

KiCad. Пошаговое руководство

Copyright © 2006 David Jahshan: kicad at iridec.com.au

Copyright: Please freely copy and distribute (sell or give away) this document in any format. Send any corrections and comments to the document maintainer. You may create a derivative work and distribute it provided that:

1. If it's not a translation: Email a copy of your derivative work to the author.
2. License the derivative work in the spirit of the GPL. Include a copyright notice and at least a pointer to the license used.
3. Give due credit to previous authors and major contributors.

If you're considering making a derived work other than a translation, it's requested that you discuss your plans with the current maintainer.

Disclaimer: While care was taken in preparing this document, there are likely a number of errors in this document. Please let the author know about them. Since this is free documentation, the author will not be held legally responsible for any errors.

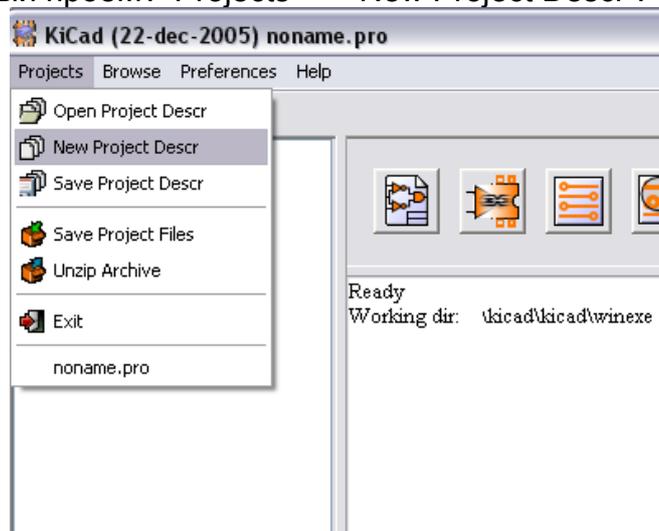
Trademarks: Any brand names should be assumed to be a trademark. Such trademarks belong to their respective owners.

KiCad – это интегрированный пакет (в рамках open source GPL) для построения электрических цепей и разводки печатных плат (schematic circuit capture и PCB layout).

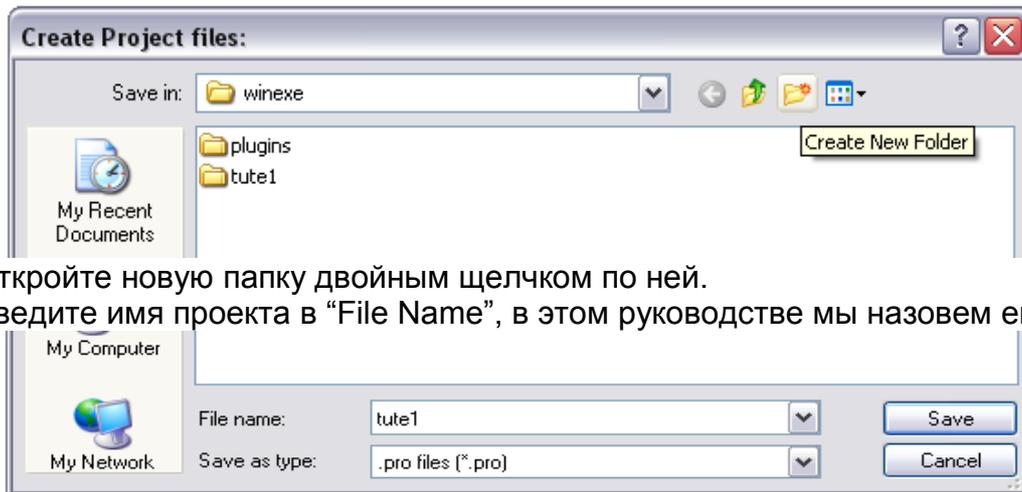
Прежде, чем начать, вам нужно установить KiCad. В данном руководстве подразумевается, что KiCad установлен в [C:\Kicad](http://iut-tice.ujf-grenoble.fr/kicad/). Вы можете загрузить копию с <http://iut-tice.ujf-grenoble.fr/kicad/>

Инструкции по инсталляции доступны на web-сайте в разделе Infos: Install

1. Запустите “KiCad.exe”.
2. Теперь вы в основном окне (Main Window).
3. Создайте новый проект: “Projects” -> “New Project Descr”.



4. Щелкните по клавише “Create New Folder (создать новую папку)” и назовите новую папку “tute1”.

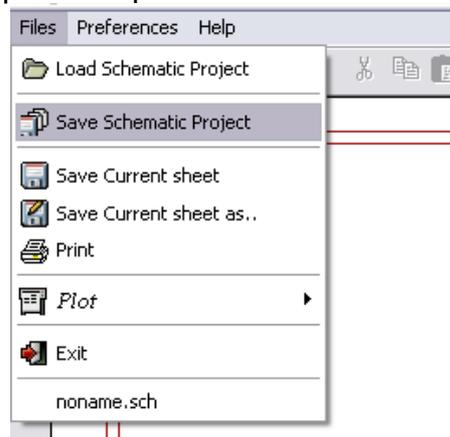


5. Откройте новую папку двойным щелчком по ней.
6. Введите имя проекта в "File Name", в этом руководстве мы назовем его "tute1".

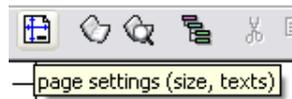
7. Щелкните по "Save". Вы увидите, что имя проекта изменилось на "tute1".



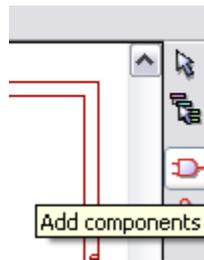
8. Дважды щелкните по "tute1.sch".
9. Появится окно "Infos", показывая вам, что это новый проект. Щелкните по "OK".
10. Теперь вы в окне "EESchema". Это окно используется для ввода схемы.
11. Вначале следует сохранить проект схемы: "Files" -> "Save Schematic Project".



12. Щелкните по клавише "page settings (установки страницы)" в верхней части инструментальной панели.



13. Выберите "page size (размер страницы)" как "A4" и "Title" как "Tute 1".
14. Щелкните по клавише "Add components (добавить компоненты)", которая находится на правой инструментальной панели.

