроме того, должна быть явно обозначено имя цепи, к которой подключаются скрытые выходы.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

- Для редактирования свойств компонента необходимо вызвать окно свойств компонента.
- В поле Default Designator внести буквенный префикс позиционного обозначения. Добавить в строку с префиксом вопросительный знак. При составлении электрической схемы на его место в позиционное обозначение вносится порядковый номер компонента, в пределах группы функционально однородных. В поле Comment вписать строку комментария. В поле Description вписать описание компонента, по которому он будет отыскиваться при активизации поисковой системы. В нашем случае описание может быть, например, Transistor NPN Generic. Остальные поля в правой половине окна остаются пока свободными. Они будут заполняться при присоединении к компоненту моделей.



## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1



- Находясь в редакторе схем, выполним команду Tools>Configure Pin Swapping, в результате которой на экран выводится окно, в котором показаны все компоненты данной библиотеки с информацией об эквивалентности (в правых столбцах). В списке нужно выбрать необходимый компонент, например, ранее созданный K511ПУ2, и нажать кнопку Configure component (или двойное нажатие на названии компонента в списке). После этого на экране появится окно, показанное на рисунке.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 1

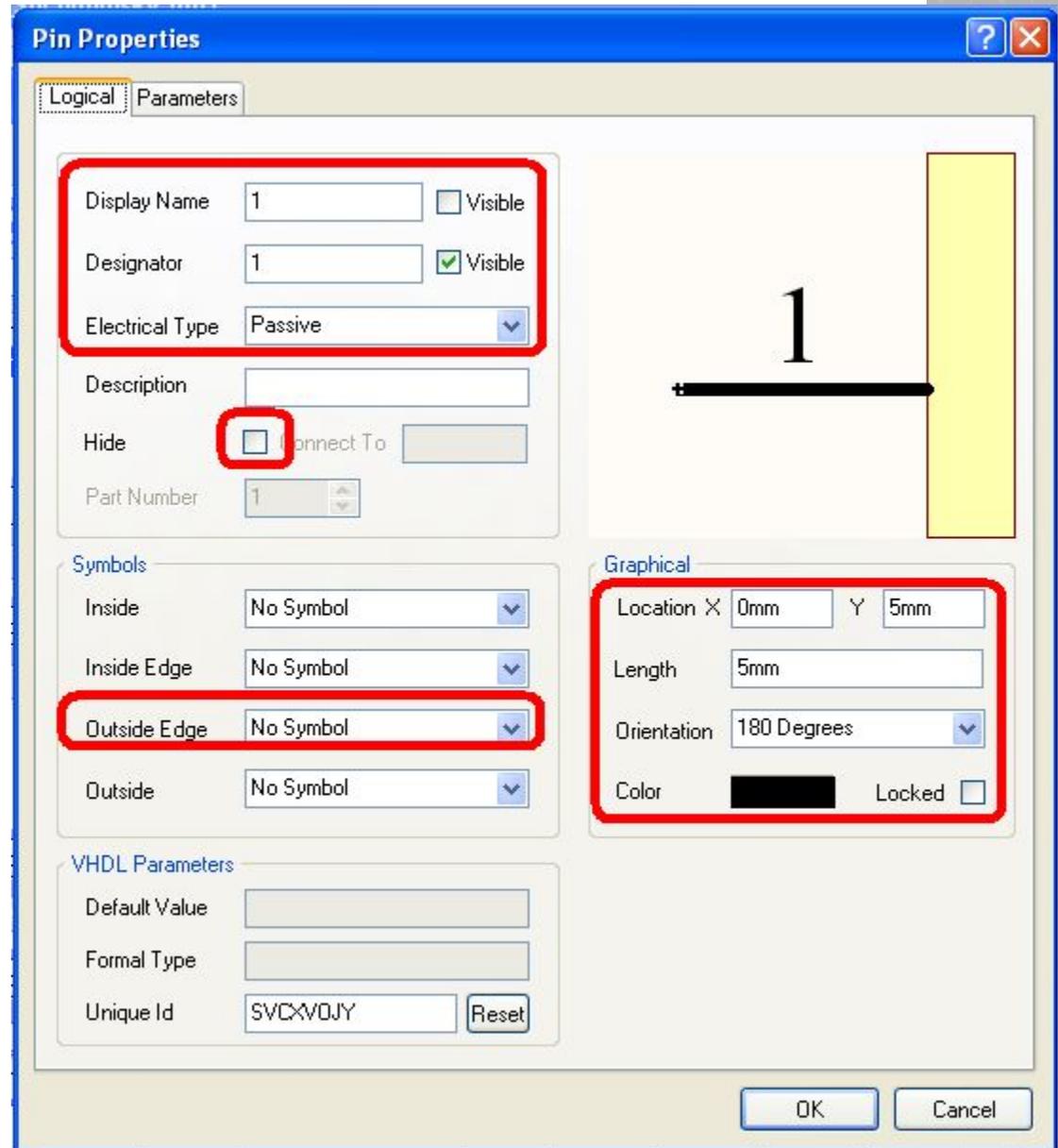
- ⦿ - Pin Swapping - эквивалентность выводов
- ⦿ - Differential Pair Swapping - эквивалентность дифференциальных пар
- ⦿ - Part Swapping - эквивалентность ячеек компонентов
- ⦿ Для определения группы выводов как логически эквивалентных, нужно для всей группы выводов установить одинаковое значение в столбце Pin Group.



- Для запуска проверки, находясь в редакторе библиотеки символов, выполним команду Reports>Component Rule Check/ В результате на экране появляется окно, в котором две группы проверки. В группе Duplicate проверяется наличие одноименных компонентов и одинаковых номеров выводов. В группе Missing проверяется наличие описания (Description), посадочного места (Footprint), позиционного обозначения (Default Designator), имени вывода (Pin Name), номера вывода (Pin Number) и нарушение сквозной нумерации выводов (Missing Pins in Sequence). После запуска проверки программа формирует и открывает новый файл с расширением ERR и названием, соответствующим названию библиотеки. Если библиотека не содержит ошибок, то этот файл будет содержать только заголовок, в противном случае будет выдан только отчет об ошибках. Перечень ошибок здесь представлен в виде обычного текстового файла и нет возможности навигации по ошибкам, как это сделано, например, в редакторах схем и плат. Ошибки в библиотеке придется обнаруживать и исправлять вручную. В конечном результате после проверки окна файла \*.ERR не должно содержать списка ошибок.

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 2

- В микросхему KR 1554LA3 входят четыре логических элемента «2И-НЕ». Создадим её как многосекционный компонент, т.е. нарисуем сначала один элемент «2И-НЕ», а потом укажем программе, что в одном корпусе будут находиться четыре таких элемента (вентиля).
- 1) Вычертить прямоугольник УГО 15x10 мм (Place/ Line);
- 2) присоединить выводы (Place/ Pin);
- 3) для каждого из выводов указать имя, номер, тип (в нашем случае для всех Passive), длину и ориентацию. Для выхода (вывод 3) необходимо выбрать Outside Edge/ Dot (инвертирующий выход);
- 4) добавит текстовую метку & (Place/ Text);
- 5) переименуем наш компонент (KR 1554LA3).



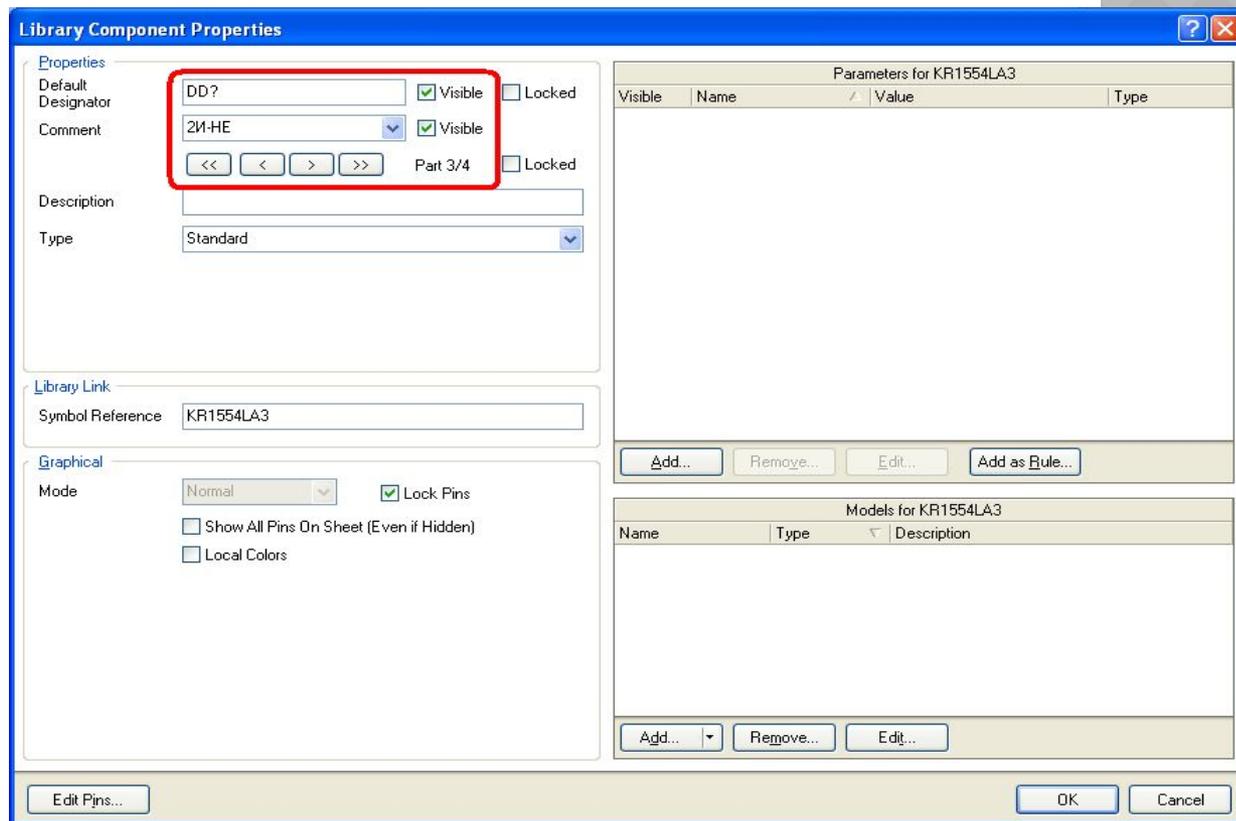
## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 2

- Теперь необходимо сделать элемент многосекционным. Для этого:
- добавим к элементу необходимое число секций (Tools/ New Part);
- начерченное ранее УГО автоматически переместится в PartA;
- добавим выводы питания и земли. Для этого необходимо включить показ скрытых элементов (View/ Show Hidden Pin). Добавим два вывода питания (Place/ Pin). В свойствах укажем следующее:
- для вывода « Питание»:
  - Display Name: 14
  - Designator: 14
  - Electrical Type: Power
  - Description: Vcc
  - Hide: yes
  - Connect to: Vcc
  - Part Number: 0
- для вывода « Земля»:
  - Display Name: 7
  - Designator: 7
  - Electrical Type: Power
  - Description: Ground
  - Hide: yes
  - Connect to: GND
  - Part Number: 0

## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 2

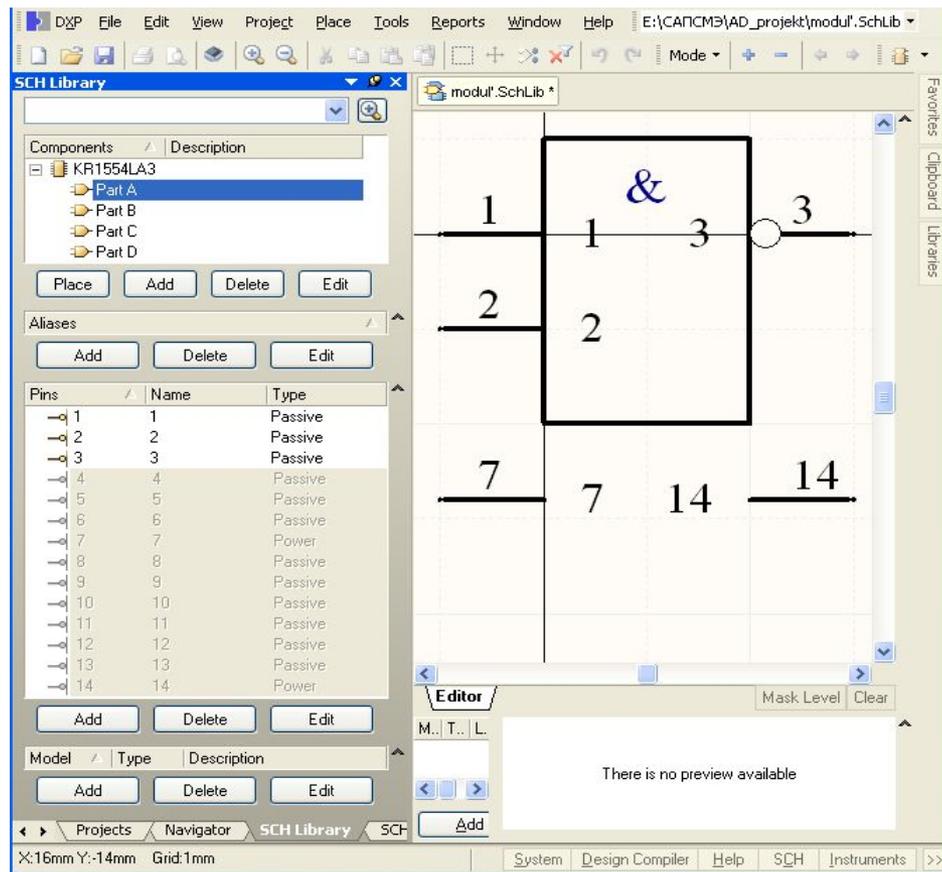
- Теперь поясним, что же мы указали в свойствах вывода. Display Name - подпись вывода, Designator - номер вывода (используется в дальнейшем при присоединении посадочного места), Description - подпись вывода, Hide - скрываем выводы (не будут показываться на принципиальной электрической схеме, при создании же печатной платы они будут соединены), Connect to - указывает название цепи, к которой нам нужно подключить вывод, Part Number - номер секции (для выводов питание указывается 0, тем самым мы включаем их во все секции компонента).

- Для завершения редактирования осталось указать некоторые свойства всего созданного нами компонента. Для этого сделаем двойной клик по нашему компоненту (вкладка SCH Library). Появится окно свойств компонента.



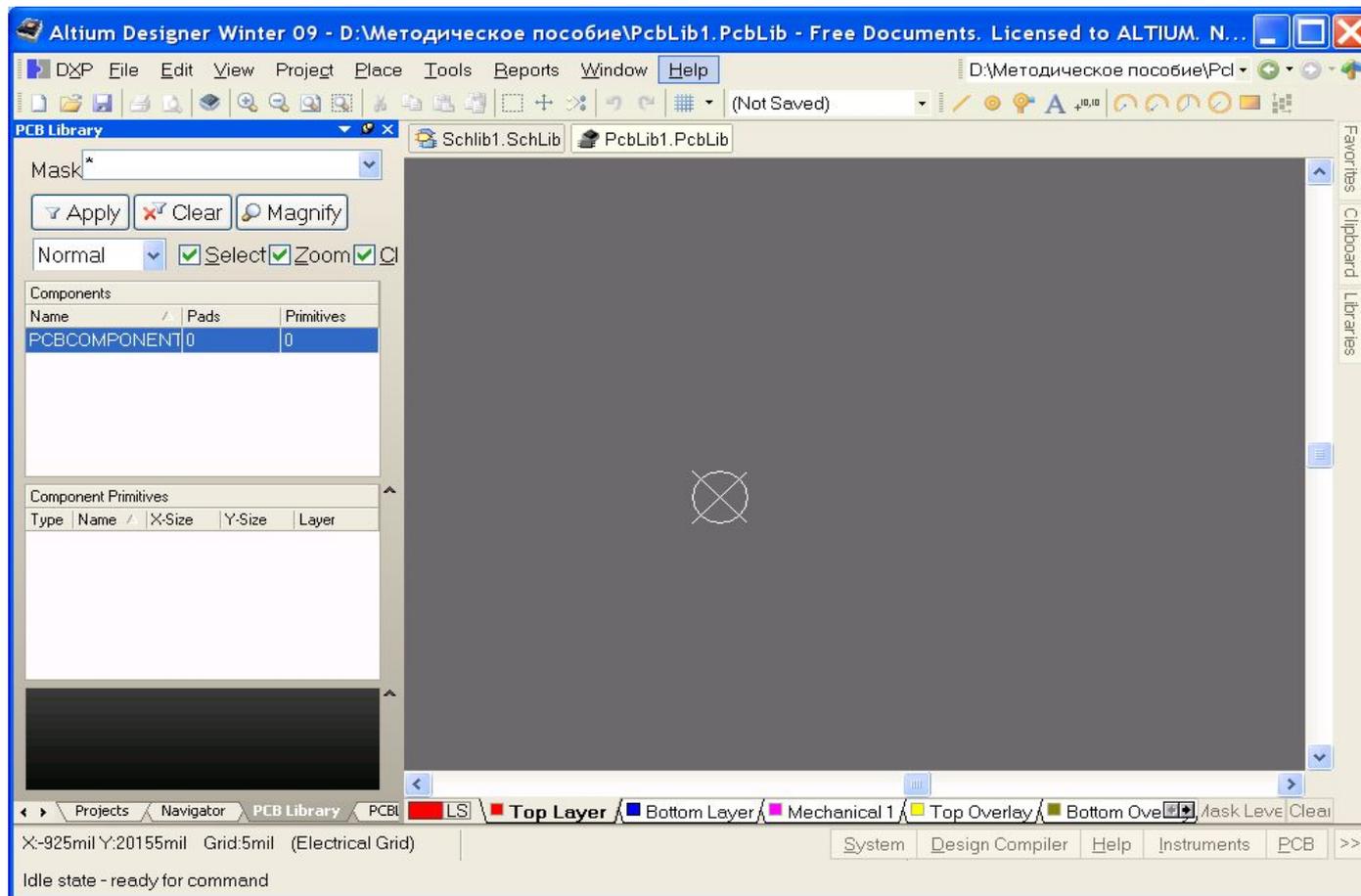
## СОЗДАНИЕ МНОГОСЕКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ВАРИАНТ 2

- Пункт Default Designator - обозначение элемента по умолчанию (для цифровых микросхем - DD, для транзисторов - VT и т.д.), после буквенного обозначения необходимо поставить знак вопроса для последующей автоматической нумерации выводов; Comment - комментарий (можно не заполнять).
- Редактирование многосекционного компонента завершено. Результат показан на рисунке (View/Show Hidden Pin включено).



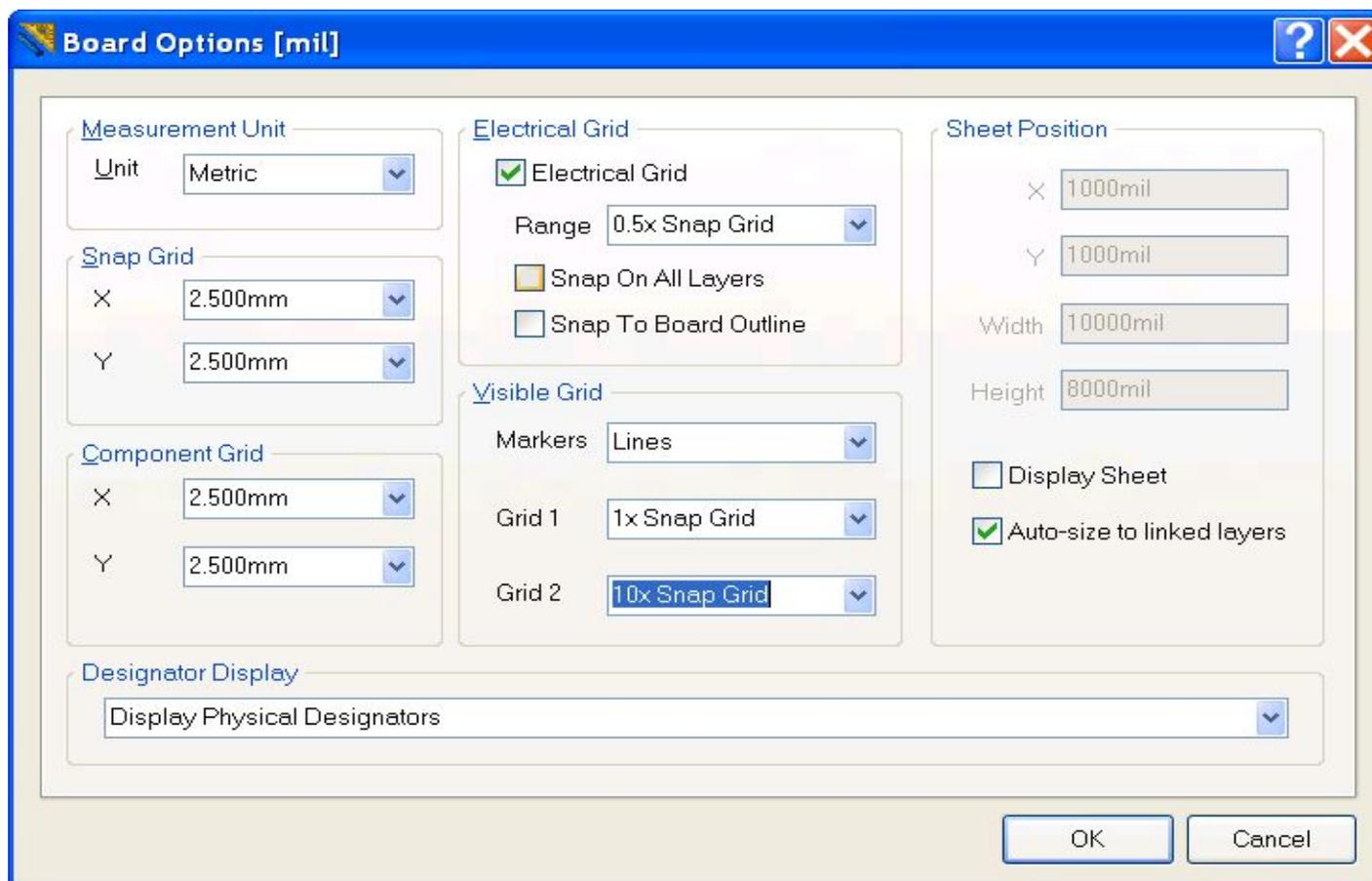
## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- Создание посадочного места начинается с создания новой библиотеки, для чего выполняется команда File>New>Library>PCB Library. В результате на экране после выбора закладки PCB Library появляется окно, представленное на рисунке :



## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- Для установки настроек выполним команду Tools>Library Options. На экране появляется окно, показанное на рисунке:



## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- В появившемся окне в поле Unit выбираем систему единиц измерения (в нашем случае метрическую), шаг сетки (Snap Grid), шаг сетки для установки компонентов (Component Grid, для библиотек эта сетка не используется) и две видимые сетки (Grid 1 и Grid 2).
- Видимые сетки задаются относительно сетки Snap Grid, первая должна быть равна шагу сетки, вторую удобно поставить в 10 раз больше. Наиболее важной здесь является сетка Electrical Grid, или сетка привязки, она определяет прямоугольную область внутри контактной площадки, при захвате на которую курсор залипает на центре отверстия. Snap On All Layer - привязка на все слои, Snap To Board Outline - привязка к углам платы (не используется в редакторе посадочных мест).

## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

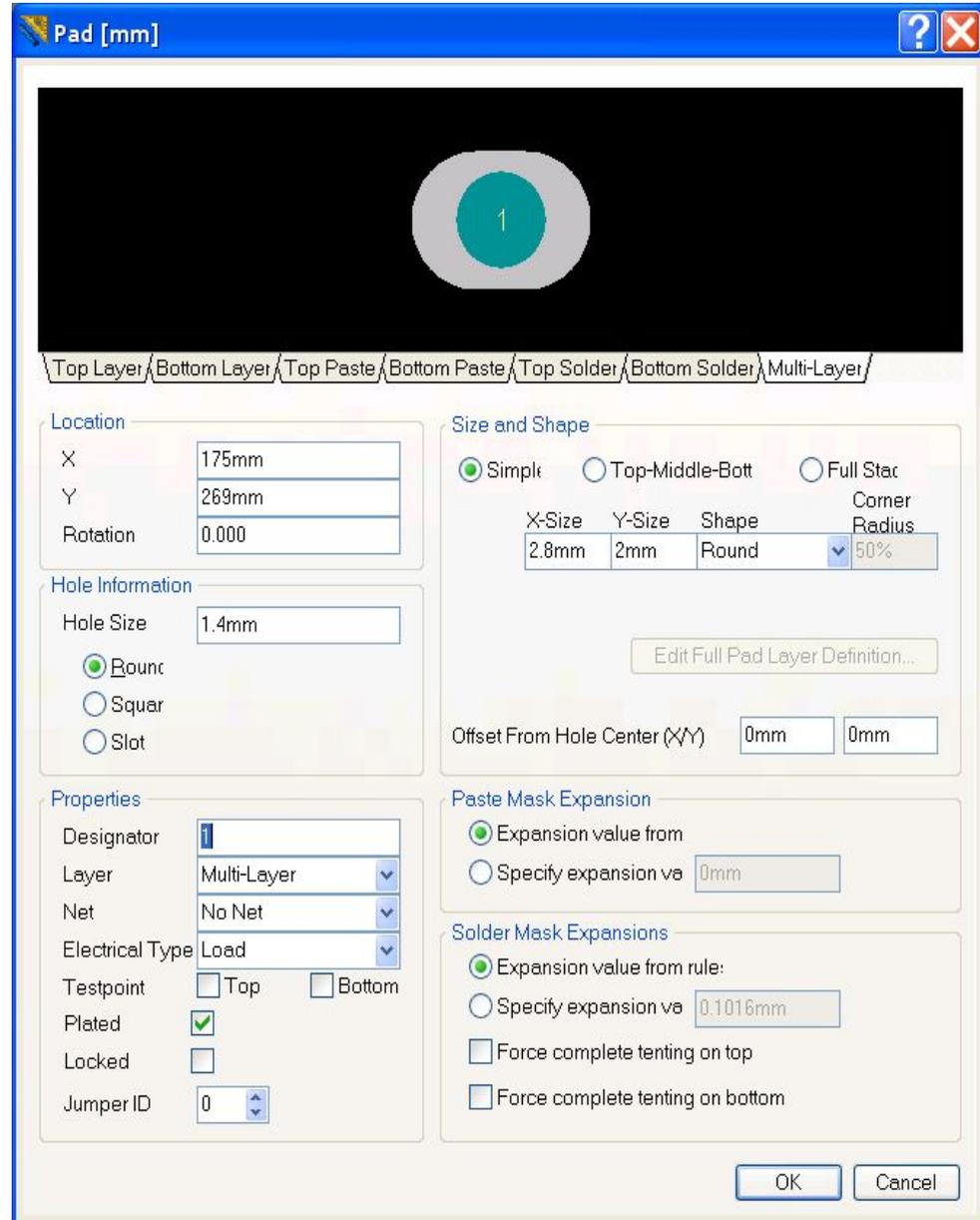
- В свободном поле главного окна щелкнуть левой клавишей, после чего нажать несколько раз клавишу Page Up, в результате на экране станет видна сетка. В результате выполнения этих шагов рабочее пространство оказывается подготовленным для формирования посадочных мест компонентов. По умолчанию графический редактор имеет структуру слоев, обеспечивающую проектирование двухсторонней печатной платы:
  - • Top Layer - верхний слой печатных проводников;
  - • Bottom Layer - нижний слой печатных проводников;
  - • Mechanical 1 - первый “механический” слой (для изображения радиаторов, других элементов сборки);
  - • Top Overlay - слой шелкографии;
  - • Keep-Out Layer - слой барьеров трассировки;
  - • Multi-Layer - “мультислой” - слой контактных площадок.
- Формирование посадочного места компонента заключается в определении его конструкции и размещении в рабочем пространстве редактора PCB Component Editor контактных площадок для электрического подсоединения, а также черчении линий контура компонента. Линии контура располагаются обычно в слое шелкографии Top Overlay. Контактные площадки для монтажа компонентов со штыревыми выводами формируются в слое Multi-Layer. Контактные площадки для поверхностно-монтируемых компонентов формируются в верхнем сигнальном слое Top Layer.

## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- Переименовать открытое в панели PCB Library пустое посадочное место PCBCOMPONENT\_1. Для определенности будем считать, что мы формируем посадочное место для отечественного транзистора КТ315. Назовем имя этого посадочного места по имени корпуса этого транзистора КТ-13. Для присвоения нового имени двойным щелчком мыши на имени PCBCOMPONENT\_1 в панели PCB Library активизировать окно переименования компонента, указать имя КТ-13 и ввести описание (Description) - Footprint КТ-13.
- Установить точку привязки графики в центр графического листа редактора ТПМ. Для этого воспользоваться “горячими” клавишами - последовательно нажать J, R. С точки зрения трассировки печатного монтажа, может оказаться предпочтительным располагать точку привязки не в центре графики, а на “ключевом” выводе компонента. Изменить положение точки привязки можно по команде главного меню Edit>>Set Reference.

## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- Для размещения контактных площадок необходимо выполнить следующую последовательность действий:
- 1. Активизировать команду главного меню Place>>Pad (горячие клавиши P, P). Перед тем, как фиксировать плавающую за курсором контактную площадку (КП) на поле графического редактора, вызвать клавишей Tab диалог редактирования ее параметров. Открывается диалоговое окно свойств контактной площадки, Pad :



## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- 2. В поле Location указать координаты КП на поле графического редактора. Указываем координаты 0, 0.
- 3. В поле Hole Information устанавливаем вид и размер отверстия КП.
- Возможны следующие варианты формы отверстия:
  - • Round - круглое;
  - • Square - квадратное;
  - • Slot - щель.
- Выбираем круглое отверстие диаметром (Hole Size) 1,4 мм. Такой диаметр превышает на 0,4 мм ширину ленточного вывода транзисторов в корпусе КТ-13 (требование ГОСТ 10317-79, обусловленное необходимостью свободной установки выводов компонентов в монтажные отверстия КП).
- 4. В поле Size and Shape выбрать форму и размеры площадки металлизации КП. Возможны следующие варианты формы;
  - • Round - круглая, а при указании разных размеров по осям X Y - овальная форма;
  - • Rectangular - прямоугольная форма.

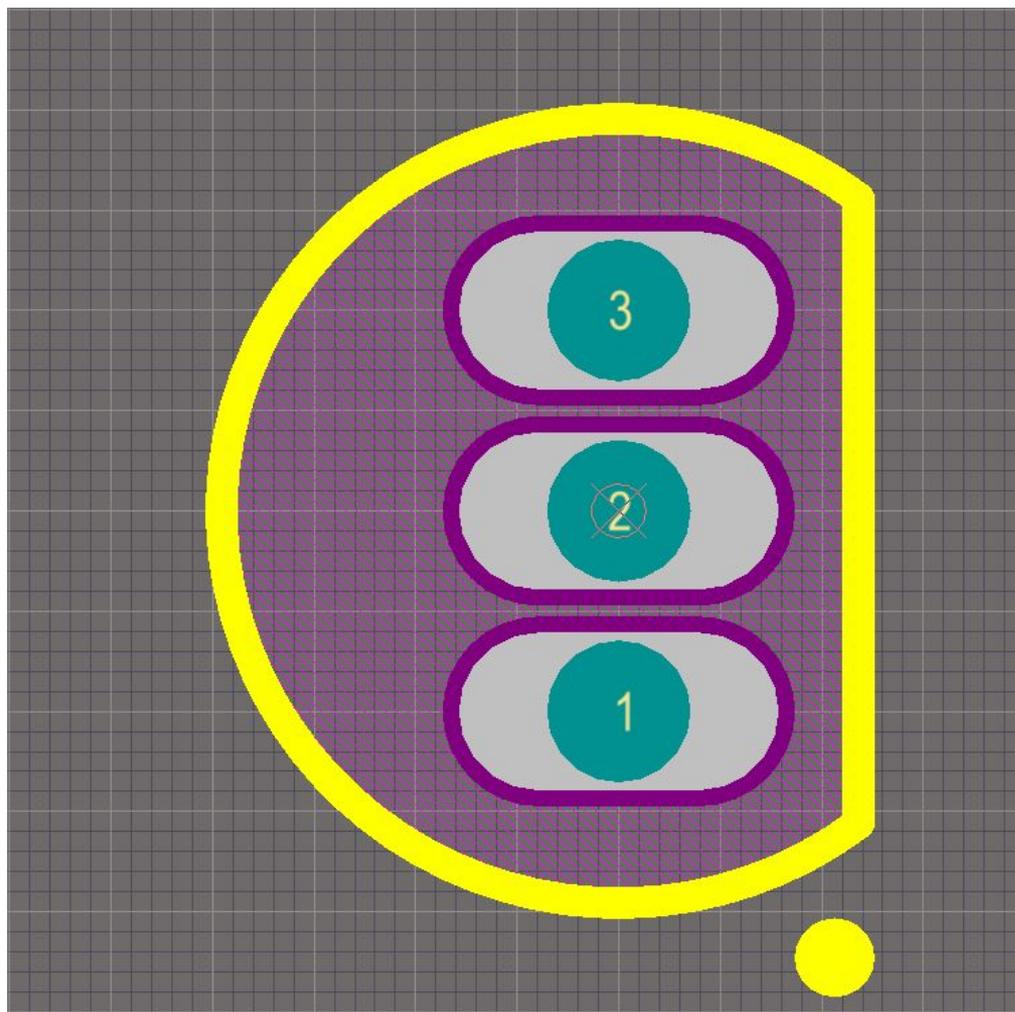
## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- 5. В поле Properties назначим цоколевочное обозначение КП (Designator) - сохраним принятый для схемного символа порядок обозначений выводов и обозначим вывод коллектора цифрой 1. Кроме цифровых, возможны буквенные (Alphabetic) и смешанные буквенно-цифровые обозначения выводов (Alphanumeric).
- 6. Зафиксировать сформированную КП на поле графического редактора щелчком мыши или клавишей Enter.
- 7. После фиксации на экране первой сформированной КП за курсором начинает перемещаться вторая. Зафиксировать вторую и третью КП (выводы базы и эмиттера) по разные стороны от вывода коллектора, по вертикали, с шагом 2,5 мм. Обозначения Designator при этом автоматически инкрементируются.
- 8. Завершить установку КП щелчком правой клавиши мыши или клавишей Esc. Сохранить полученный результат командой File>>Save.

## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- Черчение контуров корпуса компонента
- 1. Активизировать слой графического редактора Top Overlay, предназначенный для изображения контуров компонента в проекции, соответствующей способу установки его на плату.
- 2. Активизировать команду главного меню Place>>Line. Клавишей Tab вызвать диалог настройки параметров линии. Установить тип линии Solid - сплошная, толщину линии Small (0,254 мм).
- 3. Клавишей G активизировать настройку сеток и выбрать активную сетку захвата Snap Grid с шагом 0,25 мм.
- 4. Вычертить прямоугольник размерами 3×7,5 мм, с центром симметрии в точке расположения КП коллектора (средняя КП из трех). Затем прочертить линию фаски с отступом на 1 мм от левого края контура.
- Сохранить окончательный результат формирования компонента командой File>>Save.

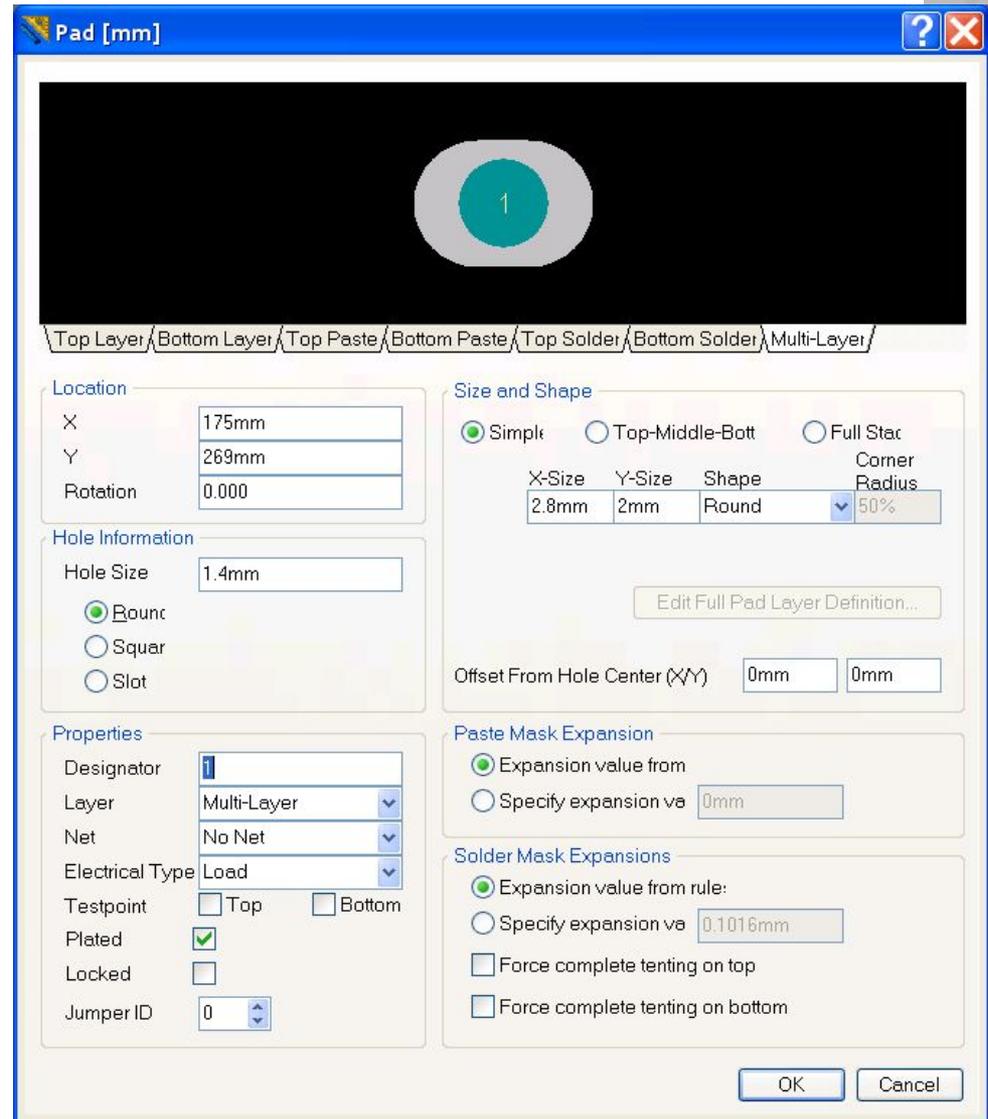
## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ



Посадочное место для транзистора 2N3904

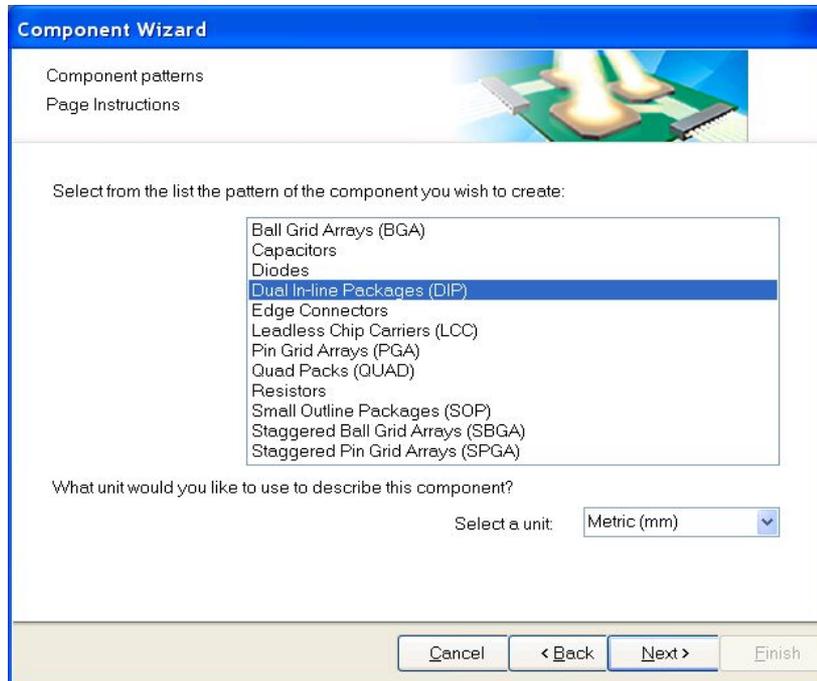
## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- В структуру контактной площадки входят две маски - Solder Mask - маска для защиты печатных проводников от воздействия влаги и перетекания припоя при монтаже и Paste Mask - маска, по форме окон в которой выполняется трафарет для нанесения припойной пасты перед пайкой поверхностно-монтируемых (SMD) компонентов. Маски формируются на верхней и нижней сторонах платы. При настройке параметров КП есть возможность указать величину отступа краев отверстий в каждой из масок от края площадок металлизации на наружных слоях. Настройка выполняется в полях диалогового окна:



## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

- В поле Paste Mask Expansion активизировать одну из двух опций - Expansion Value from Rules либо Specify Expansion Value. В первом случае значение отступа маски берется из правил, установленных для всего проекта в конфигурации редактора печатной платы командой Design>>Rules. Во втором случае значение отступа назначается конструктором.
- Для создания более сложного посадочного места микросхемы лучше воспользоваться мастером. Для запуска мастера необходимо выполнить команду Tools>Component Wizard. На экране появится диалоговое окно мастера создания посадочных мест и после нажатия кнопки Next будет предложено выбрать тип корпуса и единиц измерения, как показано на рисунке:

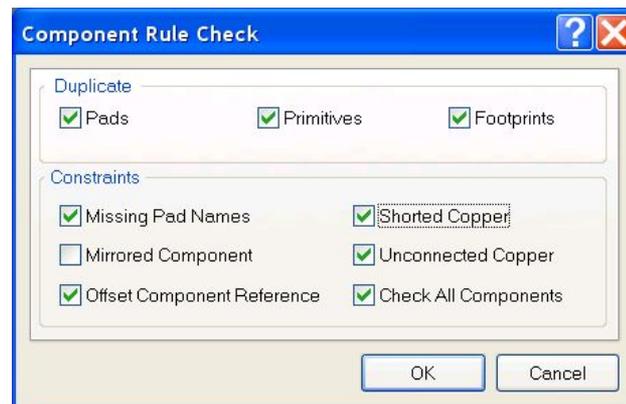


Далее в пошаговом режиме необходимо:

