



Продолжение. Начало в № 2–3'2005

Пакет CADSTAR

Урок 2. Редактор схем CADSTAR: работа с многолистовыми проектами

На предыдущих занятиях мы познакомились с некоторыми особенностями интерфейса редактора схем системы CADSTAR. Теперь мы попробуем создать и настроить собственный проект, а также нарисовать в нем несколько объектов.

Юрий Потапов

potapoff@eltn.ru

Сергей Прокопенко

psy@ic.kharkov.ua

Настройки стилей

Рассмотрим, как настраиваются стили основных объектов, составляющих принципиальную схему. Прежде всего, откроем новый проект. На предыдущем занятии мы назначили макрос, автоматически открывающий новый проект с нужным шаблоном, на нажатие функциональной клавиши F4. Если по каким-либо причинам вы не сохранили сделанные настройки, то выполним эту операцию заново.

1. Выполним команду меню File | New.
2. На закладке Schematic Design выберем шаблон Form A1 и нажмем кнопку ОК.

Напомним, что выбранный нами шаблон уже содержит набор базовых настроек (ширины линий, стили текста), а также штамп основной надписи.

3. Выполним команду меню View | View All.
Настроим единицы измерения.
4. Выполним команду меню Setting | Units. На экране появится диалоговое окно Units (рис. 1).
5. В поле Linear в выпадающем списке Units выберем Thousandths of an inch (тысячные доли дюйма).
6. Так как точности целых значений тысячных долей дюйма для прорисовки схемы нам вполне достаточно, в поле Number of Decimal Places введем значение 0.



Рис. 1. Настройка единиц измерений

7. В поле Angular параметр Number of Decimal Places зададим равным 1 и нажмем кнопку ОК.

Выбранные нами единицы измерения отображаются в соответствующей ячейке в строке состояния. Быстро сменить их можно с помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши на этой ячейке.

8. Выполним команду меню Setting | Assignments.
9. В появившемся диалоговом окне Assignments перейдем на закладку Terminals, где задаются стили объектов, отображающих на схеме электрическую связность (рис. 2).

Здесь имеется таблица, в которой для каждого объекта задается свой набор параметров.

- Used — информационный флажок, сигнализирующий о том, что данный объект присутствует на схеме.
- Terminal Code — имя объекта. Если имя отображается наклонным шрифтом с подчеркиванием, это означает, что данный объект является стандартным, а имя его определено по умолчанию.
- Shape — графический примитив, соответствующий данному объекту на схеме.
- Size — размер графического примитива.
- Orient Angle — угол поворота объекта.
- Internal Feature — толщина линий, образующих объект (недоступен для некоторых графических примитивов, например, для круга и квадрата).
- Length — длина некоторых объектов, например Triangle или Pointer.
- Solid — наличие галочки здесь задает заливку объекта.

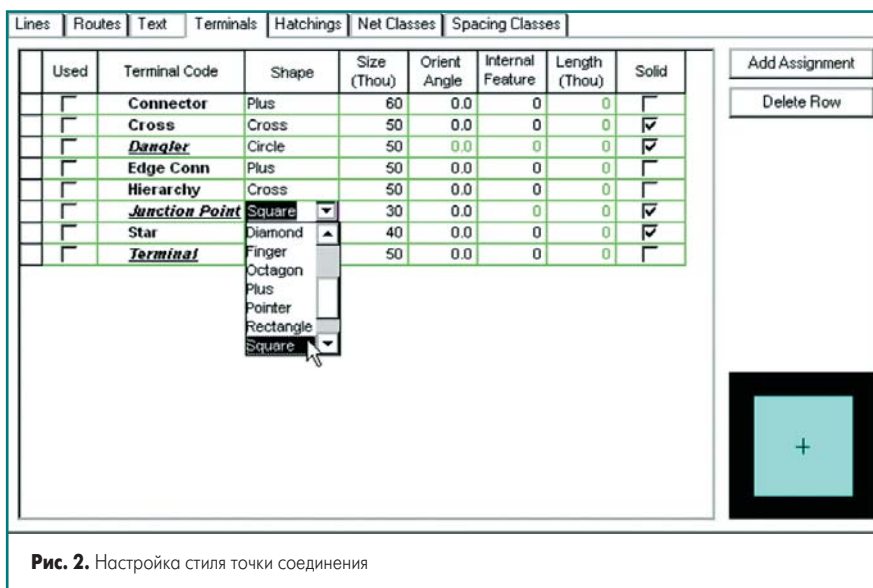


Рис. 2. Настройка стиля точки соединения

10. Щелчком левой кнопкой мыши на ячейке параметра Shape в строке Junction Point и в выпадающем списке выберем опцию Square.