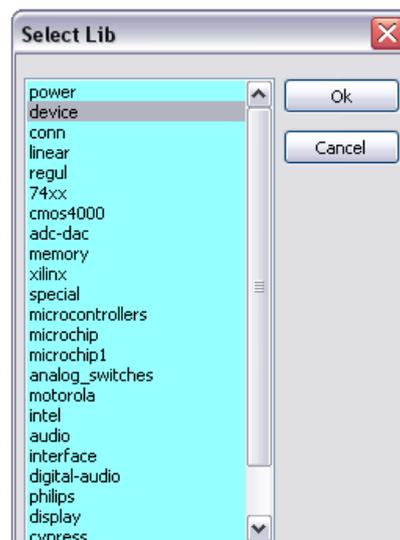


15. Щелкните в том месте экрана, где вы хотели бы разместить ваш первый компонент.

16. Появится окно “Component selection (выбор компонент)”.

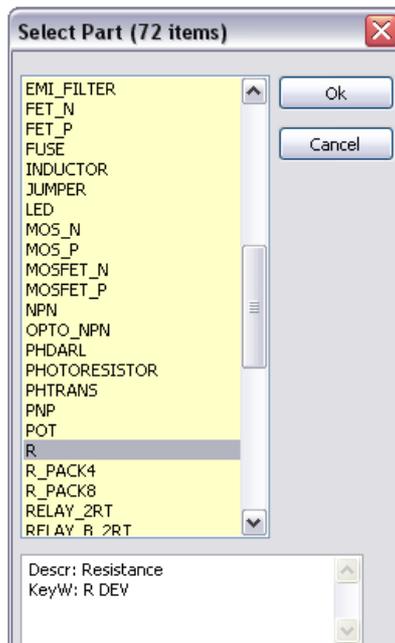


17. Щелкните по “List All (весь список)”. Появится окно “Select Lib (выбор библиотеки)”.



18. Дважды щелкните по “device (устройство)”.

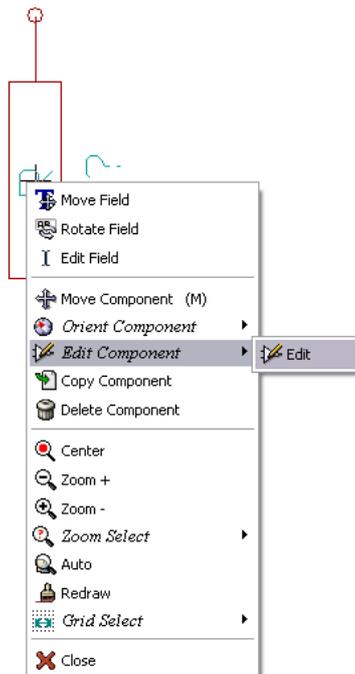
19. Появится окно “Select Part (выбор элемента)”.



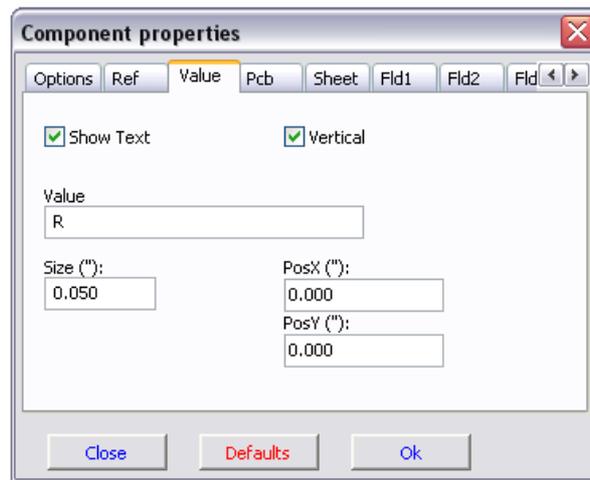
20. Переместитесь вниз и дважды щелкните по “R”.
21. Нажимте 'r' на клавиатуре. Заметьте, как поворачивается компонент.
22. Поместите компонент в рабочем пространстве, щелкнув левой клавишей мышки, в месте его желаемого расположения.
23. Щелкните по увеличительному стеклу дважды, чтобы увеличить компонент.



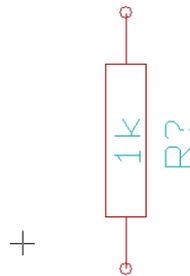
24. Щелкните правой клавишей мышки в середине компонента.



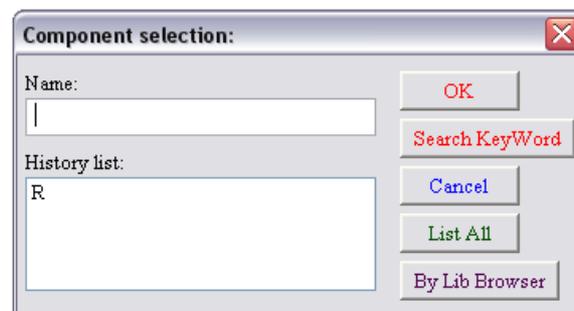
25. Выберите: “Edit Component” -> “Edit”.
26. Появится окно “Component properties (свойства компонента)”.



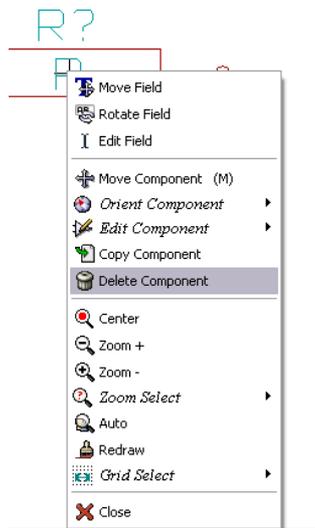
27. Выберите закладку “Value (значение)”.
28. Замените текущее значение “Value” “R” на “1k”.
29. Щелкните “OK”.



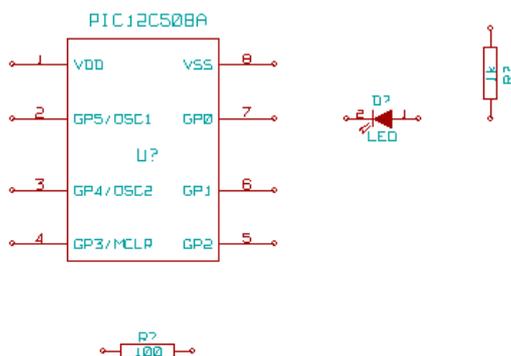
30. Значение внутри резистора будет теперь “1k” .
31. Поместите другой резистор, щелкнув в месте, где вы хотели бы его расположить.
32. Появится окно “Component selection:”.
33. Резистор, который вы выбрали в прошлый раз, теперь появился в списке истории разработки, как “R”.



