

Урок 6. Редактор схем CADSTAR: работа с библиотеками

На предыдущих занятиях мы научились рисовать простые схемы и передавать данные в редактор печатных плат. До настоящего момента мы всегда пользовались только готовыми библиотечными элементами. Сейчас, когда у нас появилось некоторое понимание того, как работает система CADSTAR, мы можем приступить к созданию собственных библиотек элементов.

Юрий Потапов

potapoff@eltn.ru

Сергей Прокопенко

psy@ic.kharkov.ua

Создание библиотеки элементов для редактора схем

Система CADSTAR имеет специальную подпрограмму — мастер создания новых элементов, значительно упрощающую такую процедуру. Однако сейчас нам будет полезнее сделать это вручную. На данном занятии нам предстоит: нарисовать контур логического элемента; создать и описать его выводы; настроить различные точки привязки; сформировать

новую библиотеку элементов для сохранения созданного элемента.

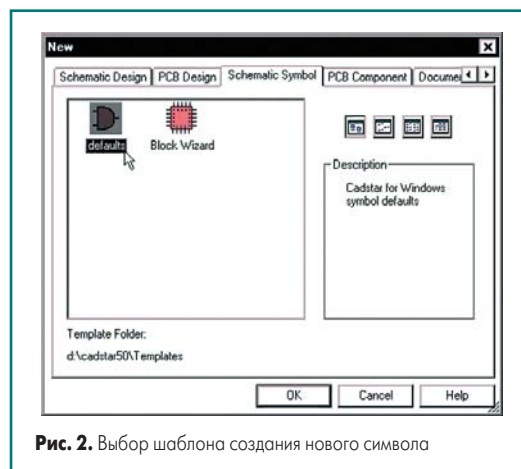
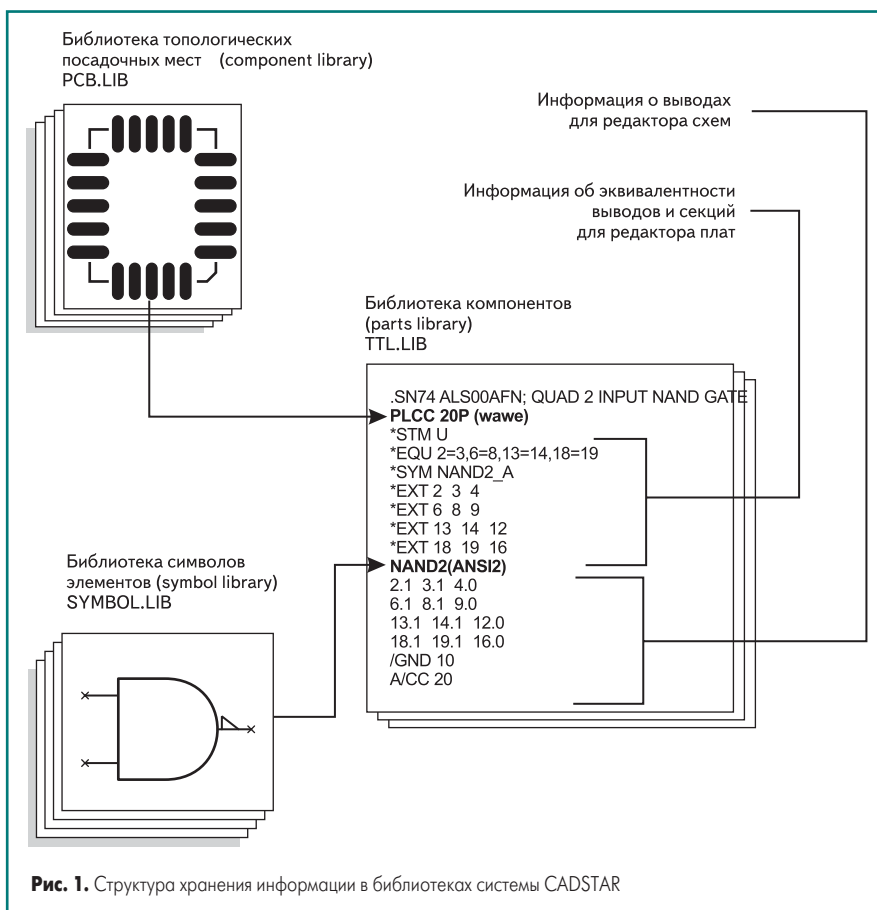
Прежде чем мы начнем, необходимо понять идеологию построения библиотек системы CADSTAR. Как уже говорилось ранее, библиотеки бывают трех типов:

- библиотеки символов элементов для редактора схем;
- библиотеки топологических посадочных мест для редактора печатных плат;
- библиотека компонентов, включающая ссылки на символы и посадочные места, а также информацию об эквивалентности секций и выводов.

Структура хранения информации в библиотеках показана на рис. 1.

Приступим к созданию символа элемента. Для работы нам не будет нужен никакой специальный пример, поэтому просто запустим систему CADSTAR.

1. Выполним команду меню File | New. На экране появится знакомое нам диалоговое окно New (рис. 2).
2. С помощью мыши выберем закладку Schematic Symbol.
3. Выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на иконке Defaults.



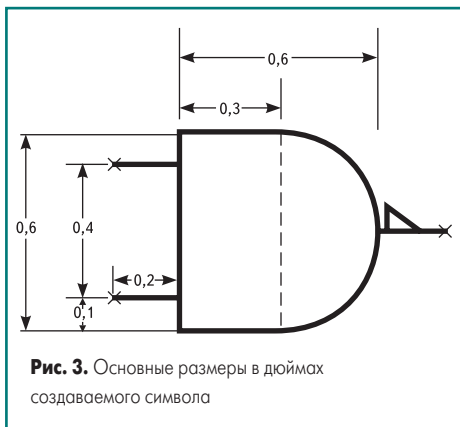


Рис. 3. Основные размеры в дюймах создаваемого символа

На экране откроется пустое окно редактора символов схемотехнических элементов. Обратите внимание, что базовый набор настроек Assignment уже задан.

4. В строке состояния проверим, что в качестве текущих единиц изменения Units заданы тысячные доли дюйма.

Мы будем рисовать символ элемента NAND2, показанный на рис. 3. Сначала нарисуем прямоугольный контур, затем изменим его, добавив дугу, после чего нарисуем выводы.

5. Выполним команду меню Add | Shape | Defaults или нажмем кнопку на панели инструментов.

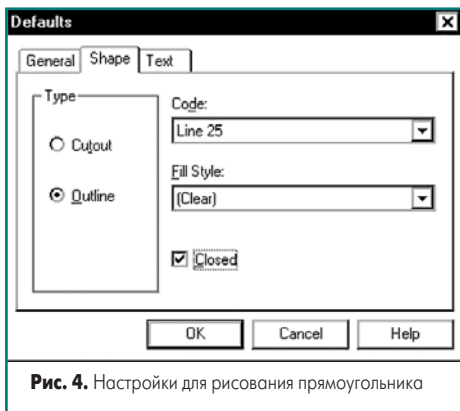


Рис. 4. Настройки для рисования прямоугольника

6. В появившемся диалоговом окне Defaults перейдем на вкладку Shape и выполним установки, как показано на рис. 4.

7. Так как мы собираемся рисовать контур, в поле Type включим опцию Outline.

8. В списке Code выберем стиль линий Line 25.

9. В списке Fill Style выберем способ заливки Clear (без заливки).

10. Включим опцию Closed (замкнутый контур) и нажмем кнопку ОК.

11. Выполним команду меню Add | Shape | Rectangle или нажмем кнопку на панели инструментов.

12. Для облегчения рисования сетка должна иметь шаг 100 тысячных дюйма, поэтому выполним клавиатурную команду G 100 (с пробелом) и нажмем клавишу Enter.