Заметим, что графическое представление точки соединения (Junction Point), отображаемое в нижнем правом углу диалогового окна, теперь сменится на квадрат.

11. В ячейку Size введем значение 30 и нажмем клавишу Enter. Размер квадрата изменится.

В качестве упражнения самостоятельно измените размер объекта Dangler, означающего неприсоединенный конец линии связи на схеме, на 50 мил.

12. Перейдем на закладку Lines диалогового окна Assignments. Здесь задаются стили линий, используемые для прорисовки различных объектов на схеме.

13. Нажмем кнопку Add Assignment и в появившейся новой строке в ячейку Line Code введем текст Line 40 (имя создаваемого нами стила линий).

14. В ячейке Width зададим ширину линии, равную 40 мил (рис. 3).

Used	Line Code	Width	Style
<input type="checkbox"/>	(Connections)	1	Solid
<input type="checkbox"/>	Line 1	1	Solid
<input type="checkbox"/>	Line 40	40	Solid
<input type="checkbox"/>	Line 10	10	Solid
<input type="checkbox"/>	Line 10a	10	Solid

Рис. 3. Задание нового стила линий

15. Для параметра Style оставим значение по умолчанию Solid (сплошная линия). При необходимости можно задать пунктирный (Dot), штриховой (Dash) или штрихпунктирный (DashDot и DashDotDot) тип линий.

16. Нажатием кнопки ОК закроем окно Assignments.

Добавление в проект листов схемы

Прежде чем приступать к вводу проекта, нам необходимо создать нужное количество листов схем. Для проекта, показанного на рис. 4, потребуется создать четыре листа

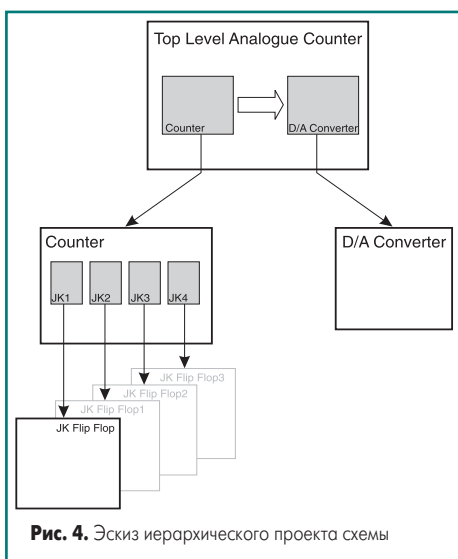


Рис. 4. Эскиз иерархического проекта схемы

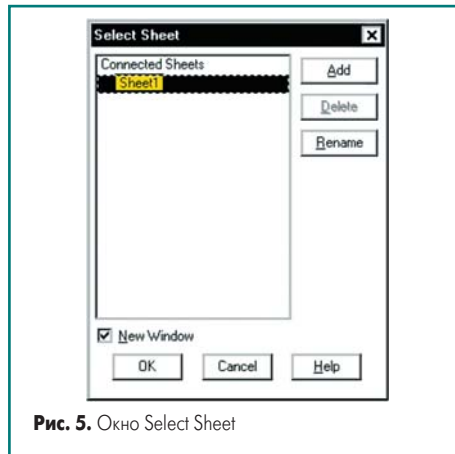


Рис. 5. Окно Select Sheet

(по числу блоков, обведенных жирной линией). Иерархические связи между листами будут созданы позже.

1. Выполним команду меню View | Select Sheet.

Появится диалоговое окно Select Sheet.

В нем можно видеть, что пока в проекте имеется только один лист, отображаемый

в данный момент в рабочем окне проекта. Его имя присвоено по умолчанию, а сам лист относится к категории Connected Sheets (связанные листы), поскольку находится на верхнем уровне иерархии, и будет формировать часть проекта. В проекте также могут присутствовать листы категории Unconnected (не связанные), но такие листы могут быть только листами нижних уровней иерархии. Такой вариант мы рассмотрим несколько позже.

2. Щелкнем левой кнопкой мыши на имени файла Sheet1.

3. Станет активной кнопка Rename. Нажмем ее. На экране появится диалоговое окно Rename (рис. 6).