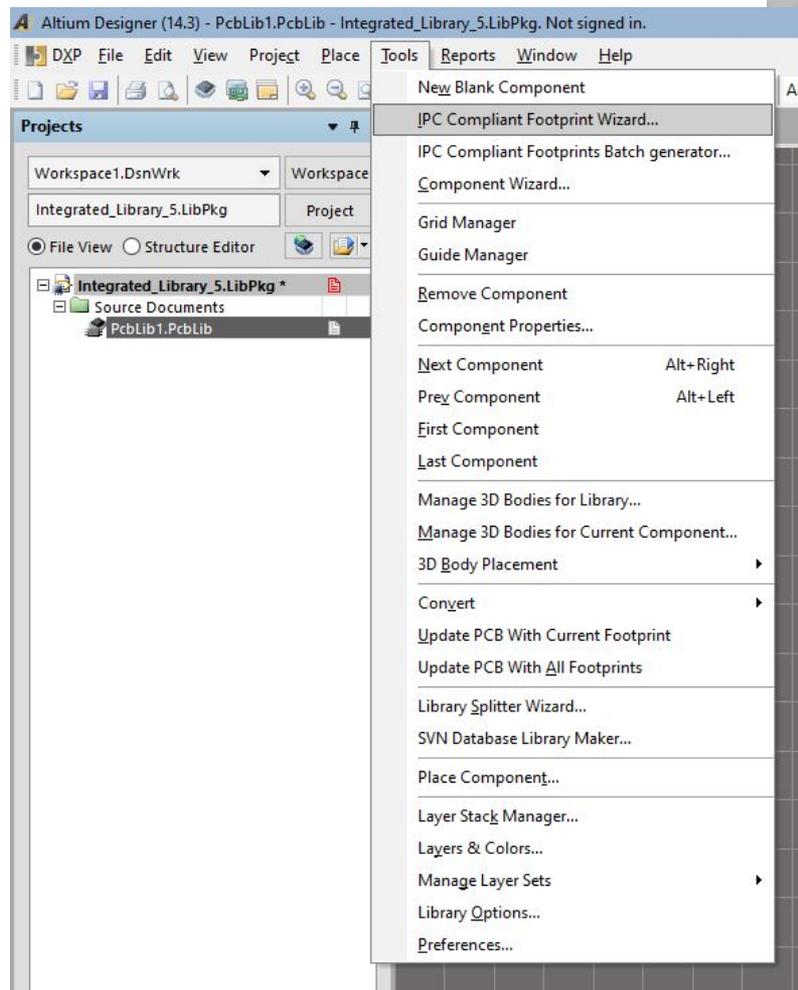
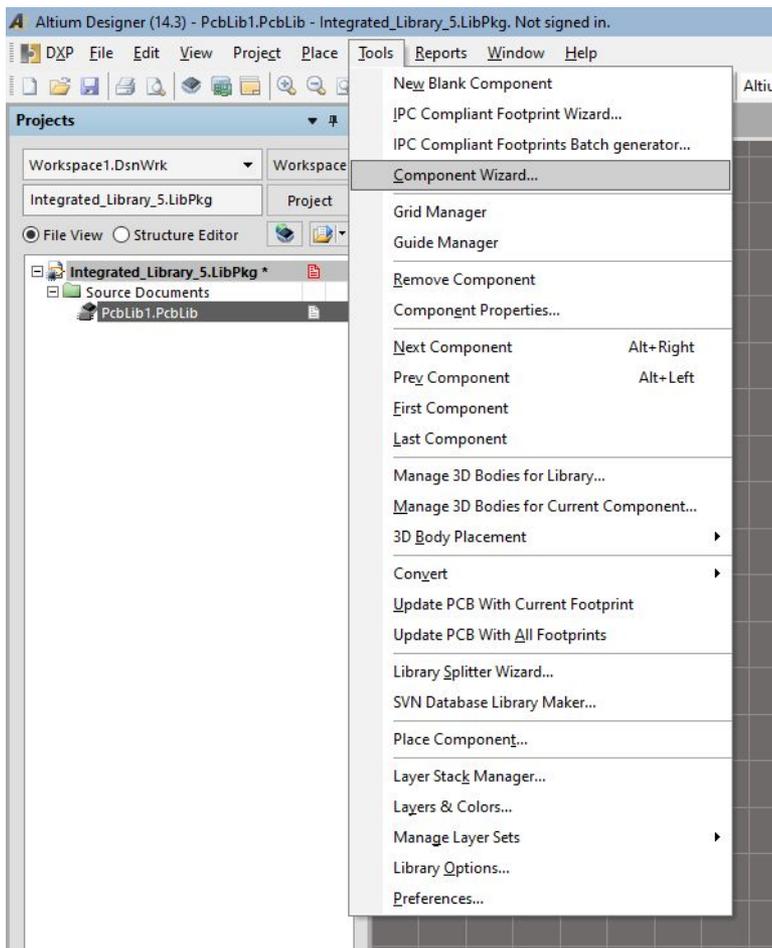
- Определить размеры контактных площадок
- Расположение контактных площадок относительно друг друга
- Определить толщину линии контура
- Задать количество контактных площадок в корпусе (в нашем случае 14)
- Дать название создаваемому корпусу
- Закончить создание корпуса нажатием клавиши Finish.
- После завершения работы мастера необходимо сохранить библиотеку нажатием пиктограммы Save.

## СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

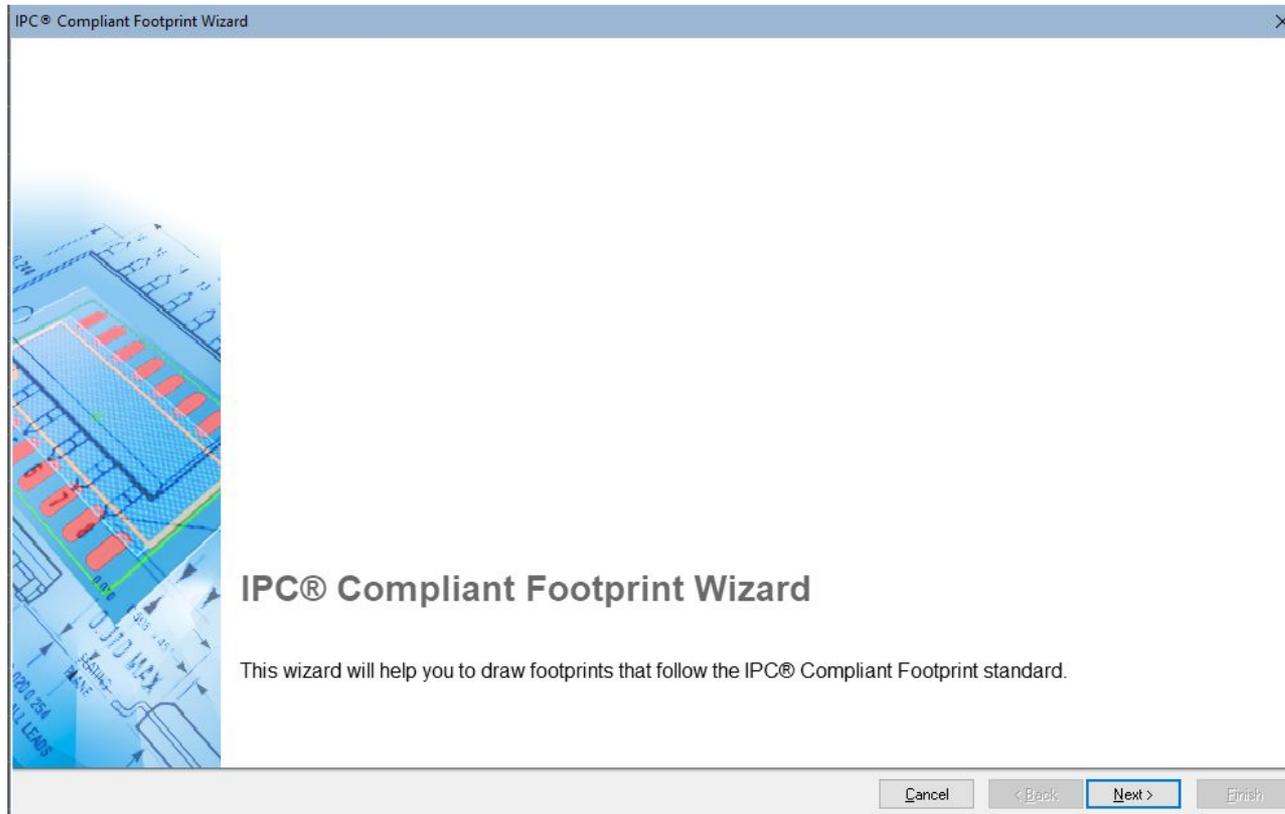
- Проверка корректности создания посадочных мест проводится аналогично данной процедуре в библиотеке символов, т.е. с помощью команды Report>Component Rule Check. При этом на экране появится окно, представленное на рисунке.
- Здесь программа проверяет дублирующиеся контактные площадки (Pads), примитивы (Primitives) и посадочные места (Footprint). Кроме этого существует проверка следующего:
  - - Missing Pad Names - пропущенные названия контактных площадок, именно по ним автоматически будет проводиться сопоставление выводов символа и ножек микросхемы;
  - - Offset Component Reference - смещение точки привязки, выдается сообщение в том случае, если привязка расположена не в проекции посадочного места;
  - - Shorted Copper - пересечение объектов на слое металлизации;
  - - Unconnected Copper - неподключенные объекты на слоях металлизации;
  - - Check All Components - проверять все компоненты, в противном случае проверка будет выполнена только для активного компонента.
- Поиск и исправление ошибок так же, как и в редакторе символов, выполняются вручную.



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСТЕРА ПО СОЗДАНИЮ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ



# IPC COMPLIANT FOOTPRINT WIZARD



## Select Component Type



You can choose here the family of components that you wish to create.

### Component Types

Name	Description	Included Packages
BGA	Ball Grid Array	BGA, CGA
BQFP	Bumped Quad Flat Pack	BQFP
CAPAE	Electrolytic Aluminum Capacitor	CAPAE
CFP	Ceramic Dual Flat Pack - Trimmed and formed Gullwing Leads	CFP
Chip Array	Chip Array	Chip Array
DFN	Dual Flat No-lead	DFN
CHIP	Chip Components, 2-Pins	Capacitor, Inductor, Resistor
CQFP	Ceramic Quad Flat Pack - Trimmed and formed Gullwing Leads	CQFP
DPAK	Transistor Outline	DPAK
LCC	Leadless Chip Carrier	LCC
LGA	Land Grid Array	LGA
MELF	MELF Components, 2-Pins	Diode, Resistor
MOLDED	Molded Components, 2-Pins	Capacitor, Inductor, Diode
PLCC	Plastic Leaded Chip Carrier, Square - J Leads	PLCC
PQFN	Pullback Quad Flat No-Lead	PQFN
PQFP	Plastic Quad Flat Pack	PQFP, PQFP Exposed Pad
PSON	Pullback Small Outline No-Lead	PSON
QFN	Quad Flat No-Lead	QFN, LLP
QFN-2ROW	Quad Flat No-Lead, 2 Rows, Square	Double Row QFN
SODFL	Small Outline Diode, Flat Lead	SODFL
SOIC	Small Outline Integrated Package, 1.27mm Pitch - Gullwing Leads	SOIC, SOIC Exposed Pad

The selected component is SOIC.  
This will allow you to generate SOIC, SOIC Exposed Pad packages.



NOTE: All wizard measurement dimensions are required to be entered as metric (mm) units.

Cancel

< Back

Next >

Finish

SOIC	Small Outline Integrated Package, 1.27mm Pitch - Gullwing Leads	SOIC, SOIC Exposed Pad
SOJ	Small Outline Package - J Leads	SOJ
SON	Small Outline Non-lead	SON, SON Exposed Pad
SOP/TSOP	Small Outline Package - Gullwing Leads	SOP, TSOP, TSSOP
SOT143/343	Small Outline Transistor	SOT143, SOT343
SOT223	Small Outline Transistor	SOT223
SOT23	Small Outline Transistor	3-Leads, 5-Leads, 6-Leads
SOT89	Small Outline Transistor	SOT89
SOTFL	Small Outline Transistor, Flat Lead	3-Leads, 5-Leads, 6-Leads
WIRE WOUND	Precision Wire Wound Inductor, 2-Pins	Inductor

**SOIC Package Dimensions**

Enter the required package values.



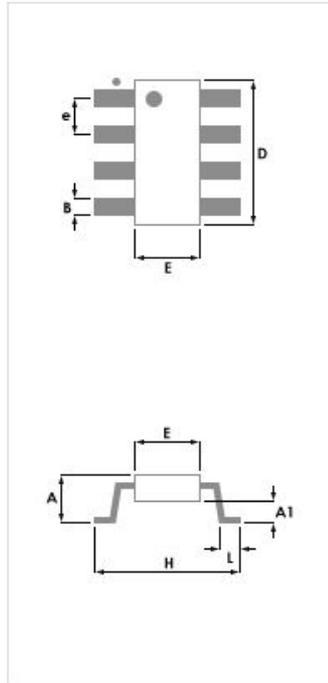
## Overall Dimensions

Width Range (H)	Minimum	9.97mm
	Maximum	10.63mm
Maximum Height (A)		2.65mm
Minimum Standoff Height (A1)		0.1mm
Body Width Range (E)	Minimum	7.4mm
	Maximum	7.6mm
Body Length Range (D)	Minimum	10.1mm
	Maximum	10.5mm

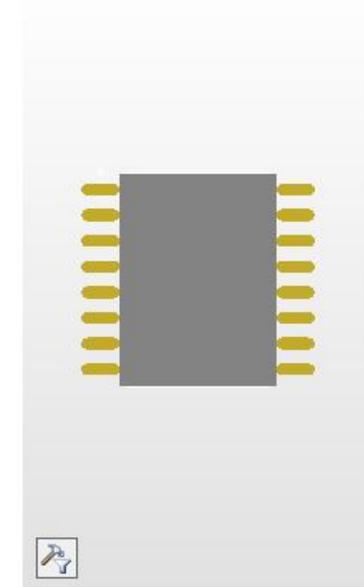
## Pin Information

Number of pins		16
Lead Width Range (B)	Minimum	0.31mm
	Maximum	0.51mm
Lead Length Range (L)	Minimum	0.4mm
	Maximum	1.27mm

All SOIC packages have a pitch (e) of 1.27mm



## Preview



Cancel

&lt; Back

Next &gt;

Finish

## SOIC Package Thermal Pad Dimensions

Enter the required thermal pad values.