13. Наведем указатель мыши на точку вблизи начала координат и нажмем левую кнопку.

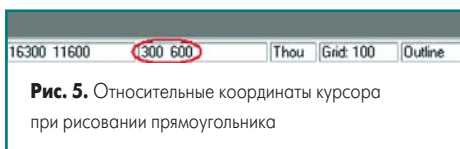


Рис. 5. Относительные координаты курсора при рисовании прямоугольника

14. Удерживая левую кнопку нажатой, сдвинем указатель мыши вправо и вверх, отслеживая относительные координаты курсора в строке состояния (рис. 5).

15. Как только относительные координаты примут значения 300 и 600, отпустим левую кнопку мыши.

В рабочем поле редактора символов будет нарисован прямоугольник с размерами 0,6 на 0,3 дюйма.

16. Выполним команду меню View | View All и нажмем кнопку на панели инструментов.

Масштаб изображения изменится таким образом, чтобы оптимально показывать нам нарисованный прямоугольник. Добавим к нему дугу.

17. Выполним команду меню Actions | Modify Arc и сделаем щелчок левой кнопки мыши на середине правой вертикальной стороны прямоугольника.

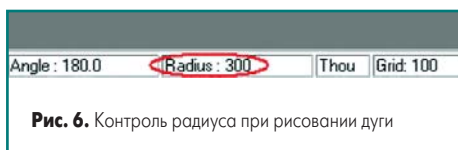


Рис. 6. Контроль радиуса при рисовании дуги

18. Сдвинем указатель мыши вправо, отслеживая радиус рисуемой дуги в строке состояния (рис. 6).

19. Как только радиус дуги станет равным 300 тысячных дюйма, выполним щелчок левой кнопкой мыши.

На экране вместо правой стороны прямоугольника будет нарисована дуга радиусом 0,3 дюйма.

Следующее, что мы будем рисовать — короткие отрезки линий выводов символа. Мы будем делать это в режиме рисования незамкнутого полигона.

20. Выполним команду меню Add | Shape | Defaults или нажмем кнопку на панели инструментов.

21. В появившемся диалоговом окне Defaults на вкладке Shape выключим опцию Closed и нажмем кнопку ОК.

22. Выполним команду меню Add | Shape | Polygon или нажмем кнопку на панели инструментов.

23. Последовательно нарисуем три горизонтальных отрезка линии длиной 0,2 дюйма,

как показано на рис. 3. Каждый раз начало отрезка задается одним щелчком левой кнопки мыши, а конец — двойным щелчком.

Напомним, что курсор можно перемещать с помощью не только мыши, но и клавиш со стрелками «влево», «вправо», «вверх» и «вниз».

Следующее, что мы сделаем, — добавим к выходу элемента треугольный символ. Его размеры могут быть произвольными, поэтому для его рисования сетка должна иметь шаг 10 тысячных дюйма.

24. Выполним клавиатурную команду G 10 (с пробелом) и нажмем клавишу Enter.

25. Щелчком левой кнопки мыши начнем рисовать вертикальный отрезок.

26. Сдвинем курсор вверх и щелчком левой кнопки мыши создадим излом.

27. Выполним щелчок правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберем команду Angle 0, включив тем самым режим прорисовки линий под произвольным углом.

28. Сдвинем курсор вправо вниз и двойным щелчком левой кнопки мыши завершим рисование наклонного отрезка.

Теперь нам предстоит нарисовать сами выводы (терминалы) — объекты, к которым на схеме будут подключаться линии связи. Очень важно, чтобы они имели правильное местоположение и попадали в определенную сетку. Также важно, в какой последовательности и в каком направлении выводы добавлялись к символу.

Для библиотеки компонентов CADSTAR должны выполняться следующие правила:

- начинать добавление выводов надо с левого верхнего вывода;
- назначать выводы необходимо в строгой последовательности против часовой стрелки.

Если мы будем следовать этим правилам, выводы символа будут корректно связаны с выводами компонента при упаковке его в библиотеку (рис. 7). Первый вывод, в левом верхнем углу элемента, связывается с первым номером вывода в описании компонента (крайний левый в ряду). Второй вывод (в направлении против часовой стрелки) связывается выводом компонента в ряду и так далее.

29. Выполним команду меню Add | Pin или нажмем кнопку на панели инструментов.

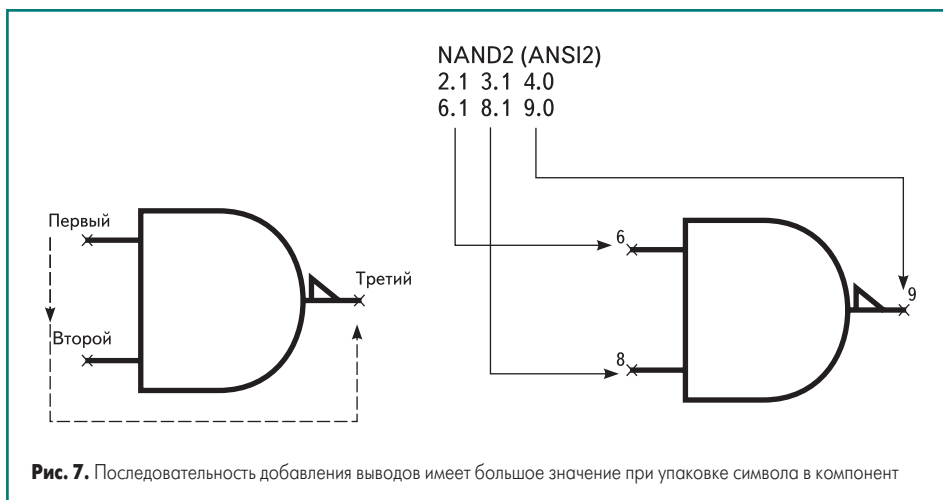


Рис. 7. Последовательность добавления выводов имеет большое значение при упаковке символа в компонент

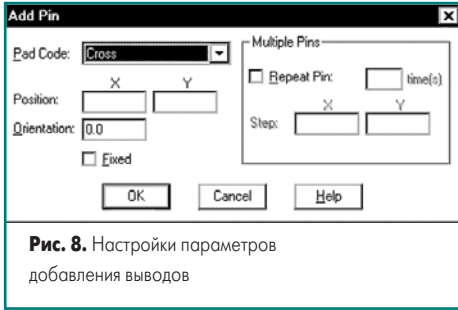


Рис. 8. Настройки параметров добавления выводов

На экране появится диалоговое окно Add Pin, показанное на рис. 8.

30. В списке Pad Code выберем стиль отображения вывода Cross.

Напомним, что значок стиля задается в настройках стиля в диалоговом окне Assignments на вкладке Terminal.

31. Сейчас нам больше ничего не нужно задавать в этом окне, а потому просто нажмем кнопку ОК.

Обратите внимание, что в окне Add Pin имеется поле Multiple Pins, позволяющее добавлять сразу несколько выводов, но на данном занятии мы не будем пользоваться этой функцией. Позднее мы рассмотрим ее более подробно при работе с редактором печатных плат.

На экране появится «приклеенный» к указателю мыши значок вывода (терминала) в виде крестика.

32. Наведем курсор на конец левого верхнего горизонтального отрезка линии и выполним щелчок левой кнопкой мыши.

Примечание: Для того чтобы было проще попадать указателем мыши в нужную точку экрана, с помощью клавиатурной команды G 100 измените шаг сетки с 10 на 100 тысячных дюйма.

На рисунок символа будет добавлен значок вывода, а рядом с ним появится номер 1, показывающий нам, что это первый добавленный нами вывод. Система автоматически предложит нам разместить второй вывод.

33. Наведем курсор на конец левого нижнего горизонтального отрезка линии и выполним щелчок левой кнопкой мыши.

Добавится вывод с номером 2. Система автоматически предложит нам разместить следующий вывод.