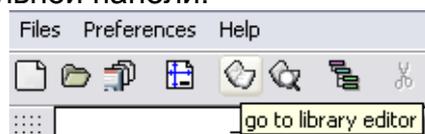
34. Щелкните по “R”.
35. Поместите резистор на страницу.
36. Повторите и поместите третий резистор на странице.
37. Щелкните правой клавишей мышки по второму резистору.



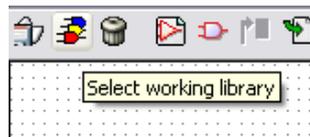
38. Щелкните по “Delete Component (удалить компонент)”. Этим компонент будет удален из схемы.
39. Щелкните правой клавишей мышки по третьему резистору. Выберите “Move Component (передвинуть компонент)”.
40. Верните компонент на место щелчком левой клавиши.
41. Повторите шаги с 24 по 27 для третьего резистора, чтобы заменить “R” на “100”
42. Повторите шаги с 14 по 20, однако в этот раз выберите “microcontrollers” вместо “device” и “PIC12C508A” вместо “R”.
43. Нажмите 'y' и 'x' на клавиатуре. Отметьте, как компонент отражается по его x и y осям. Нажмите 'y' и 'x' вновь, чтобы вернуть его к первоначальной ориентации.
44. Разместите компонент на странице.
45. Повторите шаги с 14 по 20, однако в этот раз выбрав “device” и “LED”.
46. Организуйте расположение компонент на странице следующим образом:



47. Теперь мы добавим компонент в библиотеку.
48. Щелкните по клавише “go to library editor (перейти к редактору библиотеки)” на верхней инструментальной панели.



49. При этом откроется окно “Libedit”.



50. Щелкните по клавише “Select working library (выбрать рабочую библиотеку)”.

51. В окне “select lib (выбрать библиотеку)” щелкните по “conn”.

52. Щелкните по клавише “New part (новый элемент)”.



53. Назовите новый элемент “MYCONN3”.

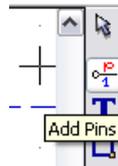
54. Впечатайте префикс, как “J”, а число частей - “1”.

55. Если появится предупреждение “has a convert drawing (есть преобразование чертежа)”, щелкните “yes”.

56. Имя компонента появится в середине чертежа.

57. Щелкните дважды по увеличительному стеклу, чтобы увеличить изображение.

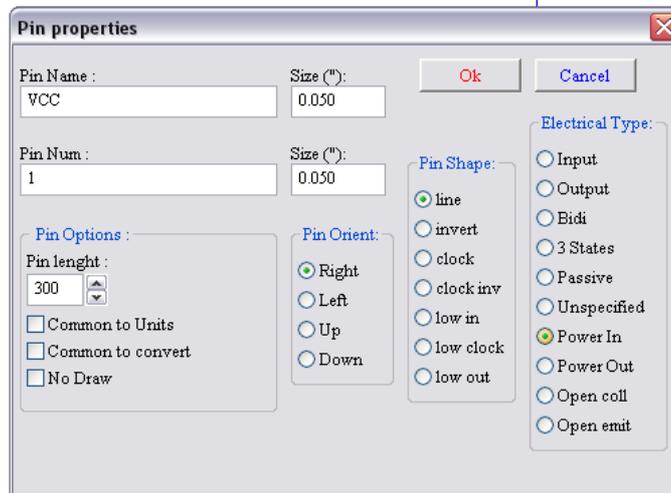
58. Щелкните по клавише “Add Pins (добавить выводы)” на правой инструментальной панели.



59. Щелкните левой клавишей мышки по месту будущего расположения вывода.

60. В диалоге “Pin Properties (свойства вывода)” введите имя “VCC” и номер вывода “1”.

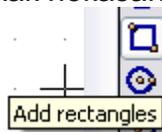
61. Выберите “Electrical Type (электрический тип)” как “Power Out”, затем щелкните по “ОК”. И, наконец, разместите вывод в том месте, где вы хотели бы его видеть.



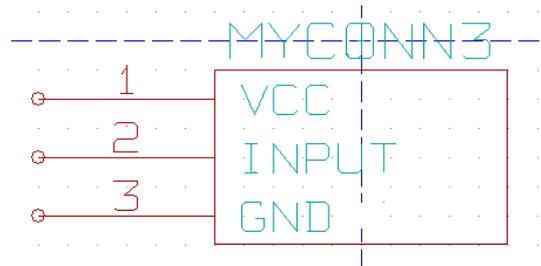
62. Повторите шаги с 59 по 61, но в этот раз “Pin Name (имя вывода)” должно быть “INPUT”, а ‘Pin Number’ - “2”. “Electrical Type” должен быть “Input”.

63. Повторите шаги с 59 по 61 для “Pin Name”, которое должно быть “GND” и “Pin Number” - “3”. “Electrical Type” - “Power Out”.

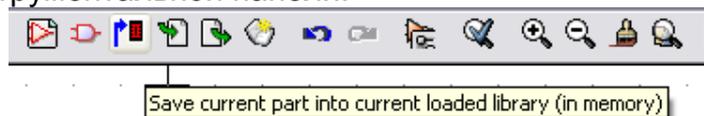
64. Упорядочите выводы и метки, как показано ниже в шаге 65.



65. Щелкните по клавише “Add rectangle (добавить прямоугольник). Щелчком левой клавиши и удержанием ее нажатой, расположите прямоугольник вокруг имен выводов.



66. Щелкните по “Save current part into current loaded library (in memory) – сохранить текущую часть в текущей загруженной библиотеке (в памяти)” на верхней инструментальной панели.



67. Щелкните по “Save current loaded library on disk (file update) – сохранить текущую загруженную библиотеку на диске (файл обновится)” на верхней инструментальной панели.



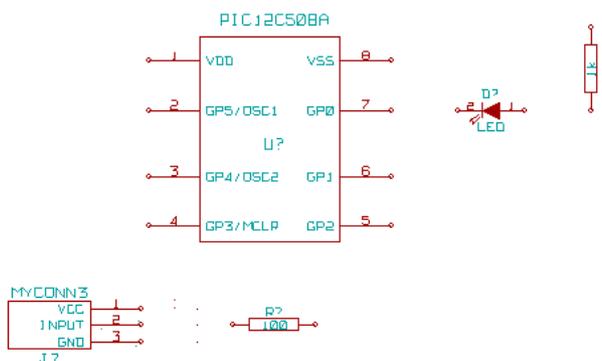
68. Щелкните “yes” в диалоге запроса подтверждения.