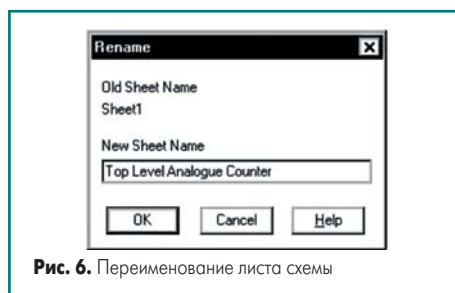


Рис. 6. Переименование листа схемы

4. В текстовое поле New Sheet Name введем новое имя листа Top Level Analogue Counter и нажмем кнопку ОК. Теперь в диалоговом окне Select Sheet будет отображаться новое имя.

Создадим три новых листа Counter, D/A Converter и JK Flip Flop. Как следует из рис. 4, все эти листы будут являться листами нижнего уровня иерархии проекта.

5. В окне Select Sheet нажмем кнопку Add. На экране появится диалоговое окно Create New Sheet (рис. 7).

6. В поле Type of Sheet (тип листа) включим опцию Lower-level Sheet (подчиненный лист).

7. В текстовое поле New Sheet Name введем имя нового листа Counter и нажмем кнопку ОК. В диалоговом окне Select Sheet появится новый лист с именем

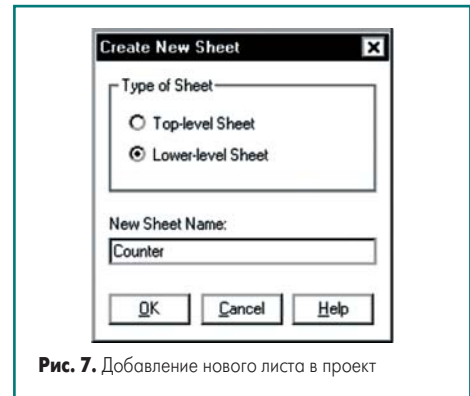


Рис. 7. Добавление нового листа в проект

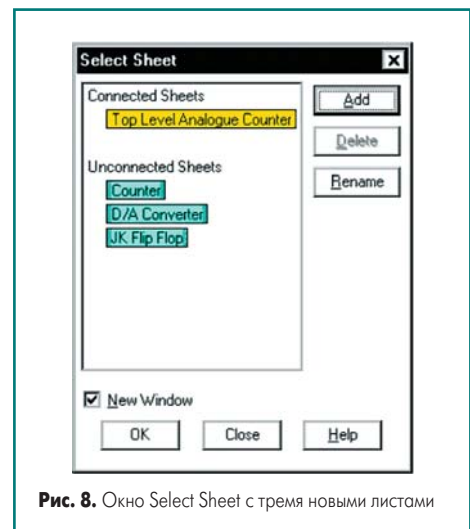


Рис. 8. Окно Select Sheet с тремя новыми листами

Counter. Обратите внимание, что он будет отображаться в категории Unconnected Sheets (не связанные листы).

8. Аналогичным образом (п. 5–7) добавим в проект еще два листа нижнего уровня: D/A Converter и JK Flip Flop. После всех выполненных манипуляций окно Select Sheet будет иметь вид, показанный на рис. 8.

9. Щелкнем левой кнопкой мыши на имени JK Flip Flop.

10. Убедимся, что опция New Window включена, и нажмем кнопку ОК. В редакторе схем откроется новое окно с пустым листом, полностью подготовленное для создания в нем схемы JK Flip Flop.

Добавление на схему текстовых надписей

Все созданные нами листы схем уже содержат рамку и штамп основной надписи, которые представляют собой специальный символ Documentation Symbol. При необходимости пользователь может заменить символ на другой из библиотеки docsym.lib или вообще создать свой собственный. Сейчас для нас важно научиться добавлять текстовые надписи, поэтому первое, что мы сделаем, это добавим в штамп основной надписи текст, необходимый для идентификации схемы (рис. 9).

В настоящий момент у нас на экране отображается лист JK Flip Flop.