34. Наведем курсор на конец единственного правого горизонтального отрезка линии и выполним щелчок левой кнопкой мыши.

Добавится вывод под номером 3. Система автоматически предложит нам разместить следующий вывод.

35. Нажмем клавишу Esc и выйдем из режима добавления выводов.

36. В появившемся снова на экране окне Add Pin нажмем кнопку Cancel.

Последняя операция при создании элемента заключается в добавлении к рисунку символа различных точек привязки. Система CADSTAR позволяет задавать в символе точки привязки различных объектов, но в рамках данного урока мы добавим только три из них:

- точку привязки всего символа;
- точку привязки имени символа;
- точку привязки имени компонента.

На рисунке символы точки привязки обозначаются крестиком. Отметим, что при до-

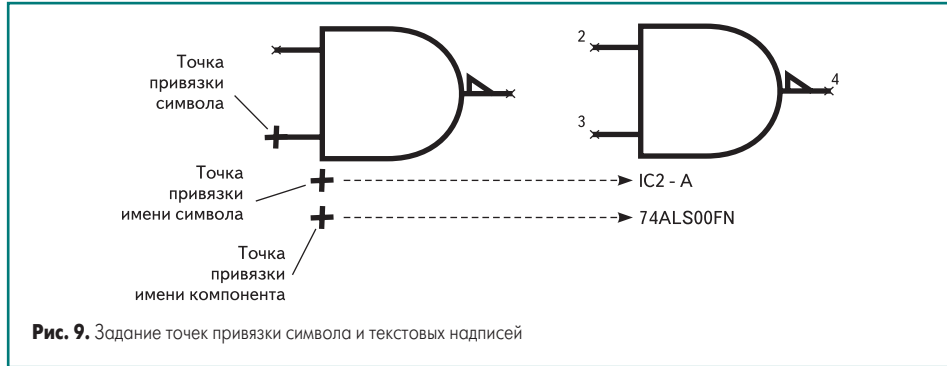


Рис. 9. Задание точек привязки символа и текстовых надписей

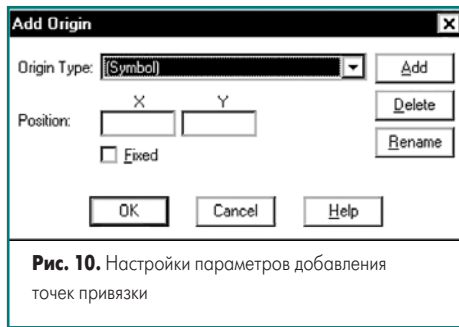


Рис. 10. Настройки параметров добавления точек привязки

бавлению символа на схему сами точки привязки не показываются, но в нужном месте появляются соответствующий объект или надпись.

37. Выполним команду меню Add | Origin или нажмем кнопку на панели инструментов.

На экране появится диалоговое окно Add Origin с настройками для добавления точек привязки к символу элемента (рис. 10).

38. В выпадающем списке Origin Type выберем строку Symbol и нажмем кнопку ОК.

Примечание: Обычно тип точек привязки Symbol является первым в списке. Кроме того, он отображается в скобках, что означает, что он присутствует в символе всегда по умолчанию.

К указателю мыши окажется «приклеенной» текстовая строка Symbol с маленьким крестиком в левом нижнем углу — собственно точкой привязки.

39. Наведем курсор на конец нижнего левого отрезка линии, обозначающего вывод элемента, и нажмем левую кнопку мыши.

Точка привязки символа будет добавлена на рисунок, а система автоматически предложит задать следующую точку и откроет окно Add Origin.

40. В выпадающем списке Origin Type выберем строку Symbol Name (имя символа), нажмем кнопку ОК и разместим новую точку привязки, как показано на рис. 9.

41. Аналогичным образом добавим на рисунок точку привязки для имени компонента Part Name.

Обратите внимание, что если точка привязки однажды уже была задана на рисунке символа, то повторно назначить ее нельзя и в списке Origin Type она не появляется.

42. Выйдем из режима добавления точек привязки, для чего в окне Add Origin нажмем кнопку Cancel.

Фактически создание символа элемента завершено, нам остается только сохранить его.

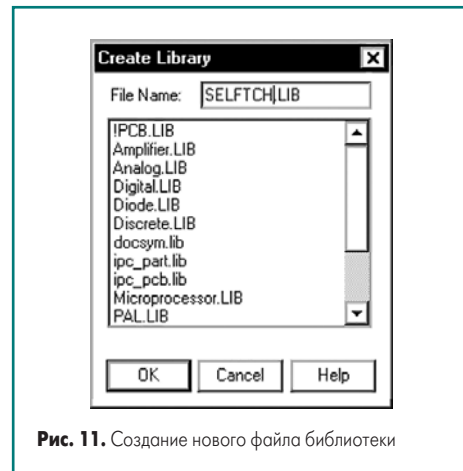


Рис. 11. Создание нового файла библиотеки

Чтобы не испортить имеющиеся в системе CADSTAR библиотеки, создадим новую библиотеку элементов.

43. Выполним команду меню Libraries | Schematic Symbols.

На экране появится диалоговое окно Library Manager.

44. Прежде всего создадим новую библиотеку элементов, для чего в поле Current Library нажмем кнопку Create.

45. В появившемся окне Create Library (рис. 11) в поле File Name введем имя файла новой библиотеки SELFCH.LIB и нажмем кнопку ОК.

Снова появится диалоговое окно Library Manager. Обратите внимание: только что созданная библиотека установлена как текущая и является пустой — в окне браузера нет отображаемых элементов.

Примечание: Новая библиотека не содержит никаких настроек. Когда мы добавим в нее элемент, нам будет предложено сохранить настройки, использованные для этого элемента в качестве настроек для всей библиотеки.

46. В диалоговом окне Library Manager нажмем кнопку Save Symbol.

На экране появится диалоговое окно Symbol Names (рис. 12), в котором задается имя символа.



Рис. 12. Задание имени символа в библиотеке

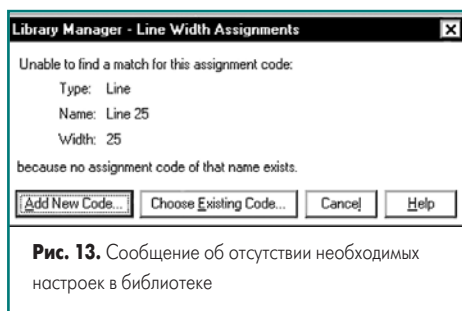


Рис. 13. Сообщение об отсутствии необходимых настроек в библиотеке

47. В поле Reference Name введем текст NAND2 и нажмем кнопку OK.

На экране появится окно, в котором система сообщит нам о том, что тип линии, использованный для прорисовки контура элемента, не определен в настройках библиотеки (рис. 13).

48. Добавим этот отсутствующий тип настройки в нашу новую библиотеку, для чего нажмем кнопку Add New Code.

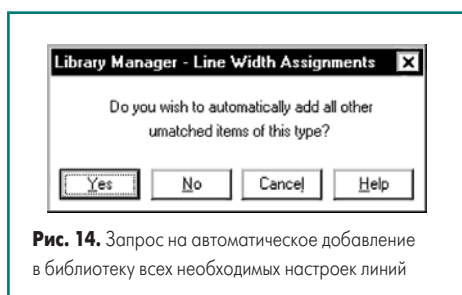


Рис. 14. Запрос на автоматическое добавление в библиотеку всех необходимых настроек линий

Система выдаст запрос на подтверждение автоматического добавления в библиотеку всех необходимых настроек (рис. 14).

49. Нажмем кнопку Yes.

Все стили линий (фактически всего один) будут добавлены в библиотеку, а на экране появится сообщение о необходимости добавления в библиотеку нового стиля выводов.