69. Теперь можно закрыть окно “Libedit”.

70. Вернитесь в окно “EeSchema”.

71. Повторите шаги с 14 по 20 для выбора “conn” и “MYCONN3”.

72. Появится вновь созданный вами элемент. Выберите место возле второго резистора для размещения этого компонента. Нажмите клавишу 'y', чтобы отразить его по оси y.



73. Под надписью “MYCONN3” появится идентификатор компонента “J?” .

Щелкните правой клавишей мышки по нему и щелкните по “move field (передвинуть поле)”. Разместите “J?” под выводами.

74. Щелкните по клавише “Add powers” на правой панели.

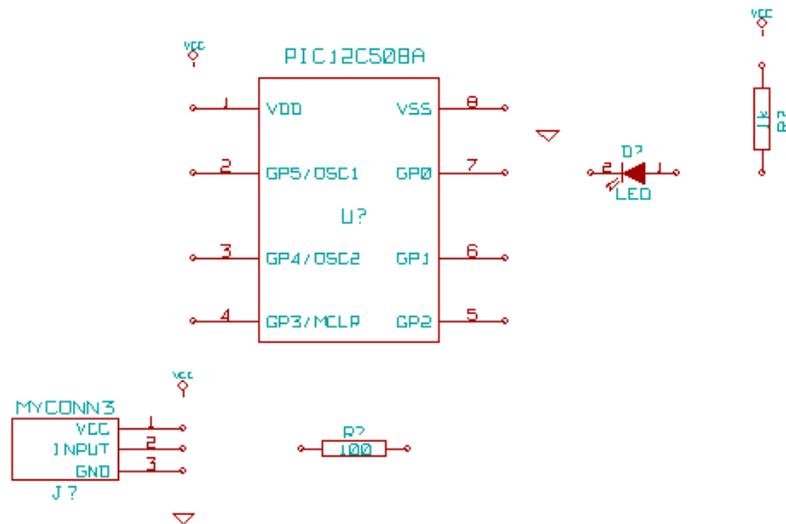


75. Щелкните над верхним выводом резистора 1k.

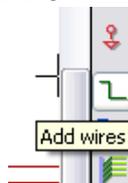
76. В “Component Selection” щелкните по list all.

77. Прокрутите список вниз до “VCC” в “Select Part” окне, который и выберите.

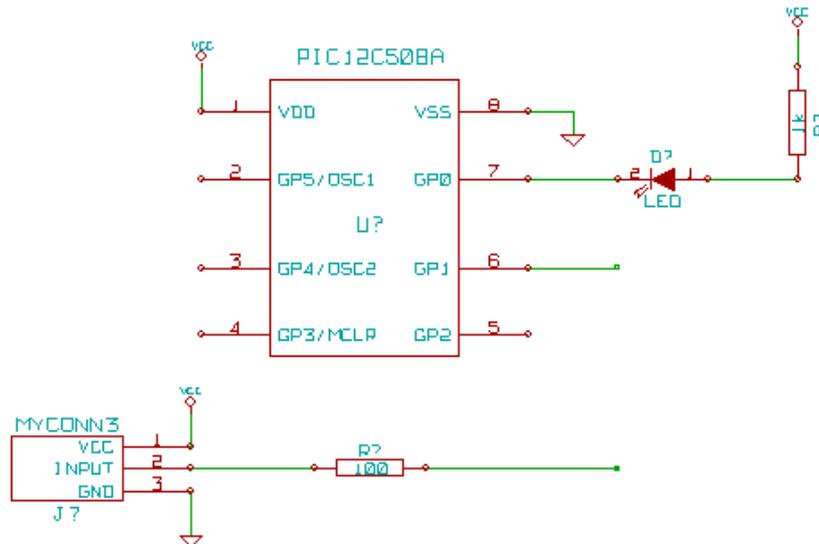
78. Щелкните над выводом резистора 1k, чтобы разместить элемент.
79. Щелкните над выводом VDD компонента microcontroller.
80. В “Component Selection history” выберите “VCC” и щелкните вновь у вывода VDD.
81. Повторите все вновь, и разместите вывод VCC над выводом VCC компонента “MYCONN3”.
82. Повторите шаги с 74 по 76, но в этот раз выберите GND.
83. Разместите вывод GND под выводом GND элемента “MYCONN3”.
84. Разместите символ GND чуть правее и ниже VSS вывода microcontroller.



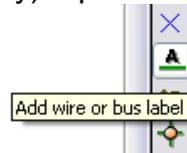
85. Щелкните по “Add wires (добавить провода)” правой панели. **Будьте осторожны, чтобы не нажать “Add bus (добавить шину)”, которая расположена рядом, но имеет другое начертание**.



86. Щелкните левой клавишей мышки по маленькому кружочку на конце вывода 7 microcontroller, а затем по маленькому кружочку на выводе два LED.
87. Повторите этот процесс, чтобы соединить другие компоненты, как показано ниже.
88. Когда вы соединяете VCC и GND символы, проводник должен касаться нижней части символа VCC и середины верха символа GND.



89. Промаркируйте сеть, щелкнув по клавише “Add wire or bus label (добавить этикетку на проводник или шину)” правой панели.



90. Щелкните в середине проводника между microcontroller и LED.

91. Введите имя “uCtoLED”.

92. Щелкните около кружка (чуть правее) вывода 7, чтобы расположить имя сети.

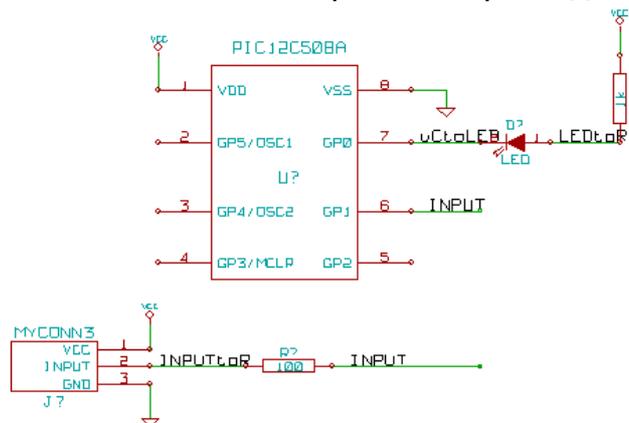
93. Назовите проводник между резистором и LED как “LEDtoR”.

