Практическая работа

Создание элементной базы

Цель: Создание элементной базы для электрических принципиальных схем и физических корпусов для печатной платы в САПР KiCad.

Библиотеки KiCad не содержат элементов, отвечающим требованием ГОСТ. Поэтому есть необходимость в создании таких элементов. Система KiCad включает возможности, позволяющие создавать любые элементы библиотек самостоятельно. В системе KiCad существуют два типа библиотек: библиотека символьных элементов (.lib) и физических корпусов (.mod).

Создание символьных элементов (УГО)

Для создания символа компонента используется графический редактор Eechematic Editor.



Рисунок 1- Интерфейс редактора схем

1. Открыть редактор схем Eechema (Eechematic Editor) и настроить систему:

Установить единицу измерений мм, выбрав на левой панели пиктограмму Замечание: прежде чем создавать элемент в редакторе, лучше его изобразить на бумаге, учитывая размеры ГОСТ, это дает избежать ошибок.

- 2. Открыть редактор создания элементов
- 3. Создать новый элемент с помощью пиктограммы

🏷 Libedit: No Lib 💷	
🕆 🗲 🕲 🖸 🗅 🖗 🗢 🖉 📾 📾 📾 🚳 🖉 🗠 🖾 🖉 🖉 📲	
Создание конпонента Name Rez Параметры А в Солуент Роwer Symbol Ратts are locked Ратts per package 1 0 10 19 2 0 11 0 20 3 0 12 0 21 4 0 13 0 22 5 5 14 0 23 6 6 15 0 24 9 9 18 Параметры черченя © Стменить Рато мате locked Риме трикате locked Рименить Вкему Ф Гименить Вкему Ф Гименить Вкему Вкем	- T I O O O D D O O D D O O O D O O O O D O

- 4. Открывается окно, где надо указать имя элемента (например, REZ), позиционное обозначение (СсылкаR), количество логических элементов (Parts per package -1) OK.
- 5. Отрыть новую библиотеку с помощью пиктограммы

и дать ей название, например my.lib, расширение устанавливается по умолчанию. *Замечание:* Библиотеку надо создать в папке с проектом.

6. Надо возвратиться в редактор схем Eechema и подключить созданную библиотеку Настройка — Библиотека и папки (Preference – Libs and Dir), отрывается диалоговое окно, где необходимо добавить библиотеку, а затем сохранить.

	Library files:	× 1
Alekseeva 🖾 С Адрес: my.lib	praktika	
<u>М</u> еста	Имя	✓ Изменён
Riekseeva	🗐 my.lib	Сегодня
🖼 Рабочий стол		
🚐 Файловая система		
CD-ROM 1		
🚘 zzz		
		Į,
🕂 <u>Д</u> обавить 🦳 Удалить]	Files (*.lib) ↓
		Х О <u>т</u> менить

Рисунок 2 - Диалоговое окно

7. Затем необходимо возвратиться в редактор создания элементов и выбрать рабочую библиотеку Select working library:



- 8. С помощью контекстного меню поля текста переместить Move Fields.
- 9. Добавить контакт, в появившимся диалоговом окне (рисунок 3) установить параметры:

Замечание: Поле имя контакта (Pin Name) можно не заполнять

⊘	Pin prope	rties	×
Pin Name :	Size (mm):	<u>↓</u> <u>о</u> к	О <u>т</u> менить
Pin Num :	Size (mm): 1,270	-Pin Shape	Electrical Type: Input
Pin Options : Pin lenght : 100 Common to Units Common to convert	Pin Orient: Right Left Up Down	 line invert clock clock inv low in low clock 	 Output Bidi 3 States Passive Unspecified Power In Rower Out
🗌 No Draw		⊖ low out	 Open coll Open emit

Рисунок 3 — Диалоговое окно: свойства вывода

- 10. Первый контакт установить в координаты 0,0.
- 11. Затем ввести второй контакт, необходимо в поле Pin Orient установить Left. Второй контакт установить в координату 10,0.
- 12. Нарисовать контур элемента с помощью пиктограммы 🔼 .



Рисунок 4 — Создание резистора

13. Сохранить созданный элемент библиотеке, если она подключена.

в библиотеке my.lib. Сохранится элемент в

Создание микросхемы

1. При создании микросхем надо учитывать количество логических элементов в корпусе. Например, в микросхеме К555 LA3 4 логических элемента.

\diamond	Component Creation	×
Name K55LA3 Reference DD	Options As Convert Power Symbol Parts are locked	<u>ок</u> Хо <u>т</u> менить
Parts per package 1 1019 2 11020 3 12 21 • 4 13 22 5 14 23 6 15 24 7 16 25 8 17 26 9 18	Draw options Show Pin Num Pin Name Inside Skew:	

Рисунок 5— Создание микросхемы (символьного элемента) Надо нарисовать прямоугольник, поставить знак & с помощью пиктограммы контакты: 1 и 2 являются input, 3 – output и invert.



&	Pin proper	ties	×
Pin Name : Pin Num :	Size (mm): 1,270 Size (mm):	<u> </u>	-Electrical Type:-
S Pin Options : Pin lenght : 200 • Common to Units Common to convert No Draw	1,270 Pin Orient: Right Eeft Up Down	Pin Shape: line o invert clock clock inv low in low clock low out	 Input Output Bidi 3 States Passive Unspecified Power In Power Out Open coll Open emit

Рисунок 6 — Свойства третьего контакта микросхемы.