50. Нажмем кнопку Add New Code и подтвердим добавление других стилей, если таковые будут обнаружены.

Все стили выводов (фактически всего один) будут добавлены в библиотеку, а на экране появится сообщение о необходимости добавления в библиотеку нового стиля текста.

50. Нажмем кнопку Add New Code и подтвердим добавление других стилей текста, если таковые будут обнаружены.

По завершении всех этих действий нарисованный нами элемент будет сохранен в библиотеке, что мы и увидим в браузере диалогового окна Library Manager.

51. Закроем диалоговое окно Library Manager нажатием кнопки Close.

На этом создание библиотеки элементов для редактора схем завершено.

Создание библиотеки компонентов

Как следует из рис. 1, библиотека компонентов представляет собой файл в формате ASCII, содержащий электрическую информацию, относящуюся к схемному элементу и корпусу, добавленному в проект. Эта информация позволяет системе:

- менять местами вентили и выводы;

- соотносить выводы схемного элемента с ножками корпуса, монтируемого на печатную плату;
- автоматически генерировать соединения для таких цепей, как VCC и GND;
- отображать свойства компонента.

Для создания библиотек компонентов в системе CADSTAR используется программа Library Editor, на выходе которой получается необходимый ASCII-файл. Большая часть информации о компоненте сохраняется в определении (Definition) компонента. Одно определение может удовлетворять сразу нескольким компонентам. Например, компоненты SN7400, SN74H00, SN74S00 и SN74AC00 имеют одинаковое определение, а именно — ссылку на символ, ссылку на топологическое посадочное место, соответствие выводов символа и корпуса, таблицы эквивалентности выводов и секций, а также атрибуты.

Пакет CADSTAR позволяет работать сразу с несколькими библиотеками компонентов. Таким образом, можно упорядочить хранение компонентов в отдельных библиотеках и упростить процесс их редактирования. Например, CADSTAR предусматривает отдельные библиотеки для дискретных компонентов и для микросхем ТТЛ. Модуль Library Editor предоставляет возможность выбрать, какие библиотеки найдут применение в текущем проекте. Список используемых библиотек компонентов сохраняется в файле partlibs.lst.

В системе CADSTAR присутствует и такое понятие, как «индекс компонентов», который используется для определения местоположения записи о компоненте в библиотеках, что в свою очередь сокращает время поиска нужной записи. Индексы хранятся в файле под названием parts.idx. После внесения изменений в любую из библиотек необходимо выполнить повторную индексацию библиотек. В противном случае система будет выдавать сообщение об ошибке.

Прежде чем приступить к созданию или редактированию библиотек компонентов, требуется запустить редактор Library Editor. Сделать это можно непосредственно из основного окна системы CADSTAR.

1. Выполним команду меню Libraries | Library Editor.

Программа Library Editor запустится в отдельном окне CADSTAR.

2. Выполним команду меню Tools | Options и в открывшемся окне Options на вкладке File Locations проверим, что путь к библиотекам был прописан, как показано на рис. 15, а именно в папке \Library рабочей директории папки CADSTAR.

3. Закроем диалоговое окно Options.

4. Находясь в окне редактора библиотек, выполним команду меню File | New.

5. В появившемся диалоговом окне New (рис. 16) перейдем на вкладку Parts Library (библиотека компонентов) и выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на иконке Blank Library.

В окне редактора откроется только что созданная нами пустая библиотека, которая на данный момент не имеет имени. Прежде

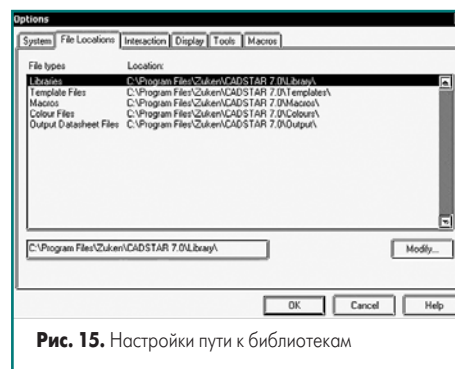


Рис. 15. Настройки пути к библиотекам

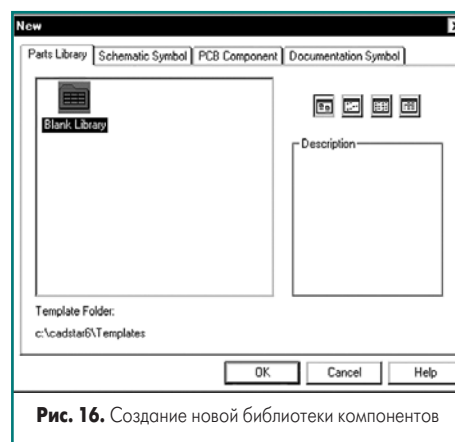


Рис. 16. Создание новой библиотеки компонентов

чем сохранить ее под каким-либо именем нам необходимо добавить в нее хоть какую-то информацию, поэтому сразу перейдем к созданию нового компонента, а именно введем для него основную информацию (имя и описание) и определение.

На экране отображается диалоговое окно с открытой закладкой Parts, содержащей одну пустую строку. Если пустая строка по какой-либо причине отсутствует, выполните команду меню Edit | Add New Row.

6. В пустую ячейку Part Name введем текст SN74ALS01FN и нажмем клавишу Enter.

7. Чтобы подстроить ширину ячейки под длину введенного имени, выполним на ней щелчок правой кнопки мыши и в появившемся контекстном меню выберем команду Size To Text.

8. В поле Description введем текст QUAD 2 INPUT NAND GATE и нажмем клавишу Tab для перехода между ячейками строки.

9. В поле Definition введем текст 1AFN/3AFN и нажмем клавишу Enter.

10. Подстроим ширину колонок, как было показано ранее.

Добавим в библиотеку описание еще одного компонента.

11. Выполним щелчок правой кнопки мыши в поле редактора библиотек и в появившемся контекстном меню выберем команду Add New Row.

Под первой строкой добавится новая пустая строка.

12. В ячейку Part Name второй строки введем текст SN74ALS03AFN и нажмем клавишу Enter.

13. С помощью мыши выделим ячейки Description и Definition первой строки и выполним команду меню Edit | Copy (горячие клавиши CTRL+C).

14. С помощью мыши выделим пустую ячейку Description второй строки и выполним команду меню Edit | Paste (горячие клавиши CTRL+V).

После подтверждения вставки нужная информация появится в ячейках второй строки.

Part Name	Number	Description	Definition
SN74ALS01FN		QUAD 2 INPUT NAND GATE	1FN/3AFN
SN74ALS03AFN		QUAD 2 INPUT NAND GATE	1FN/3AFN

Рис. 17. Новая библиотека с двумя добавленными компонентами

После того как мы ввели основную информацию о компонентах (рис. 17), можно приступать к установке базовых параметров определения.

15. Выполним щелчок правой кнопкой мыши в поле редактора библиотек и в появившемся контекстном меню выберем команду Show Part Definition.

Откроется закладка Definition, где в таблице уже присутствует строка 1AFN/3AFN. Далее нам необходимо ввести в ячейку Component имя топологического посадочного места, которое будет использоваться для данных компонентов в редакторе печатных плат. Можно просто ввести в ячейку текст PLCC20(wave), но в случае ошибки редактор печатных плат не найдет нужную ссылку. Чтобы избежать ошибок, воспользуемся другим способом.

16. Выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на ячейке Component.