94. Назовите проводник между “MYCONN3” и резистором “INPUTtoR”.

95. Назовите линию справа от резистора 100 как “INPUT”.

96. Назовите линию вывода 6 как “INPUT”. Таким образом, создается невидимая связь между двумя выводами, помеченными как “INPUT”. Это полезная техника, когда соединяются проводники полного чертежа, где проведение линий может сделать чертеж плохо воспринимаемым.

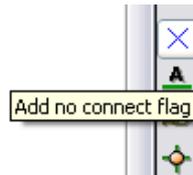
97. Вы не должны маркировать линии VCC и GND, поскольку предполагается маркировка объектов питания, к которым они присоединены.



98. Программа автоматически проверяет на наличие ошибок, следовательно, любые проводники, которые не присоединены, могут генерировать предупреждения. Чтобы избежать этих предупреждений, вы можете проинструктировать программу, что не присоединенные проводники оставлены так преднамеренно.

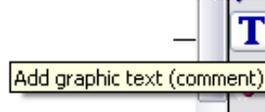
99. Щелкните по клавише флага “Add no connect (добавить отсутствие

соединения)” на правой панели.

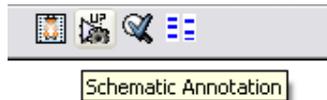


100. Щелкните по маленьким кружочкам на конце линий 2, 3, 4 и 5.

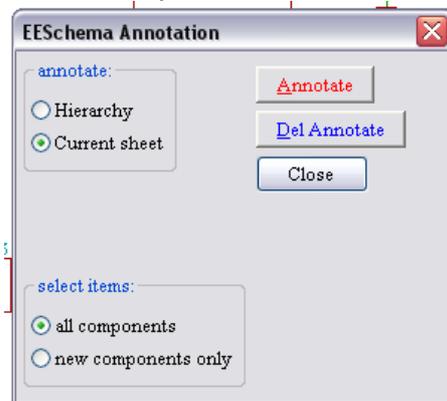
101. Для добавления комментария на схеме используйте “Add graphics text (comment) – добавить графический текст (комментарий)” на правой панели.



102. Теперь компоненты нуждаются в получении уникальных идентификаторов. Чтобы это сделать щелкните по клавише “Schematic Annotation”.



103. В “EESchema Annotation” выберите “Current Sheet” и “all components”.

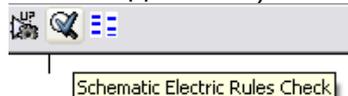


104. Щелкните по “Annotate”.

105. Щелкните по “yes” предупреждающего сообщения.

106. Заметьте, как все “?” на компонентах были заменены числами. Каждый идентификатор уникален. В нашем примере “R1”, “R2”, “U1”, “D1” и “J1”.

107. Щелкните по клавише “Schematic Electric Rules Check (проверка правильности электрических соединений)”. Нажмите клавишу “Test ERC”.



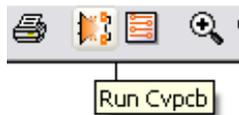
108. Этим будет создан отчет, информирующий вас о любых ошибках или предупреждениях, таких как не присоединенные проводники. Вы должны получить 0 Errors и 0 Warnings. Небольшие зеленые стрелки появятся в местах ошибок, если они сделаны. Выберите “Write erc report” и нажмите клавишу “Test ERC” вновь, чтобы получить больше информации об ошибках.

109. Щелкните по “Netlist generation (генерация netlist)” на верхней панели.

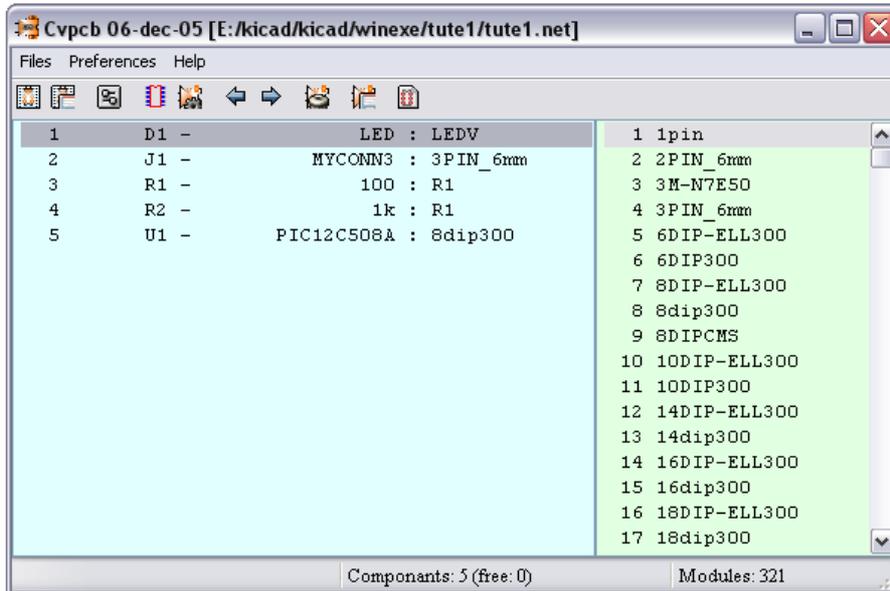


110. Щелкните “Netlist”, затем по “save” для сохранения с predeterminedенным именем файла.

111. Щелкните по “Run Cvspcb” на верхней панели.



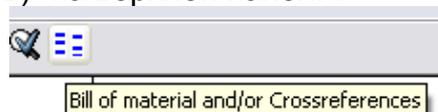
112. Cypcb позволяет вам соединить компоненты с шаблонами цоколевки.
113. В светло голубом экране выберите "D1", и прокрутите список вниз в светло зеленом окне к "LEDV", и дважды щелкните по нему.



114. Для "J1" выберите "3PIN_6mm" цоколевку (footprint).
115. Для "R1" и "R2" выберите "R1" из светло зеленого окна.
116. Выберите 8dip300 для "U1".
117. Щелкните по "files" -> "Save netlist". Предопределенное "tute1.net" вполне подходит, поэтому щелкните по save.
118. Сохраните проект щелчком по "files" -> "Save Schematic Project".
119. Переключитесь в основное окно KiCad.
120. Выберите "Browse" -> "Browse Files".