Замечание: Поле Pin Name заполняется в том случае, если у микросхемы имеется имя этого контакта.

2. Были установлены контакты 1-го логического элемента (Part A), надо поменять логической элемент (Part B) и установить контакты первый – 4, второй – 5, третий – 6; (Part C) первый – 9: второй- 10, третий- 8; (Part D) первый – 12: второй- 13, третий-11;



Рисунок 7 — Создание символьного элемента микросхемы.

3. Сохранить созданный элемент в библиотеке my.lib.

Замечание: Иногда поле с номерами логических элементов (Part A) не видно, надо развернуть окно на весь экран.

Создание физических компонентов

- 1. Открыть редактор PCBNEW.
- 2. Установить единицу измерений мм, выбрав на левой панели пиктограмму и установив пользовательский размер сетки Demensions — Пользовательский размер сетки (рисунок 8).

📄 Пользовательский разме	р сетки	×
Единицы измерения сетки 🔿 Дюймы		
• MM	<u>ек</u>	٦
Пользовательский размер сетки X 2,5000	80 <u>т</u> менит	Ъ
Пользовательский размер сетки Y 2,5000		

Рисунок 8- Пользовательский размер сетки

- 3. Открыть создания выбрав 🔀 пиктограмму. редактор элементов, 📫 Приложения Переход Система 🎒 🖓 🖓 🚍 🛶 отр, 28 Окт, 12:30 😈 Module Editor (lib:) <u>D</u>imensions <u>3</u>D Display <u>С</u>правка ◈ ☆ ◇ | ② | Ů | 〗 〗 〗 〗 ♡ ♡ | ∽ ~ | ፼ | ≞ | Q, Q, ≜ Q, | Q, | ₩ Сетка пользов: 💌 -R. ► 13 11 N 0 0 3 ۲ Т T ŵ ۵ ø
- Рисунок 9 Редактор создания элементов
 - 4. Создать новый модуль 👔 . В появившемся окне дать позиционное обозначение

154	🕫 Text:		
Module F	leference:		
R			
	💥 О <u>т</u> менить 🛛 🛁 <u>О</u> К		

модуля.

Рисунок 10 — Позиционное обозначение резистора

- 5. Используя правую кнопку мыши Move Text Mod, переместить текст.
- 6. Создать библиотеку и дать имя библиотеке, например, my1.mod. Расширение будет устанавливаться по умолчанию.
- 7. Необходимо установить путь до библиотеки. Для этого надо вернуться в редактор PCBNEW и выполнить команду Настройки – Libs and Dir.
- 8. Затем надо возвратиться в редактор создания модуля и подключить 🔊 библиотеку, которая была создана.

ġ	Active Lib:	×
	supports /home/Alekseeva/Desktop/prak connect discret pin_array divore	
	libcms display	Ok Cancel

Рисунок 11 — Подключение библиотеки

9. Надо выбрать первый контакт контакт желательно поставить в начало координат. Надо указать свойства контакта: контекстное меню — Edit Pad (рисунок 12). Обязательно надо указать имя цепи ножки, иначе к контакту не будет подводиться проводник, например, номер ножки -1, имя цепи ножки -1, а у номера ножки 2, имя цепи ножки - 2.

44	Своі	іства ножки	
Номер ножки :	Форма сверла:	Ориент. ножки:	<u>о</u> к
1	Окружность	 O 	
Имя цепи ножки:	🔾 Овал	0 90	О <u>т</u> менить
1	Pad DrillX (мм):	○ -90	Слои:
Red ResitionY (MAR)	0,9	0 180	🖌 Медный слой
	Pad DrillY (MM):	 Пользователь 	Comp layer
	0,8128	Форма ножки:	
Pad PositionY (MM):		🖲 Окружность	Adhesive Cmp
0,0000	Pad Orient (0.1 deg)	🔾 Овал	Adhesive Copper
Pad SizeX (мм):	0	🔾 Прямоуг.	🗌 Solder paste Cmp
1,5240		 Trapezoidal 	Solder paste Copper
Pad SizeY (мм):		THE HOWKH	Silkscreen Cmp
1,5240		 Стандарт 	Silkscreen Copper
DeltaX (MM):		○ SMD	Solder mask Copper
0,0000		O Conn	слой Е.С.0.1
		О Отверстие	слой Е.С.О.2
Deltar (MM):		О Механический	— — Черновой слой
0,0000		0	
OffsetX (MM):			
0,0000			
OffsetY (MM):			
0,0000			

Рисунок 12 — Свойства вывода

10. Выводы и контур элемента создаются с помощью пиктограммы



Рисунок 13 — Создание физического компонента

Замечание: Размер сетки при рисовании контура надо изменить, чтобы было удобно рисовать. Установочные размеры резистора МЛТ -0,125 -10 мм, размеры контура резистора 2*6мм, выводы -2мм.

11. Созданный элемент надо сохранить пиктограмму появляется диалоговое окно, где необходимо указать имя компонента. Задание1: Создать символьные элементы и соответствующие физические компоненты, (R, микросхему K555LA3) придерживаясь ГОСТ. Надпись K555LA3 можно сделать невидимой. Для этого надо нажать правую кнопку мыши на названии и выбрать пункт Edit Text Mod и поставить переключатель невидим.



Рисунок 14 — Размеры микросхемы К555LA3

Задание2: Согласно варианту создать электрическую принципиальную схему и развести печатную плату. Элементы для схемы и печатной платы создать самостоятельно.