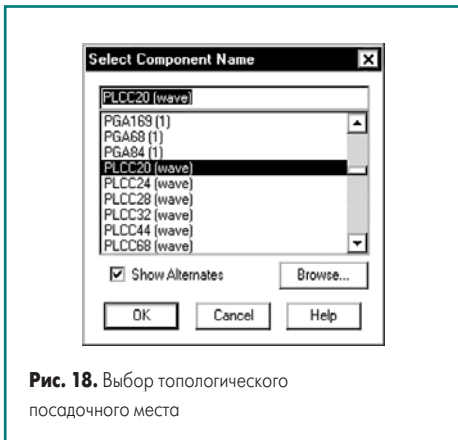


Рис. 18. Выбор топологического посадочного места

На экране появится диалоговое окно Select Component Name, содержащее список доступных в системе CADSTAR топологических посадочных мест (рис. 18). Легко видеть, что список этот достаточно велик.

17. В текстовом поле введем букву P. В окне начнут отображаться имена, начинающиеся с этой буквы.

18. С помощью мыши выберем в списке имя PLCC20(wave) и нажмем кнопку ОК.

Definition	Component	Max Pin	Stem	VALUE	SPICE
1AFN/3AFN	PLCC20 (wave)				

Рис. 19. Определение компонентов с добавленным именем топологического посадочного места

Теперь в ячейке Component отображается выбранное имя топологического посадочного места (рис. 19).

Итак, мы ввели в библиотеку компонентов минимальный объем информации, необходимый для ее сохранения.

19. Выполним команду меню File | Save As, после чего в появившемся стандартном окне системы Windows зададим имя библиотеки Selftch.lib и нажмем кнопку «Сохранить».

Новая библиотека будет записана поверх ранее созданной нами библиотеки символов, которая нам уже не понадобится. В результате проделанных действий на диске появится новая библиотека, содержащая описание двух, а по сути, одного компонента. Теперь мы переходим к добавлению в библиотеку более подробной информации о компоненте: ссылки на символ для редактора схем, информации о соответствии выводов символа и топологического посадочного места, а также информации об эквивалентности выводов (Pin Swapping) и секций (Gate Swapping).

20. Выполним щелчок правой кнопки мыши в поле редактора библиотек и в появившемся контекстном меню выберем команду Edit Part Definition.

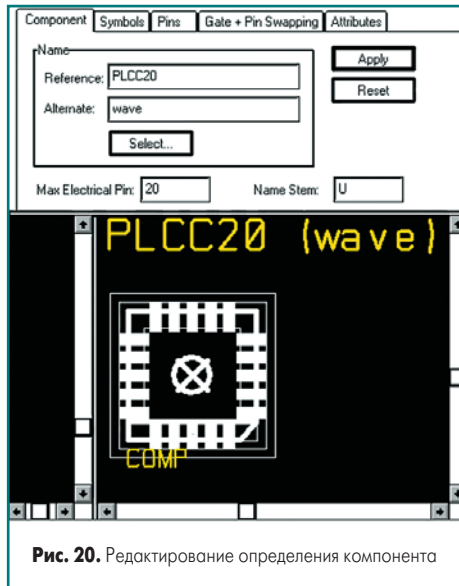


Рис. 20. Редактирование определения компонента

На экране откроется новое окно редактирования определения 1FN/3FN (рис. 20). Здесь имеются пять закладок для параметров и два графических поля для отображения вида символа и топологического посадочного места.

Легко видеть, что, поскольку топологическое посадочное место уже задано, его имя и максимальное количество выводов (Max Electrical Pin) уже отображаются на вкладке Component. Введем в поле Name Stem букву U, которая будет являться шаблоном позиционного обозначения данного компонента, нажмем кнопку Apply.

22. С помощью мыши перейдем на вкладку Symbols.

Так как пока мы не задали компоненту никаких символов, расположенная здесь таблица секций пуста.

23. Выполним щелчок правой кнопки мыши на таблице и в появившемся контекстном меню выберем команду Add New Row.

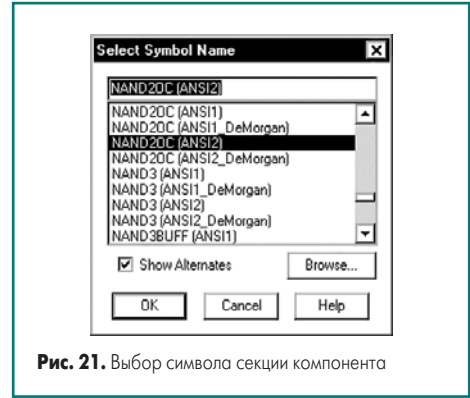


Рис. 21. Выбор символа секции компонента

В таблице добавится новая пустая строка. 24. Выполним двойной щелчок левой кнопки мыши на ячейке Symbol Name.

На экране появится диалоговое окно Select Symbol Name, содержащее список доступных в системе CADSTAR символов элементов (рис. 21). Видно, что этот список тоже достаточно велик.

25. В текстовом поле введем букву N. В окне начнут отображаться имена, начинающиеся с этой буквы.

26. С помощью мыши выберем в списке имя NAND2OC и нажмем кнопку ОК.

Обратите внимание, что в ячейку Terminals автоматически добавилось число выводов символа.

27. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на таблице и в появившемся контекстном меню выберем команду Add New Row. Аналогичным образом добавим в таблицу еще две строки.

28. С помощью мыши выделим ячейку Symbol Name первой строки и выполним команду меню Edit | Copy (горячие клавиши CTRL+C).

29. С помощью мыши выделим ячейки Symbol Name трех пустых строк и выполним команду меню Edit | Paste (горячие клавиши CTRL+V).

После подтверждения изменения содержимого сразу нескольких ячеек имена символов будут добавлены в таблицу, а количество выводов в каждой строке автоматически обновится.

Таким образом, мы определили, что наш компонент состоит из 4 секций NAND2OC (рис. 22).

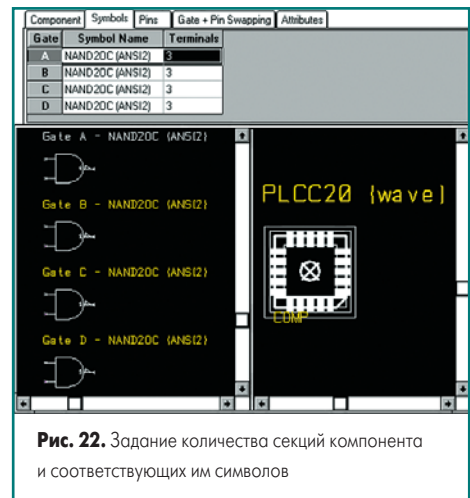
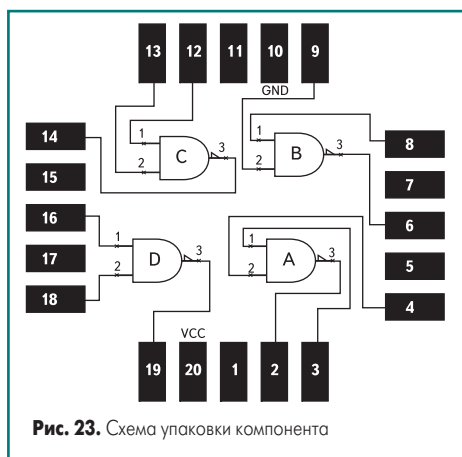


Рис. 22. Задание количества секций компонента и соответствующих им символов



Приступим к назначению соответствия выводов символов секций и топологического посадочного места. Упаковка нашего компонента представлена на рис. 23. Следует помнить: система CADSTAR всегда считает, что первый вывод секции находится в верхнем левом углу символа и нумерация выводов символа задана против часовой стрелки.

30. Перейдем на вкладку Pins.

Здесь представлена пустая таблица с числом строк, равным числу выводов у топологического посадочного места (в нашем случае 20). Приступим к заполнению колонки Terminals. Так как первый вывод секции A должен быть соединен с выводом 3 компонента, начнем с него.

31. Выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на ячейке колонки Terminals в третьей строке.

На экране появится диалоговое окно Assign Terminals, предлагающее назначить вывод 1 секции A (A.1).