121. Если появляется сообщение об ошибке, выберите ваш текстовый редактор. Большинство компьютеров имеют один в "c:\windows\notepad.exe" (или /usr/bin/gedit).
122. Выберите файл "tute1.net". Вы откроете ваш файл netlist. Он описывает какие компоненты и какие выводы соединены с какими.
123. Теперь вернемся в окно "EeSchema".
124. Чтобы создать BOM - bill of materials, щелкните по клавише "Bill of materials (перечень материалов)" на верхней панели.



125. Щелкните по "Create List (создать список)", а затем по "Save".
126. Чтобы увидеть файл, повторите шаг 120 и выберите "tute1.lst".

127.Теперь щелкните по клавише “Run Pcbnew” верхней панели.

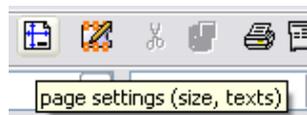


128.Откроется окно “Pcbnew”.

129.Щелкните по “ОК”, когда появляется сообщение, что файл не существует.

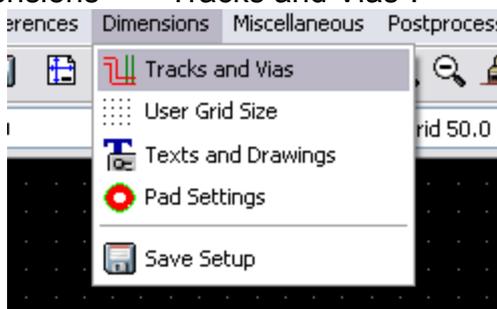
130.Щелкните по “files” -> “Save board”.

131.Щелкните по клавише “page settings (установки страницы)” на верхней панели.



132.Выберите “paper size” как “A4”, и введите “title” как “Tute 1” .

133.Щелкните по “Dimensions” -> “Tracks and Vias”.



134.Установите значения так, чтобы они подходили к возможностям вашего производства РСВ. Проконсультируйтесь с вашим производителем РСВ на этот счет. Для нашего примера увеличим зазор (clearance) до 0.0150”.

135.Щелкните по клавише “Read Netlist” на верхней панели.



136.Щелкните по клавише “Select” для выбора “tute1.net”, и щелкните по “open”, а затем щелкните по клавише “Read”. Наконец, щелкните по клавише “Close”.

137.Компоненты будут расположены в верхнем левом углу, как раз над страницей, прокрутите страницу, чтобы увидеть их.

138.После щелчка правой клавишей на компоненте выберите “move component (переместить компонент)”, и позиционируйте его на середину страницы.

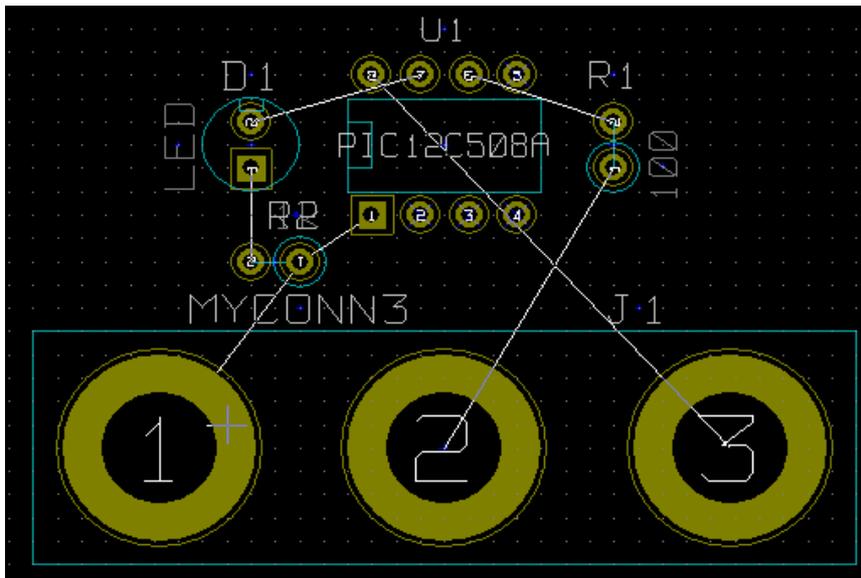
139.Повторите предыдущий шаг, пока все компоненты не окажутся на середине страницы.

140.Удостоверьтесь, что клавиша “General ratsnest not show” включена.

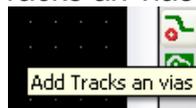


141.Это отобразит ratsnest - сеть линий, показывающих, какие выводы соединены с какими.

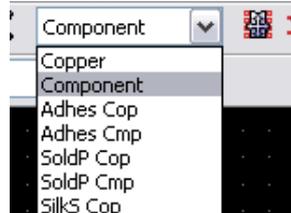
142.Подвигайте компоненты вокруг, пока не минимизируется количество пересечений.



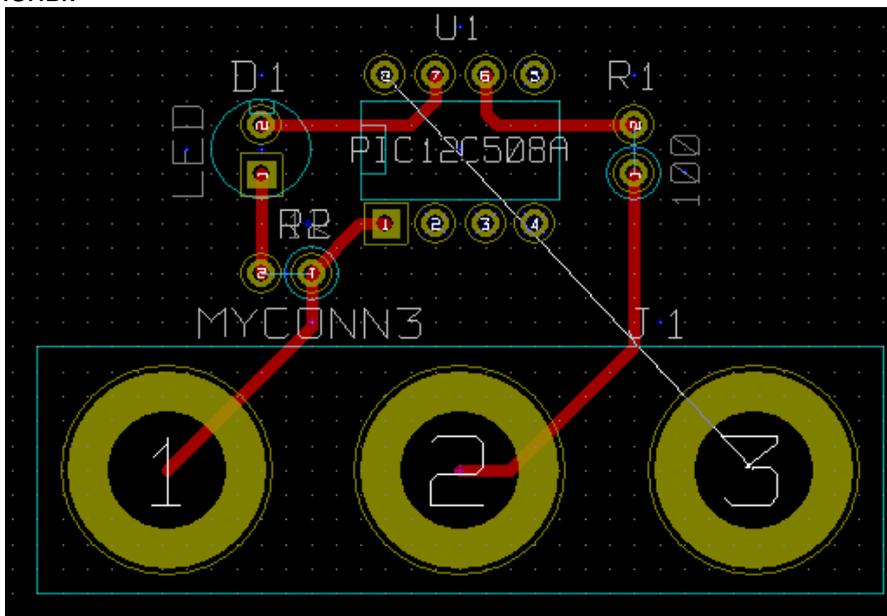
143. Если ratsnest исчезнет, или экран станет не читаем, щелкните правой клавишей мышки и щелкните по “redraw”.
144. Теперь мы соединим все, исключая общий провод, на “component side (сторона установки компонент)” (верхний слой).
145. Щелкните по клавише “Add Tracks an vias” на правой панели.