1. С помощью команды меню View | Frame View или кнопки Frame Window изменим масштаб просмотра таким образом, чтобы



Рис. 9. Текстовые надписи в штампе схемы

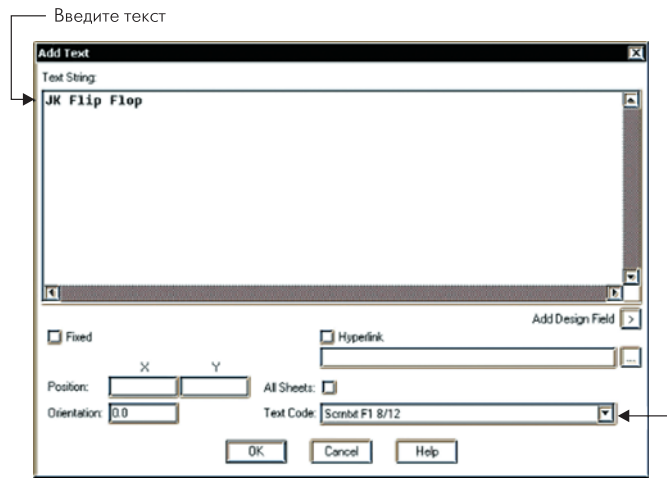


Рис. 10. Окно ввода текста

штамп наилучшим образом отображался на экране.

2. Выполним команду меню Add | Text или нажмем кнопку Add Text

Откроется диалоговое окно Add Text (рис. 10), в котором делаются все необходимые установки для ввода текста.

3. В этом окне в текстовом поле Text String введем необходимый нам текст JK Flip Flop.
4. В выпадающем списке Text Code выберем стиль Scrbt F1 8/12 и нажмем кнопку ОК.

Введенная текстовая надпись окажется приклеенной к указателю мыши. Легко видеть, что при перемещении указателя мыши текст привязывается к узлам сетки. Чтобы оптимально разместить текст, уменьшим шаг сетки.

5. Наберем на клавиатуре текст G 25 (обязательно с пробелом) и нажмем клавишу Enter. Шаг сетки, отображаемый в строке состояния, изменится на 25 мил.

6. Разместим текст так, как показано на рис. 9, и щелкнем левой кнопкой мыши.

Текст окажется на схеме, а на экране снова появится диалоговое окно Add Text, что означает, что система готова к вводу новой текстовой надписи.

7. В текстовом поле Text String введем новый текст: 4 of 4.
8. В выпадающем списке Text Code выберем подходящий по размеру стиль и нажмем кнопку ОК.
9. Разместим новый текст в нужном месте и щелкнем левой кнопкой мыши.

На экране снова появится диалоговое окно Add Text, но теперь мы будем вводить не просто текст, а автоматически обновляемые текстовые поля, содержащие, например, текущую дату.

10. Удалим старый текст из поля Text String.

11. Нажмем кнопку Add Design Field и в появившемся контекстном меню выберем команду Date.

В окне Add Text в поле Text String появится код <@DATE@>, предписывающий системе отобразить на схеме текущую дату.

12. Чтобы текстовое поле появилось на всех листах проекта, включим опцию All Sheets.
13. В выпадающем списке Text Code выберем подходящий по размеру стиль и нажмем кнопку ОК.
14. Разместим поле в нужном месте схемы и щелкнем левой кнопкой мыши.

На схеме появится текстовая надпись, содержащая текущую дату.

15. Так как нам больше не нужно вводить текст, нажмем клавишу ESC или кнопку Cancel.

Примечание: Для обновления любых текстовых полей в проекте, например, для того чтобы спустя несколько дней в поле появилась правильная дата, необходимо выполнить команду меню Edit | Update Design Fields.

В порядке упражнения самостоятельно добавьте названия и номера на остальные листы проекта: Top Level Analogue Counter (1 of 4), Counter (2 of 4) и D/A Converter (3 of 4).

Рисование объектов

Любые объекты на схеме рисуются с использованием кнопок Add Rectangle, Add Circle и Add Polygon, расположенных на панели инструментов Shape. Тип рисуемого объекта (например: фигура, иерархический блок, изображение символа) выбирается в диалоговом окне Defaults, вызываемом командой меню Setting | Defaults или нажатием кнопки Shape Defaults.

На первом этапе приступим к рисованию иерархических блоков и стрелки на листе Top Level Analogue Counter (рис. 11).

1. Любым из описанных выше способов откроем в редакторе схем лист Top Level Analogue Counter.

2. Введем с клавиатуры текст G 500, чем сделаем шаг сетки равным 500 мил.

Для удобства работы назначим макрос, переключающий режим отображения видимой сетки на одну из функциональных клавиш. Этот макрос не надо записывать, он входит в комплект поставки программы CADSTAR.

3. Выполним команду меню Tools | Customize и в появившемся диалоговом окне перейдем на закладку Function Keys.

4. Назначим исполнение макроса под названием tglsgid на клавишу F5 и закроем диалоговое окно, подтвердив сохранение сделанных изменений.

Прежде чем выполнить макрос, зададим шаг видимой сетки.