32. Нажмем кнопку ОК. Система выполнит заданное назначение вывода.

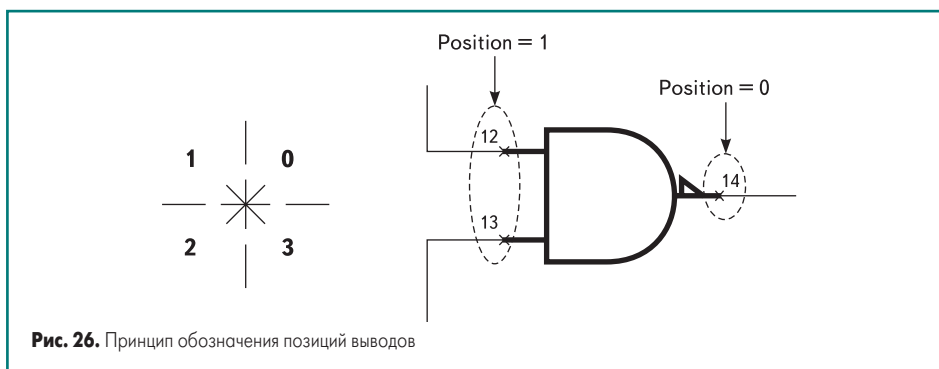
33. Щелкнем левой кнопкой мыши на ячейке колонки Terminals в четвертой строке.

Система автоматически назначит четвертому выводу компонента вывод 2 секции A (A.2).

34. Последовательно щелкая на нужных ячейках, выполним назначение оставшихся выводов символов, как показано на рис. 24.

Pins						
Pin	Name	Signal	Terminal	Type	Load	Position
1						
2			A.3			
3			A.1			
4			A.2			
5						
6			B.3			
7						
8			B.1			
9			B.2			
10						
11						
12			C.1			
13			C.2			
14			C.3			
15						
16			D.1			
17						
18			D.2			
19			D.3			
20						

Рис. 24. Назначение соответствия выводов компонента



Обратите внимание, что перед назначением очередного вывода секции его код появляется в подсказке в строке состояния окна редактора, а после назначения указанные выводы подсвечиваются на изображениях символов секций и топологического посадочного места.

Напомним, что два вывода компонента 10 и 20 имеют заданные для них имена сигналов GND и VCC соответственно. Эти выводы не отображаются на схеме, но при передаче в редактор печатных плат благодаря своим именам автоматически образуют соединение с соответствующими цепями.

35. Щелкнем левой кнопкой мыши на ячейке колонки Signal в строке 10 и введем имя сигнала GND.

36. Аналогичным образом в ячейку колонки Signal строки 20 и введем имя сигнала VCC.

Зададим типы выводов, эта информация используется функцией замены эквивалентных секций и выводов, а также приложением EMC Adviser. Тип показывает, для чего может быть использован вывод (например, вход, выход, питание, «земля»). Замена эквивалентных выводов может осуществляться только между выводами подходящего типа.

37. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на ячейке колонки Type в строке 2 и в появившемся контекстном меню выберем команду Set Pin Type.

38. В появившемся диалоговом окне Pin Types в выпадающем списке выберем строку «N: output pin not OR tieable» и нажмем кнопку ОК.

39. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на ячейке колонки Type в строке 3 и в появившемся контекстном меню выберем команду Set Pin Type.

40. В появившемся диалоговом окне Pin Types в выпадающем списке выберем строку «I: Input» и нажмем кнопку ОК.

41. Для вывода 4 компонента зададим другим способом тип: просто введем в соответст-

вующую ячейку таблицы букву I. Система автоматически разберется, что подразумевается тип «I: Input».

Примечание: на данном этапе нет необходимости задавать типы выводов для оставшихся секций, позднее мы сделаем остальные секции идентичными первой.

42. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на ячейке колонки Type в строке 10 и в появившемся контекстном меню выберем команду Set Pin Type.

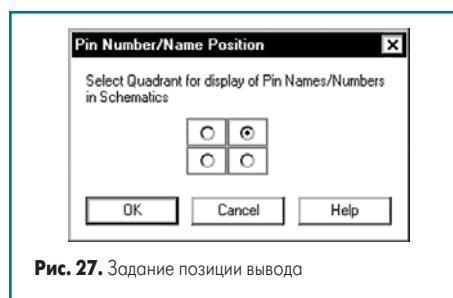
43. В появившемся диалоговом окне Pin Types в выпадающем списке выберем строку «G: Ground pin» и нажмем кнопку ОК.

44. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на ячейке колонки Type в строке 20 и в появившемся контекстном меню выберем команду Set Pin Type.

45. В появившемся диалоговом окне Pin Types в выпадающем списке выберем строку «P: Power pin» и нажмем кнопку ОК.

Зададим позиции номеров выводов для отображения на схеме. В системе CADSTAR позиции выводов определяются номером квадранта (0, 1, 2, 3), как показано на рис. 26.

46. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на ячейке колонки Position в строке 2 и в появившемся контекстном меню выберем команду Set Pin Name Position.

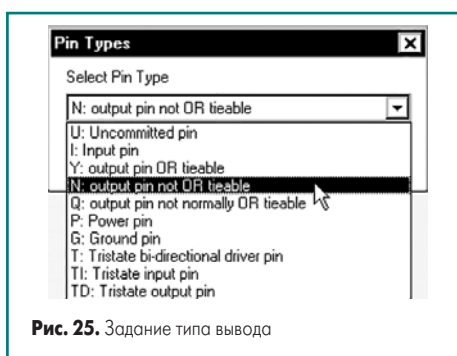


47. В появившемся диалоговом окне Pin Number/Name Position (рис. 27) выберем опцию, соответствующую квадранту 0 и нажмем кнопку ОК.

48. Выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши на ячейке колонки Position в строке 3, в появившемся диалоговом окне Pin Number/Name Position выберем опцию, соответствующую квадранту 1 и нажмем кнопку ОК.

49. Для вывода 4 компонента параметр Position зададим другим способом: просто введем в соответствующую ячейку таблицы цифру 1.

Сейчас вместо повторения рутинных операций по заданию типа и положения выводов для всех секций компонента мы можем



Pins						
Pin	Name	Signal	Terminal	Type	Load	Position
1						
2			A.3	N		0
3			A.1	I		1
4			A.2	I		1
5						
6			B.3	N		0
7						
8			B.1	I		1
9			B.2	I		1
10		GND		G		
11						
12			C.1	I		1
13			C.2	I		1
14			C.3	N		0
15						
16			D.1	I		1
17						
18			D.2	I		1
19			D.3	N		0
20		VCC		P		

Рис. 28. Законченная таблица описания выводов

размножить введенные данные на идентичные секции.


50. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на любой ячейке из описания выводов секции A и в появившемся контекстном меню выберем команду Make Gates Identical.

Можно видеть, что ячейки Type и Position для вентилях B, C и D будут автоматически заполнены по аналогии с секцией A. После всех проделанных нами действий таблица описания выводов примет вид, показанный на рис. 28.