Add Thermal Pad

Thermal Pad Range (E2)

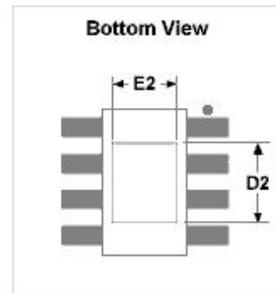
Minimum

Maximum

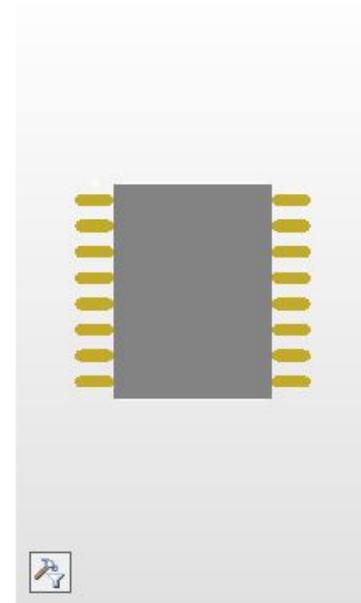
Thermal Pad Range (D2)

Minimum

Maximum



Preview



Cancel

< Back

Next >

Finish

## SOIC Package Heel Spacing

Enter the heel spacing values.

The minimum heel spacing is calculated by subtracting twice the Maximum Lead Length Range from the Minimum Body Width Range.

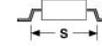
The maximum heel spacing is calculated by adding the tolerance on the inner distance between the heels of the opposing rows of leads to the minimum heel spacing.

 Use calculated values

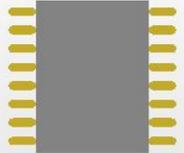
S Minimum 7.43mm

S Maximum 8.83mm

End View



Preview



## SOIC Solder Fillets

Enter the required fillet values.

Solder fillet refers to the shape of the solder joint between the component lead and the PCB pad. Adequate fillet is required to ensure both the strength and reliability of the solder joints. A solder joint may be described by three fillets: toe, heel, and side. Minimum values for solder fillets at the toe, heel and side of the component lead have been determined by IPC®, based on industry empirical knowledge and reliability testing. These values are displayed below; however they may be adjusted to suit specific conditions.

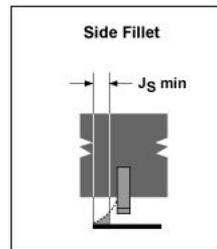
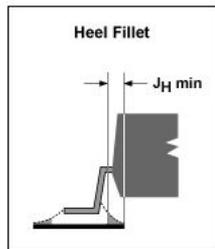
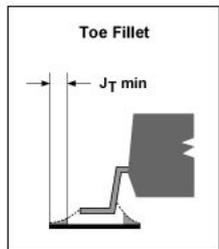
 Use default values

Board density Level Level B - Medium density

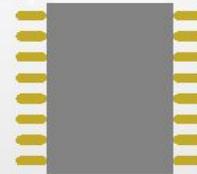
Toe Fillet (JT Min) 0.35mm

Heel Fillet (JH Min) 0.35mm

Side Fillet (JS Min) 0.03mm



Preview



Cancel

&lt; Back

Next &gt;

Finish

Cancel

&lt; Back

Next &gt;

Finish

## SOIC Component Tolerances

Enter the required component tolerance values.

Component manufacturers usually specify the minimum and maximum value for each package dimension. Component tolerance ranges are derived by subtracting the minimum value from the maximum. These ranges may be adjusted based upon experience from suppliers.

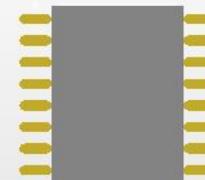
Use calculated component tolerances

Tolerance on the overall width of the component, including leads

Tolerance on the inner distance between the heels of the opposing rows of leads

Tolerance on the width of the component leads

Preview

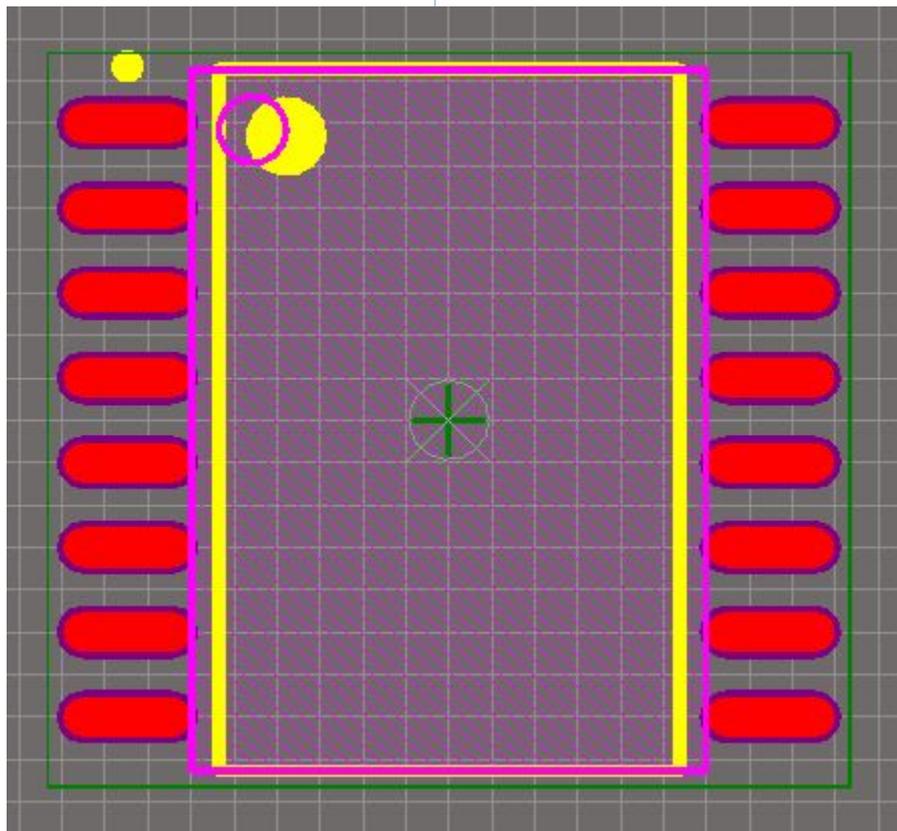


Cancel

< Back

Next >

Finish



# COMPONENT WIZARD

Component Wizard

**Component patterns**  
Page Instructions



Select from the list the pattern of the component you wish to create:

- Ball Grid Arrays (BGA)
- Capacitors
- Diodes
- Dual In-line Packages (DIP)
- Edge Connectors
- Leadless Chip Carriers (LCC)
- Pin Grid Arrays (PGA)
- Quad Packs (QUAD)
- Resistors
- Small Outline Packages (SOP)
- Staggered Ball Grid Arrays (SBGA)
- Staggered Pin Grid Arrays (SPGA)

What unit would you like to use to describe this component?

Select a unit:

Component Wizard



## PCB Component Wizard

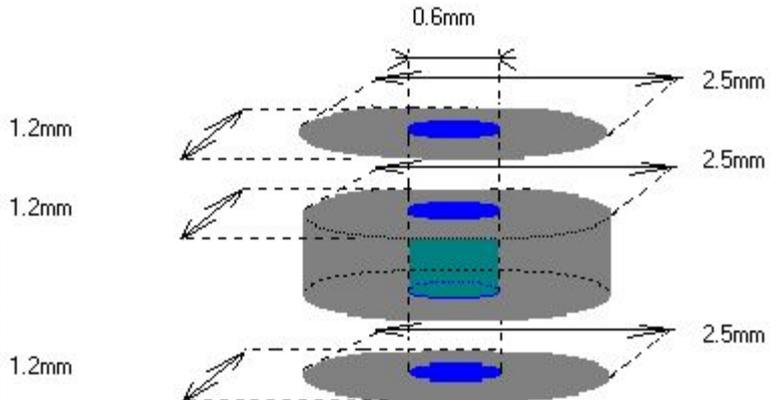
This wizard will help you create PCB component footprints. It will lead you through some simple steps to define layout, pad spacing and other component attributes.

Component Wizard

### Dual In-line Packages (DIP)

Define the pads dimensions

What dimensions should the pads have?



0.6mm  
2.5mm  
1.2mm  
2.5mm  
1.2mm  
2.5mm

Cancel < Back Next > Finish

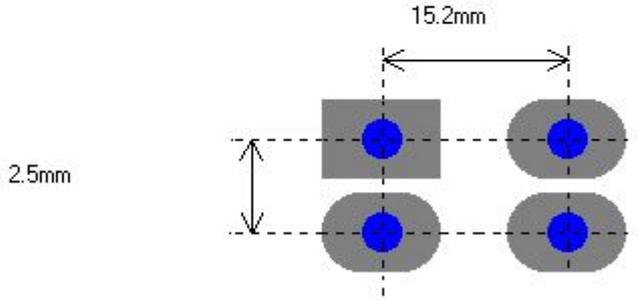
Component Wizard

### Dual In-line Packages (DIP)

Define the pads layout

How should the pads be relatively positioned?

Type in the values of the pad to pad distances.



15.2mm  
2.5mm

Cancel < Back Next > Finish

### Component Wizard

#### Dual In-line Packages (DIP)

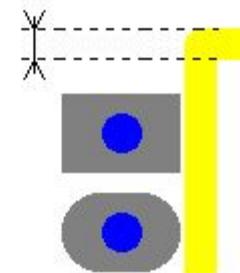
Define the outline width



What is the width of the outline?

Type in the value of the outline width.

0.2mm



Cancel

< Back

Next >

Finish

### Component Wizard

#### Dual In-line Packages (DIP)

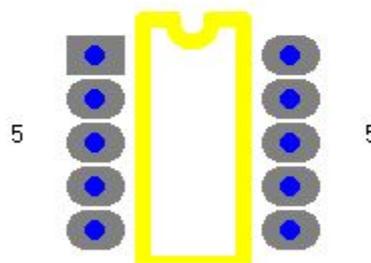
Set number of the pads



How many pads should this DIP have?