146. Выберите “Component” из выпадающего меню на верхней панели.



147. Щелкните на середине вывода 1 компонента “J1” и проведите дорожку к площадке “R2”.
148. Повторите этот процесс, пока все проводники, исключая вывод 3 J1, ни будут соединены.



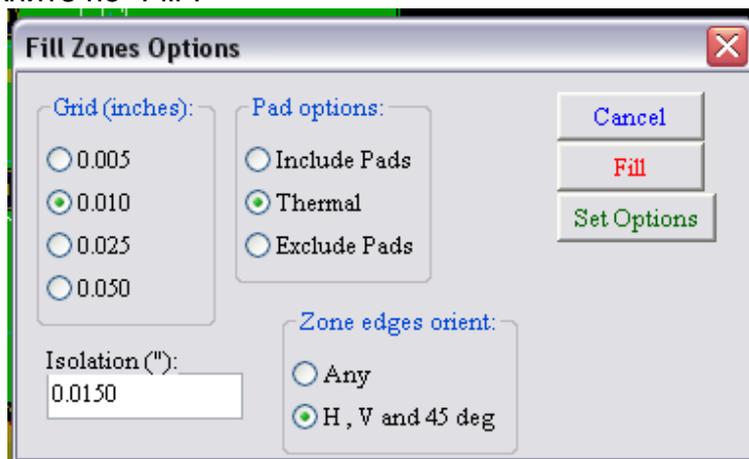
149. В выпадающем меню верхней панели выберите Copper (нижний слой).
150. Щелкните по клавише “Add tracks and vias (добавить дорожки и отверстия)” (шаг 145).
151. Нарисуйте дорожку между выводами 3 компонента J1 и выводом 8 U1.
152. Щелкните клавишу “Net highlight (подсветить сеть)” на правой панели.



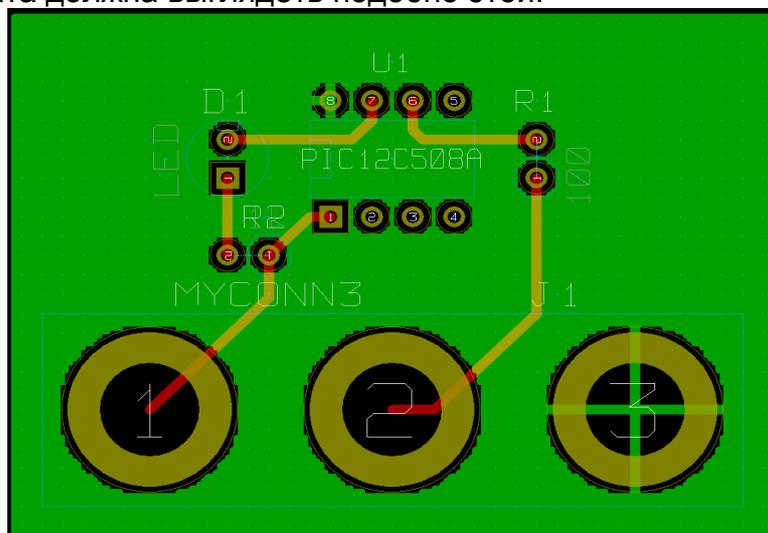
153. Щелкните по выводу 3 J1. Он станет желтым.
154. Щелкните клавишу “Add Zones” на правой панели.



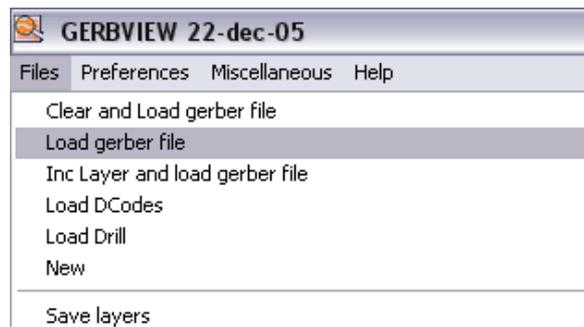
155. Обведите контуром плату.
156. Щелкните правой клавишей мышки внутри пространства, которое только что отрисовали.
157. Щелкните по “Fill Zones (заполнить зоны)”.
158. Выберите “Grid” “0.010”, “Pad options:” “Thermal”, “Zone edges orient:” “H,V” и затем щелкните по “Fill”.



159. Ваша плата должна выглядеть подобно этой.



160. Теперь выберите “Edges Pcb” из выпадающего меню верхней панели.

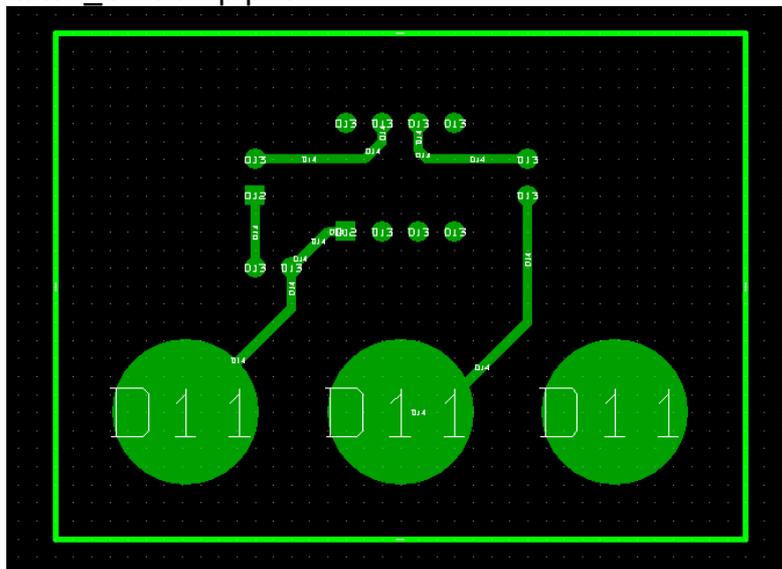


175. Выберите файл с именем "tute1_Copper.pho", и затем "open".