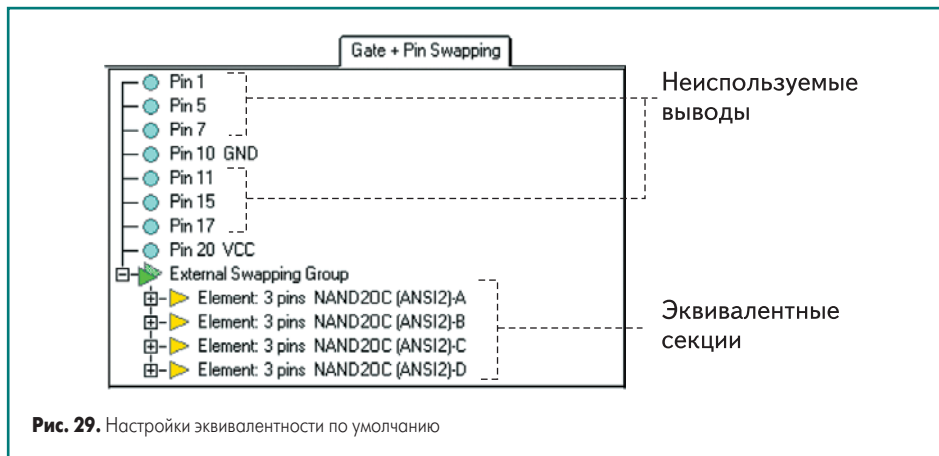
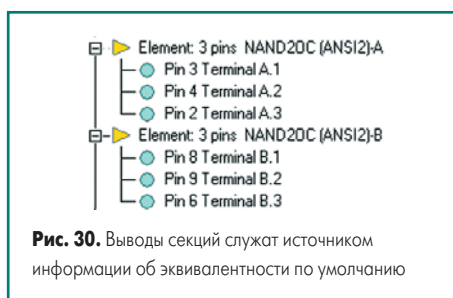
Теперь мы готовы приступить к настройке эквивалентности секций и выводов. Как мы уже знаем, наш компонент состоит из четырех абсолютно одинаковых секций (рис. 23), которые могут быть заменены одна на другую, причем как в рамках одного компонента (например, замена секции A на B), так и между разными, но идентичными компонентами (например, замена секции A микросхемы IC22 на секцию B микросхемы IC23). Кроме того, подобная замена возможна и для однотипных (входных) выводов в рамках одной секции (сваппинг выводов). Признак, по которому система CADSTAR определяет допустимость подобной замены, называется эквивалентностью, которая настраивается в редакторе библиотек и сохраняется в библиотеке компонентов.

51. С помощью мыши перейдем на закладку Gate + Pin Swapping.

Здесь уже присутствуют некоторые настройки по умолчанию (рис. 29). Особо выделены неиспользуемые выводы и выводы питания, а все четыре секции, обозначенные желтым треугольником, находятся в группе внешней эквивалентности (External Swapping Group). То есть по умолчанию предполагается, что каждая секция компонента может быть заменена любой внутренней или внешней эквивалентной секцией.

52. Выполним щелчок левой кнопкой мыши на значках , расположенных рядом с описанием каждой секции.

На экране откроются списки выводов секций (рис. 30). Именно по этим спискам выводов система определила, что все секции являются эквивалентными по умолчанию, и избавила нас от необходимости делать настройки вручную. Поэтому в качестве упражнения


Рис. 29. Настройки эквивалентности по умолчанию

Рис. 30. Выводы секций служат источником информации об эквивалентности по умолчанию

попробуем удалить эти и потом задать новые настройки эквивалентности.

53. Выполним щелчок правой кнопкой мыши в поле закладки Gate + Pin Swapping и в появившемся контекстном меню выберем команду Remove All Swapping.

Ранее присутствовавшая в списке группа внешней эквивалентности (External Swapping Group) исчезнет, а в списке выводов появятся все 20 выводов компонента.

54. При нажатой клавише CTRL с помощью мыши последовательно выделим выводы Pin3, Pin4 и Pin2, принадлежащие секции A.

55. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на любом из выделенных выводов и в появившемся контекстном меню выберем команду Create Swap Element.

В списке появится описание секции A. Аналогичным образом можно создать описание секций B, C и D, но мы воспользуемся другим методом.

56. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на названии секции A и в появившемся контекстном меню выберем команду Make Gates Identical.

Описания секций B, C и D будут созданы автоматически. Однако пока эти секции не объединены в группы эквивалентности.


57. При нажатой клавише CTRL с помощью мыши последовательно выделим все четыре секции, выполним на них щелчок правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберем команду Create Swap Group.

Все четыре секции окажутся объединенными в группу под названием Swapping Group, обозначенную красным треугольником, что означает, что в группе разрешена только внутренняя эквивалентность.

58. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на имени этой группы и в появившемся контекстном меню выберем команду External Swapping Group.

Название группы изменится на External Swapping Group, и она будет обозначаться зеленым треугольником. Таким образом, мы вернулись к настройкам по умолчанию. Отметим также, что внешняя эквивалентность автоматически предполагает внутреннюю взаимозаменяемость секций.

Приступим к настройке эквивалентности выводов.

59. Прежде всего, щелчком левой кнопкой мыши на значках  раскроем все представленные в списке группы и секции.

60. При нажатой клавише CTRL с помощью мыши последовательно выделим выводы Pin3, Pin4, принадлежащие секции A, выполним на них щелчок правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберем команду Equivalent Pins.

Внутри описания секции A появится новая группа Equivalence, обозначенная синим знаком = и объединяющая взаимозаменяемые выводы 3 и 4.

61. Выполним щелчок правой кнопкой мыши на названии секции A и в появившемся контекстном меню выберем команду Make Gates Identical.

Пары эквивалентных выводов внутри трех оставшихся секций будет созданы автоматически, а список настроек примет вид, показанный на рис. 31.

Приступим к заданию атрибутов компонента. В общем случае атрибуты позволяют размещать дополнительную информацию о символе элемента, топологическом посадочном месте или компоненте в целом в соответствующей библиотеке, например, данные производителя, высоту, стоимость и т. д.

В нашем примере мы добавим к создаваемому нами компоненту атрибут, содержащий значение рассеиваемой мощности.

62. С помощью мыши перейдем на закладку Attributes.

Таблица атрибутов данного компонента пока пуста.

63. Выполним команду меню Settings | Attribute Names и в появившемся диалоговом окне User Attributes нажмем кнопку Add.

64. В появившемся новом окне User Attributes — Add в поле Attribute Name введем имя атрибута thm_power_diss, в выпадающем списке Attribute Usage выберем строку Components и нажмем кнопку OK (рис. 32).

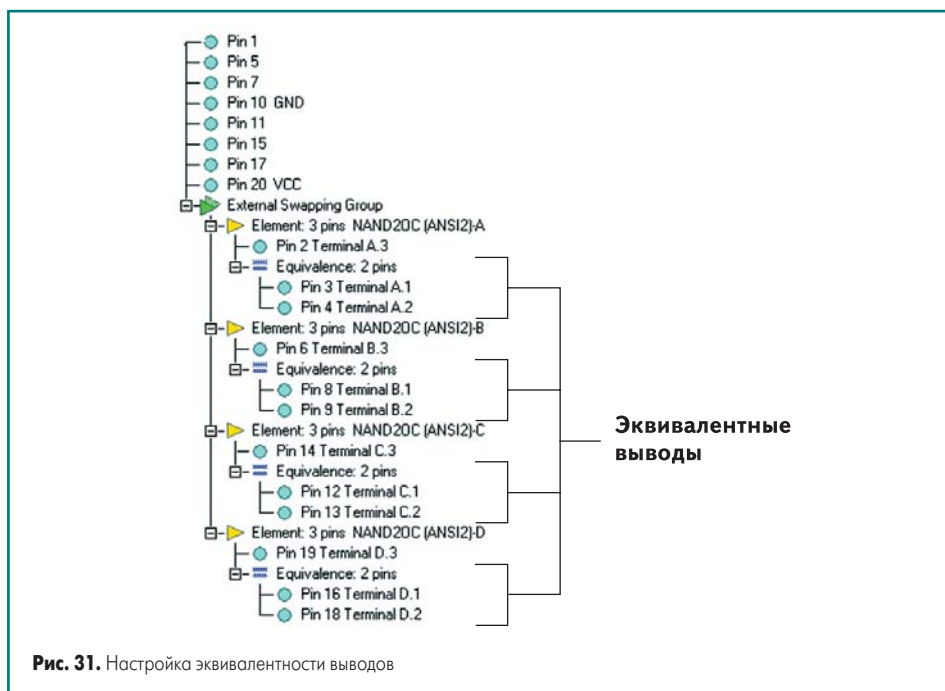


Рис. 31. Настройка эквивалентности выводов

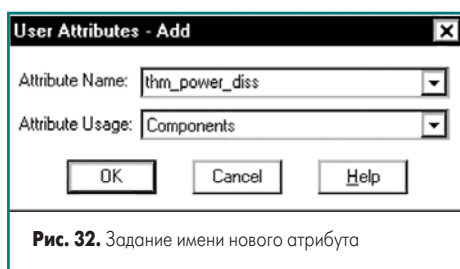


Рис. 32. Задание имени нового атрибута

В окне User Attributes в списке появится только что добавленный нами атрибут. Нажатием кнопки Close закроем окно.