Select a value for the total number of pads:

10



Cancel

< Back

Next >

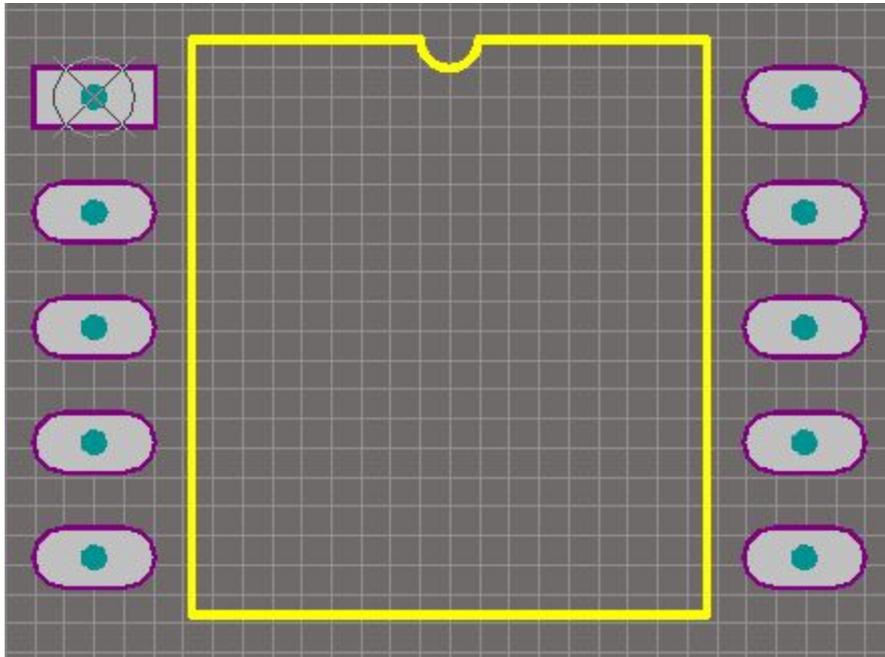
Finish

### Dual In-line Packages (DIP)

Set the component name



What name should this DIP have?



Cancel

< Back

Next >

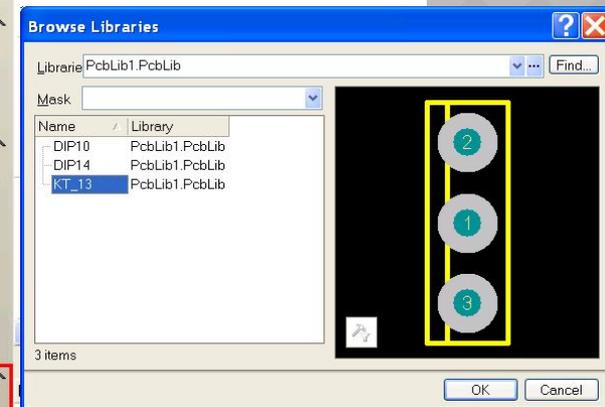
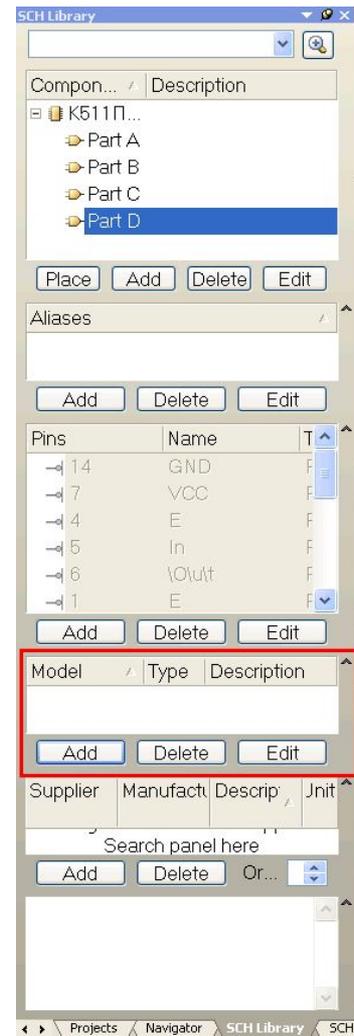
Finish

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕЛИ ПОСАДОЧНОГО МЕСТА К СХЕМНОМУ КОМПОНЕНТУ

- Присоединение моделей делает компонент пригодным к применению в сквозном проектировании функциональных узлов. При присоединении модели в среде редактора библиотеки схемных элементов (Schematic Library Editor) она оказывается связанной с компонентом, но ее данные не включаются в состав схемного компонента. Это означает, что связываемые модели должны быть доступны при формировании библиотек и при помещении компонента на лист схемы. Поиск моделей для подключения к компоненту происходит в следующей очередности:
  - 1) В библиотеках, включенных в дерево текущего проекта.
  - 2) В РСВ-библиотеках (но не интегральных библиотеках), входящих в список библиотек, включенных в рабочую среду текущего проекта функционального узла.
  - 3) В любых библиотеках, путь к которым определен командой главного меню Project>>Project Options.

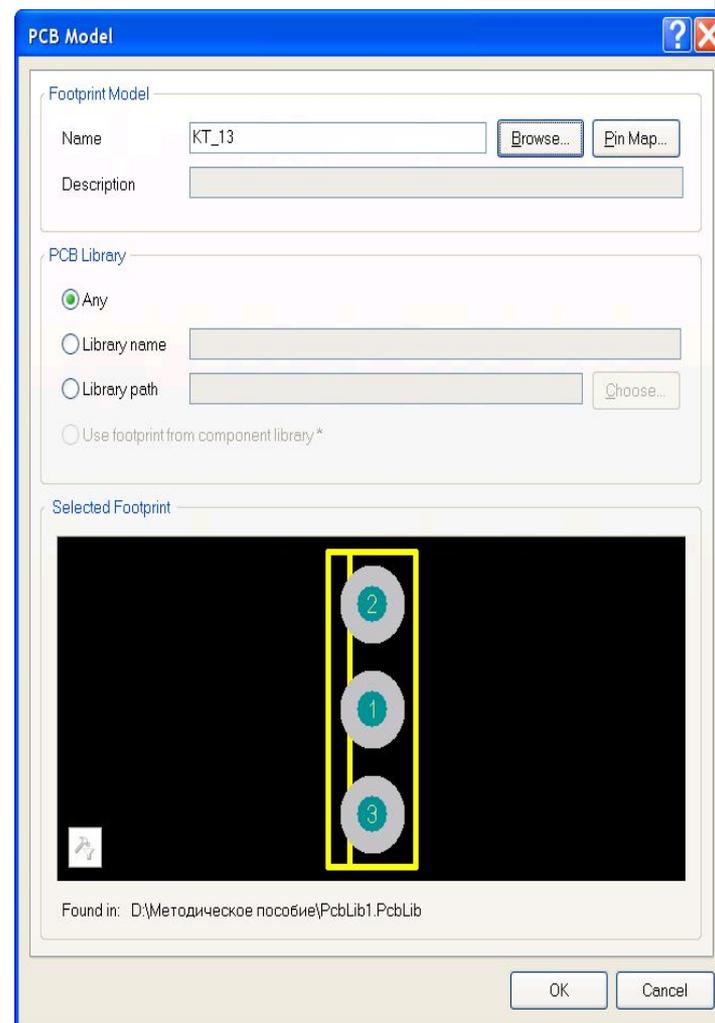
## ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕЛИ ПОСАДОЧНОГО МЕСТА К СХЕМНОМУ КОМПОНЕНТУ

- Будем считать, что топологическое посадочное место (ТПМ) для разрабатываемого нами компонента схемной библиотеки - NPN транзистора KT315 сформировано и сохранено в PCB-библиотеке PcbLib1.PcbLib под именем KT-13 (название корпуса транзистора KT315).
- 1. Щелчком левой клавиши мыши по кнопке Add в поле моделей плавающей панели SCH Library активизировать процедуру присоединения модели. Открывается диалоговое окно Add New Model, в нашем случае следует указать тип модели - Footprint.
- 2. По щелчку ОК открывается диалоговое окно PCB Model с пустыми полями. Кнопкой Browse открыть поиск PCB-библиотеки, содержащей интересующую нас топологическую модель.
- 3. Открывается диалоговое окно просмотра библиотек Library Browse. Поскольку библиотека TPM.PcbLib, содержащая ТПМ KT-13 включена в дерево проекта Transistor.LibPkg, поиск сразу обнаруживает его.



## ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕЛИ ПОСАДОЧНОГО МЕСТА К СХЕМНОМУ КОМПОНЕНТУ

- В полях окна отображается имя библиотеки, имя ТПМ и его описание, а также графическое изображение контура и контактных площадок. Кнопкой ОК окно закрывается, а данные из его полей передаются в окно PCB Model.
- 4. Завершить процедуру подключения ТПМ кнопкой ОК. В поле моделей плавающей панели Sch Library отображаются сведения о подключенной модели ТПМ - его имя, тип и описание.

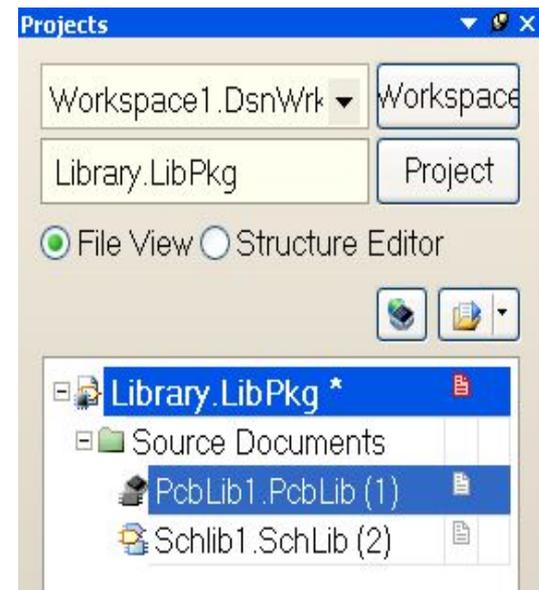


## СОЗДАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕКИ

- Для создания схемы достаточно иметь библиотеки компонентов в виде \*.SchLib и \*.PcbLib в структуре проекта, но в этом случае усложняется процедура структурирования библиотек и последующего оборота библиотек внутри предприятия. Файлы библиотек символов рекомендуется объединять в проект библиотек, который носит название интегрированной библиотеки. Использование интегрированной библиотеки имеет следующие преимущества: все символы, модели Spice и посадочные места хранятся в едином файле, имеется возможность компиляции библиотеки, за счет чего достигается ее отладка.
- Для создания интегрированной библиотеки нужно:
- 1. Выполнить команду File>New>Project>Integrated Library, после чего в структуре панели Project появится новый документ.
- 2. Сохранить новый документ нажатием правой клавиши мыши и выбрав Save Project as в нужную директорию под именем Library.

## СОЗДАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕКИ

- 3. Добавить в структуру созданного проекта ранее созданные библиотеки путем их перемещения в дереве панели Project. В результате получим вид как на рисунке. Созданный файл имеет расширение \*.LibPkg, а не \*.IntLib, т.е. в настоящий момент мы имеем не саму интегрированную библиотеку, а файл заготовки, из которого будет сформирована интегрированная библиотека.