5. Выполним команду меню Setting | Grids.

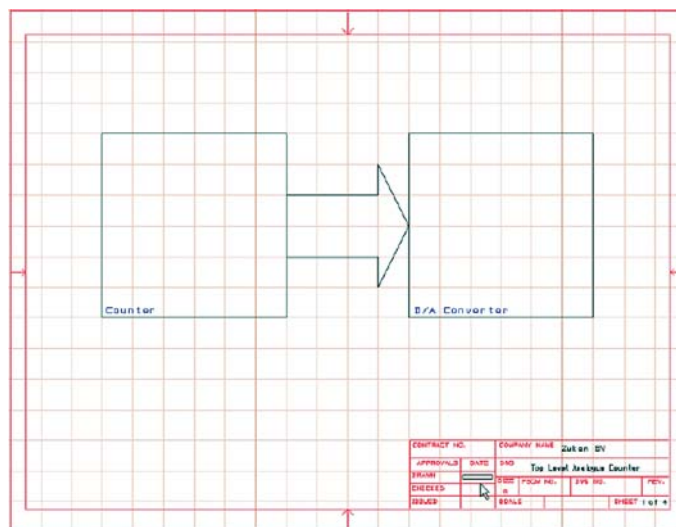


Рис. 11. Схема листа Top Level Analogue Counter

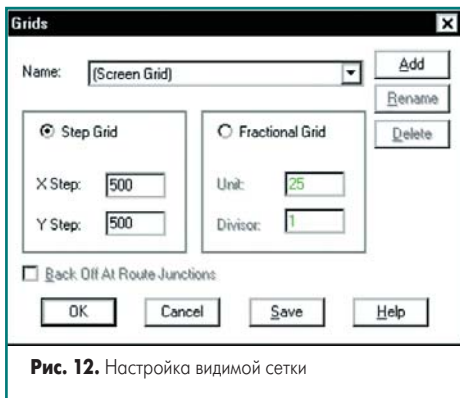


Рис. 12. Настройка видимой сетки

6. В появившемся окне Grids (рис. 12) в выпадающем списке Name выберем имя сетки Screen Grid.

7. Включим опцию Step Grid, после чего в ячейках X Step и Y Step введем значение 500 и нажмем кнопку ОК.


Теперь мы полностью готовы для переключения экранной сетки.

8. Нажмем функциональную клавишу F5.

Видим, что процедура переключения экранной сетки выполняется автоматически, а имя макроса при этом отображается в строке состояния.

9. Выполним команду View | View All, чтобы весь лист схемы был отображен в окне редактора.


Выберем тип рисуемого объекта.

10. Выполним команду меню Add | Shape | Defaults в меню или нажмем кнопку  на панели инструментов Shape, расположенную на панели инструментов Shape.

11. В открывшемся диалоговом окне Defaults перейдем на вкладку Shape и в поле Type выберем опцию New Block, которая позволит нам создать иерархический блок.

12. Установим параметры Code, Fill Style и Closed, как показано на рис. 13, и нажмем кнопку ОК.

Теперь мы готовы начать рисование объектов.

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

14. Поместим указатель мыши в позицию верхнего левого угла блока Counter, щелкнем левой кнопкой мыши и, перемещая курсор вправо вниз, нарисуем квадрат со стороной 3 дюйма.

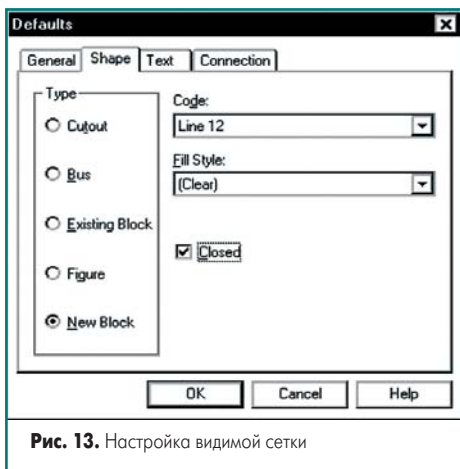


Рис. 13. Настройка видимой сетки



Рис. 14. Контроль размеров рисуемого прямоугольника

Обратите внимание, что при перемещении мыши нет необходимости удерживать левую кнопку мыши нажатой.

Размеры прямоугольника проще всего контролировать с помощью относительных координат курсора, отображаемых в специальной ячейке строки состояния.

15. Когда координаты в этой ячейке достигнут значений 3000 и -3000, щелкнем левой кнопкой мыши, чем завершим рисование прямоугольника.