176. В выпадающем меню выберите "Layer2".

177. Повторите шаги 174 и 175, но на этот раз загрузите "tute1_component.pho".

178. Повторите шаг 176, но с выбором "Layer3", затем шаги 174 и 175, но с загрузкой "tute1_SlkSCmp.pho".

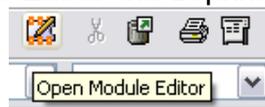


179. Таким путем вы можете проверить слои, которые будут отправлены для производства.

Есть обширная библиотека шаблонов цоколевки (footprint library) в KiCad, однако вы можете обнаружить отсутствие нужного вам компонента в библиотеке KiCad. Следующие несколько шагов описывают создание шаблона для поверхностного монтажа в KiCad.

180. Чтобы создать новый PCB шаблон (footprint) вернитесь в "PCBnew".

181. Щелкните по "Open Module Editor" на верхней панели.



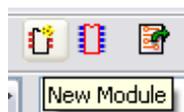
182. Этим открывается "Module Editor (редактор модулей)".

183. Щелкните по "select working library (выбрать рабочую библиотеку)" на верхней панели.



184. Для этого упражнения выберите библиотеку "connect".

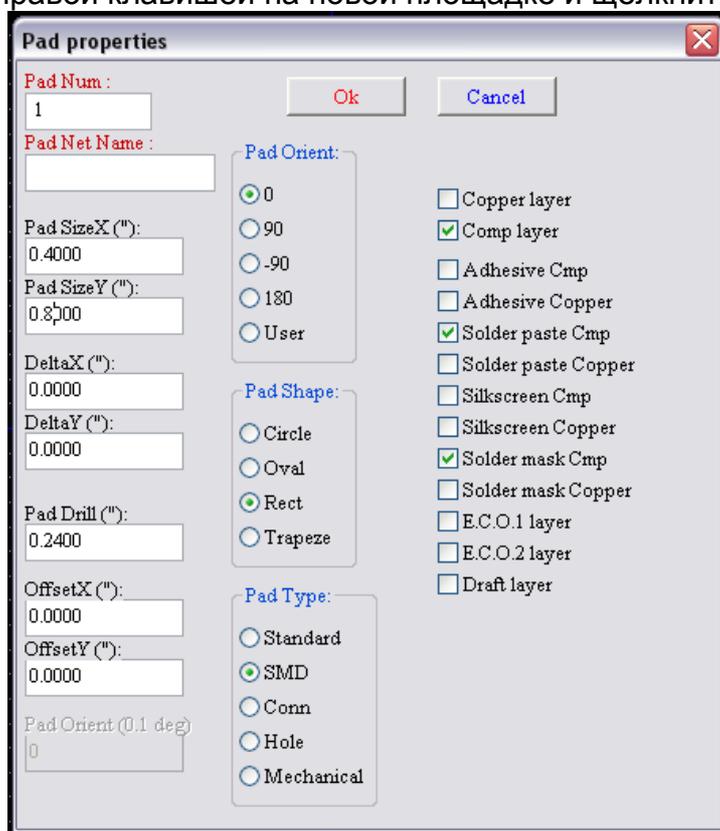
185. Щелкните по клавише "New Module (новый модуль)" на верхней панели.



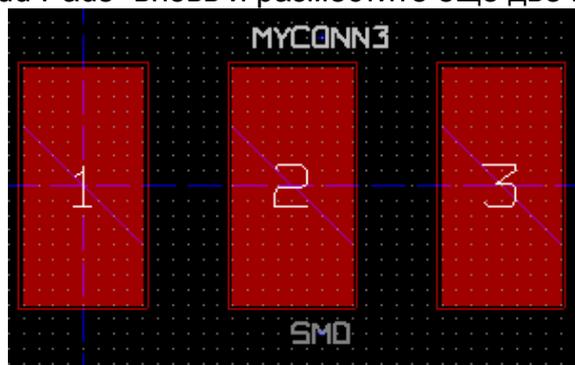
186. Введите "MYCONN3" в качестве "module reference (ссылка модуля)".
187. В середине экрана появится этикетка "MYCONN3".
188. Под этикеткой будет "VAL**".
189. Щелкните правой клавишей мышки по "MYCONN3" и переместите над "VAL**".
190. После щелчка правой клавиши мышки по "VAL**" выберите "Edit Text Mod (режим редактирования текста)" и переименуйте в "SMD".
191. Установите "no display".
192. Выберите "Add Pads (добавить площадки)" на правой панели.



193. Щелкните по экрану для размещения площадки.
194. Щелкните правой клавишей на новой площадке и щелкните по "edit".

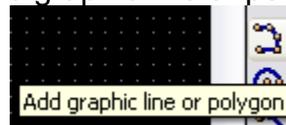


195. Установите "Pad Num" в "1", "Pad Size X" в "0.4", "Pad Size Y" в "0.8", "Pad Shape" в "Rect", а "Pad Type" в "SMD". Щелкните по "Ok".
196. Щелкните по "Add Pads" вновь и разместите еще две площадки.

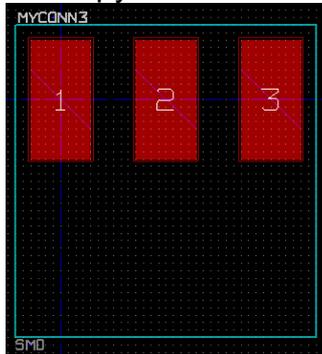


197.Переместите этикетки “MYCONN3” и “SMD” так, чтобы это было похоже на то, что выше.

198.Щелкните по клавише “Add graphic line or polygon” на правой панели.



199.Нарисуйте контур разъема вокруг компонента.



200.Щелкните по “Save Module in working library (сохранить модуль в рабочей библиотеке)” на верхней панели.



201.Вы можете вернуться в Pcbnew и щелкнуть по клавише “Add modules (добавить модули)” на правой панели.



202.Щелкните по экрану, и окно имен модулей появится во всплывающем меню.

203.Выберите модуль “MYCONN3” и поместите на вашу разработку PCB.

Это было краткое руководство по основным возможностям KiCad. Более детальные инструкции вы найдете в файле помощи (help file), который доступен из всех модулей KiCad. Щелкните по help -> help.