Теперь добавленный нами атрибут появится в списке на вкладке Attributes.

66. Введем в ячейку Text напротив имени thm_power_diss значение 0.0035 и нажмем клавишу Enter.

Attributes		
Attribute	Text	Type
thm_power_diss	0.0035	Component

Рис. 33. Задание значения нового атрибута

Обратите внимание, что мы ввели атрибут в определение компонента. Если позднее в библиотеку будут добавлены новые компоненты, использующие это же определение IAFN/3AFN, то данный атрибут будет относиться и к ним.

Итак, мы полностью завершили описание компонента, и нам осталось только сохранить сделанные изменения.

67. Выполним команду File | Save, после чего закроем окна Part Definition и Parts Library.

Обновление индекса компонентов

Теперь, когда мы создали новую библиотеку, содержащую новый компонент, необходимо обновить индекс компонентов, который используется системой CADSTAR для быстрого доступа к компонентам в библиотеках. Для того чтобы сделать это, прежде всего следует добавить нашу новую библиотеку в хра-

нимый в системе список библиотек компонентов (файл partlibs.lst).

1. Выполним команду меню Libraries | Parts.
2. В появившемся на экране диалоговом окне Parts Library Manager нажмем кнопку Files.
3. В появившемся на экране диалоговом окне Parts Library Files с помощью мыши выделим все файлы и нажмем кнопку Disable File.
4. Нажмем кнопку Add Files и в появившемся списке доступных файлов библиотек выберем файл Selftch.lib, после чего нажмем кнопку OK.



Рис. 34. Подключение библиотек компонентов

Теперь наша библиотека добавлена в список в окне Parts Library Files.

5. Проверим, чтобы напротив нее стояла галочка, а у всех остальных файлов она была снята, и нажмем кнопку OK.

Так как исходный список библиотек был изменен, система предложит выполнить обновление индекса (рис. 35).



Рис. 35. Запрос на обновление индекса

6. Подтвердим обновление индекса и нажмем кнопку Yes.

Система обновит индекс компонентов и информацию из только что созданной нами библиотеки, о чем сообщит в соответствующем отчете.

7. Закроем окно отчета Report.

8. Закроем диалоговое окно Parts Library Manager.

Создание библиотечного справочника

Последнее, что мы сделаем в рамках данного занятия, — сгенерируем справочник, который в доступном для всех HTML-формате будет отображать содержимое созданной нами библиотеки.

1. Выполним команду меню Libraries | Parts.

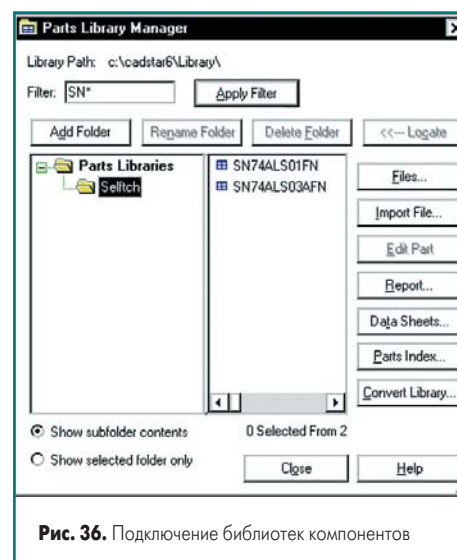


Рис. 36. Подключение библиотек компонентов

2. В появившемся на экране диалоговом окне Parts Library Manager с помощью мыши выделим библиотеку Selftch и нажмем кнопку Data Sheets (рис. 36).

На экране появится диалоговое окно Data Sheets — Generations (рис. 37).

3. Здесь в поле Colour Files зададим цвет фона для отображения символов элементов и топологических посадочных мест White Background SCM и White Background PCB соответственно.

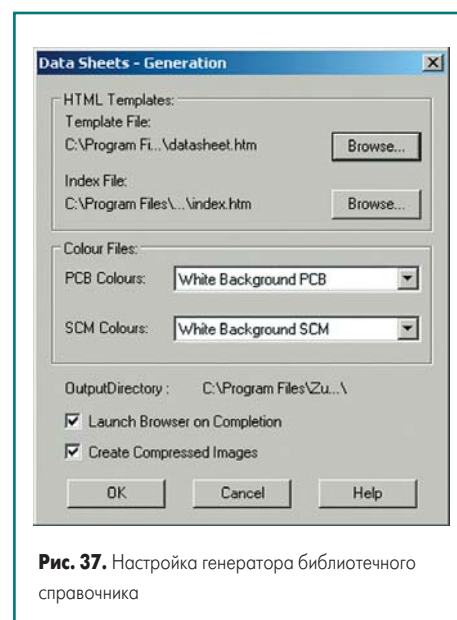


Рис. 37. Настройка генератора библиотечного справочника

Selfch Index

Selfch			
Part Name	Part Description	Part Symbol	Part Component
SN74ALS01EN	QUAD 2 INPUT NAND GATE	NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12)	PLCC20(wave)
SN74ALS03AFN	QUAD 2 INPUT NAND GATE	NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12) NAND2OC(ANS12)	PLCC20(wave)

Рис. 38. Сформированный список компонентов библиотеки

4. Включим опцию Launch Browser on Completion (запускать браузер по завершении) и нажмем кнопку ОК.

Система CADSTAR автоматически сформирует справочник, который откроется в установленном на компьютере браузере. Обычно справочник состоит из двух типов файлов: списка (Index File) и справочного листа (Datasheet File), которые формируются по соответствующим шаблонам, входящим в стандартный комплект поставки.

В нашем случае, когда вы формировали справочник для целой библиотеки, состоящей из двух компонентов, был сгенерирован список всех компонентов в библиотеке (рис. 38) со ссылками на два справочных листа, соответствующих каждому из компонентов и содержащих информацию о наборе секций, символах, топологическом посадочном месте, выводах и т. д.

Если бы мы выделили всего один компонент в библиотеке, то система сформировала бы только один справочный листок на него (рис. 39).

В заключение добавим, что окно Parts Library Manager (рис. 36) обеспечивает быстрый доступ к инструментам редактирования той

Component

Component Attribute Table

Component Attribute Table	
Attribute Name	Attribute Value
thm_power_diss	0.0035

Component Image

Component

PLCC20(wave)

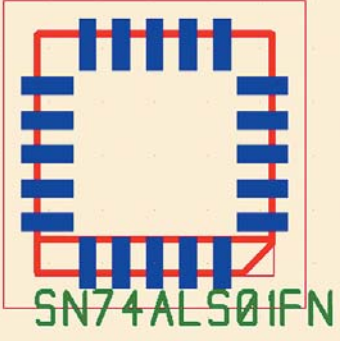


Рис. 39. Сформированный справочный листок на отдельный компонент

или иной библиотеки. Если выбрать любой компонент в библиотеке и нажать кнопку Edit Part, расположенную в этом окне, то откроется знакомое нам по данному занятию окно редактора библиотек компонентов.