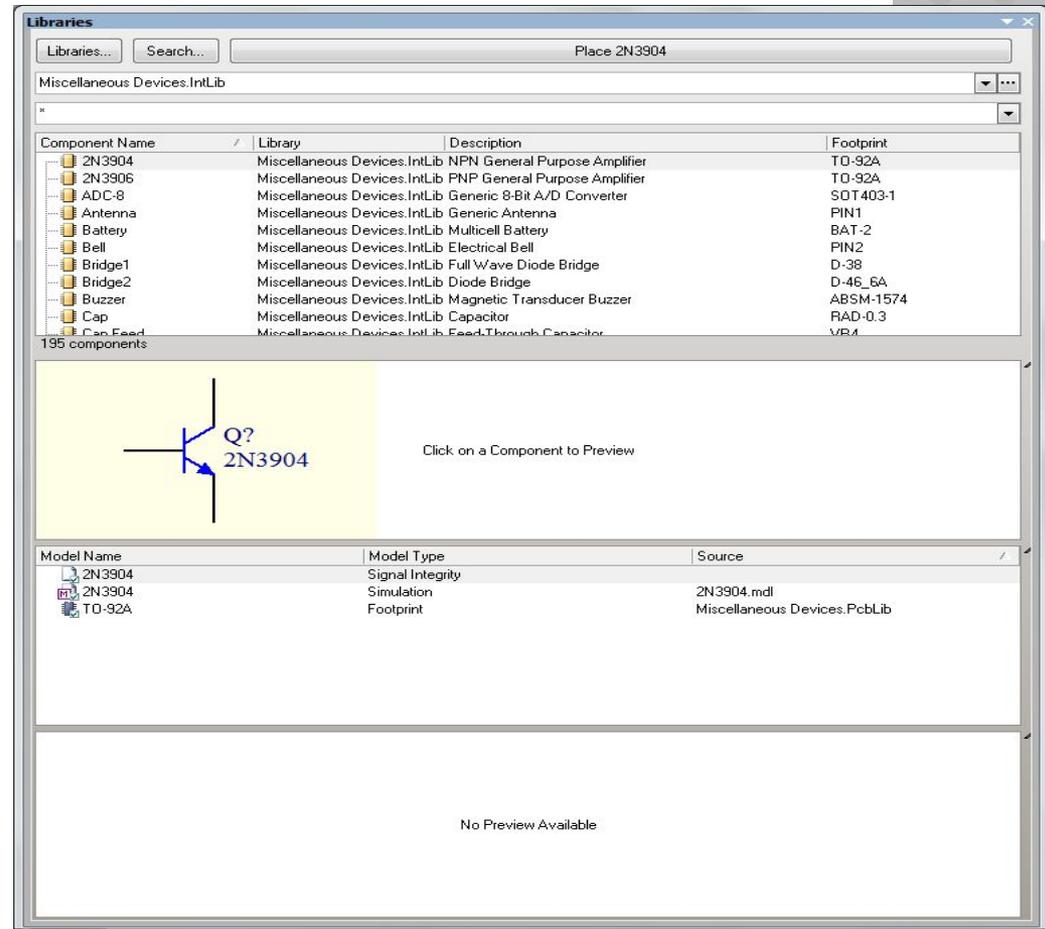


## СОЗДАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕКИ

- 4. Щелчком правой клавиши мыши на имени библиотечного проекта Library.LibPkg в плавающей панели Projects активизировать контекстное меню и указать в нем команду Compile Integrated Library Transistor.LibPkg.
- 5. Если компиляция проходит без ошибок, формируется интегральная библиотека Library.IntLib. Библиотека автоматически сохраняется в подкаталоге ...\Project Outputs for Transistor\Transistor.IntLib того каталога, в котором находятся файлы-источники - библиотека схемных компонентов и библиотека ТПМ.
- Файлы описания моделей также копируются и компилируются в интегральную библиотеку. Новая интегральная библиотека включается в состав библиотек, подключенных к рабочему пространству Altium Designer, и ее компоненты могут в дальнейшем использоваться в сквозном проектировании радиоэлектронных функциональных узлов.

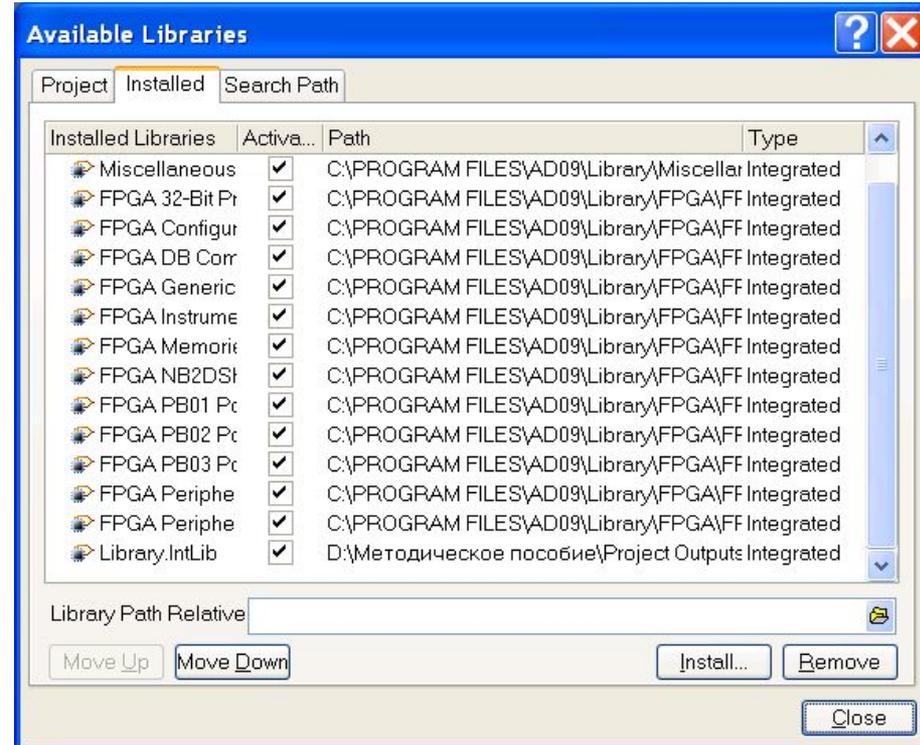
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ БИБЛИОТЕК

- Для того чтобы получить возможность использования библиотек схемных элементов в редакторе электрической схемы или посадочных мест компонентов в редакторе печатной платы, библиотеки должны быть включены в рабочую среду Altium Designer. Процедура включения интегрированных библиотек в рабочую среду программы следующая.
- 1. Активизировать закладку Libraries на краю рабочего окна программы или выполнить последовательность команд в главном меню: View>>Workspace Panels >>System>>Libraries. Активизируется плавающая панель Libraries.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ БИБЛИОТЕК

- В полях этой панели представлено имя одной из ранее подключенных библиотек, состав ее компонентов и их краткое описание, условно-графическое обозначение схемного элемента, на который указывает курсор селекции, сведения о модели компонента: в простейшем случае это имя топологического посадочного места (ТПМ) и библиотеки, в которой ТПМ хранится, а также его графическое изображение.
- Панель может растягиваться или сжиматься обычным для окон MS Windows способом, перемещаться по экрану и “приклеиваться” к краям рабочего графического окна программы.
- 2. Для присоединения недостающих библиотек щелчком по кнопке Libraries в верхней части панели активизировать окно со списком установленных библиотек Installed Libraries.

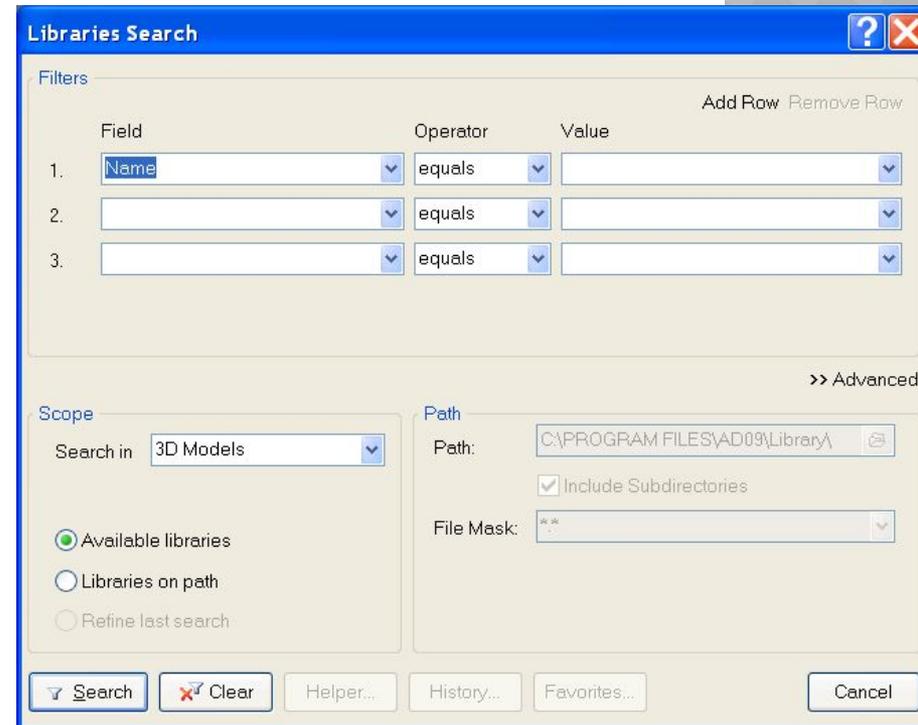


## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ БИБЛИОТЕК

- 3. Кнопкой Install активизировать стандартный диалог поиска библиотек для присоединения их к рабочей среде программы. Найденные библиотеки подключить щелчком кнопки Open в окне поиска.
- 4. Кнопкой Close завершить подключение библиотек. Если при этом было открыто окно текущего проекта электрической схемы, выбранные символы подключенных библиотек могут вызываться кнопкой Place<Имя\_компонента> на поле проектируемой схемы.
- Для исключения ненужных в проекте библиотек вызвать, аналогично п.2, диалоговое окно, указать в нем ненужные библиотеки и удалить их из списка кнопкой Remove.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ БИБЛИОТЕК

- Altium Designer располагает эффективными средствами поиска нужного компонента в библиотеках, когда путь к нему и имя библиотеки неизвестно. Поиск выполняется следующим образом.
- 1. Активизировать поиск кнопкой Search в панели Libraries. Открывается диалоговое окно Libraries Search. Возможно два вида поиска: упрощенный (Simple) и усовершенствованный (Advanced)



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ БИБЛИОТЕК

- 2. В верхнем, текстовом поле окна указать “маску поиска” - написать группу символов, которая наверняка является частью имени искомого компонента. Звездочки слева и справа от написанных символов расширяют поиск на все имена во всех библиотеках, в том числе и не подключенных, частью которых является указанная последовательность символов.
- 3. В поле Score указать в выпадающем списке Search in тип объектов поиска - библиотечные компоненты, посадочные места, трехмерные модели или компоненты из баз данных. Область поиска библиотечного компонента:
  - • Available Libraries - поиск в доступных библиотеках;
  - • Libraries on Path - поиск по заданному пути.
- В последнем случае в поле Path указать путь, по которому следует искать библиотеки.
- 4. Воспользовавшись улучшенным поиском, кнопкой Helper (помощник) может быть активизирована функция расширения маски поиска - указаны дополнительные признаки, их логическое сочетание, параметры и/или арифметические операции над ними и т.д.
- 5. Кнопкой Search начать поиск компонента. Результаты поиска отображаются в плавающей панели Libraries, в списке Query Results. Значки найденных компонентов отображаются в поле просмотра. Имя выбранного компонента появляется на кнопке Place в диалоговом окне. Щелчком на Place компонент, в зависимости от выполняемой стадии проектирования, выносится на поле графического листа схемы или печатной платы, где может быть зафиксировано нужное число его копий.