16. Аналогичным образом нарисуем второй иерархический блок того же размера, называемый D/A Converter.

Мы теперь переходим к рисованию стрелки. Она представляет собой фигуру, содержащую линии, нарисованные под углом, отличным от 90°, поэтому нам потребуется сменить режим рисования.

17. Выполним команду меню Tools | Options и в окне Options перейдем на закладку Interaction.

18. В поле Add Segment Mode включим опцию One Segment — Free, разрешающую рисование линий под произвольным углом.

Примечание: Тот же эффект можно получить, набирая на клавиатуре команду A последовательно до тех пор, пока не будет включен требуемый режим.

19. Нажатием кнопки  снова вызовем диалоговое окно Defaults.


20. На вкладку Shape в поле Type выберем опцию Figure.

21. Выключим опцию Close и выберем стиль линий Line 5.

Система CADSTAR предлагает пользователю различные режимы привязки рисуемых объектов к ранее нарисованным фигурам, что значительно упрощает пользователю поиск концов и середины линий, центров окружностей и дуг, пересечений и т. д. Кнопки выбора этих режимов расположены на панели инструментов Snap.

22. Выполним команду меню View | Toolbars | Snap и включим отображение панели Snap на экране (рис. 15).

23. Нажмем на этой панели четыре кнопки: Ends of Lines (концы линий), Centres of Lines (середины линий), Perpendicular Junctions (перпендикулярные соединения линий) и Intersection of Lines (пересечения линий), как показано на рис. 15.

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

Рисование стрелки начнем с острия, которое должно попадать в середину одной из сторон правого блока.

25. Наведем указатель мыши приблизительно на середину нужной стороны блока. Треугольный маркер подскажет нам точную середину отрезка.

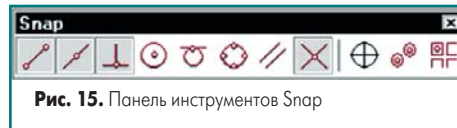


Рис. 15. Панель инструментов Snap

26. Выполним щелчок левой кнопкой мыши.

Система начнет прорисовку линии, первый конец которой будет привязан к строго определенной точке.

27. Последовательно щелкая левой кнопкой мыши, нарисуем стрелку, как показано на рис. 11.

28. Как только мы вернемся в начальную точку, на экране появится прямоугольный маркер. Выполним на нем двойной щелчок левой кнопкой мыши.

Редактирование объектов

Однажды нарисованный объект может быть легко изменен с помощью специальных маркеров-манипуляторов, отображение которых должно быть включено в настройках системы.

1. Выполним команду меню Tools | Options и в окне Options на закладке Interaction включим опцию Enable Resize Markers, после чего закроем окно.

2. Перейдем в режим выделения и щелкнем на одной из линий нарисованной нами стрелки.

Вокруг стрелки появится пунктирный прямоугольник с залитыми квадратными маркерами, а по периметру самой стрелки во многих местах появятся маркеры в виде квадратиков без заливки (рис. 16).

3. Щелкнем левой кнопкой мыши на одном из залитых маркеров и, удерживая ее нажатой, переместим его на новое место.

Видим, что стрелка изменяет свои размеры, сохраняя форму.

4. Щелкнем левой кнопкой мыши на одном из маркеров без заливки и, удерживая ее нажатой, переместим его на новое место.

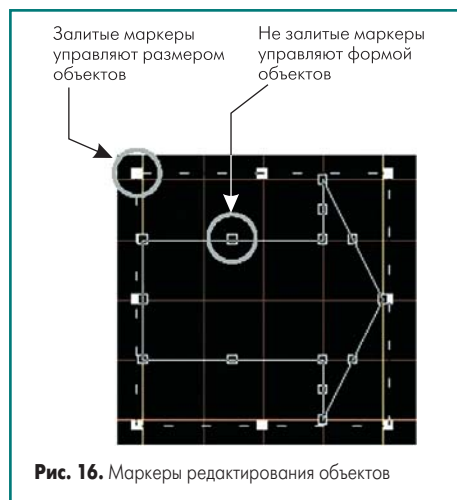


Рис. 16. Маркеры редактирования объектов




При этом положение соответствующих сегментов линий изменяется, в результате чего меняется форма стрелки.

5. Несколько раз последовательно выполним команду Undo для возвращения стрелки к ее исходному виду.

Присвоение имен иерархическим блокам

Следующее — это присвоение имен иерархическим блокам. Проще всего это сделать, используя редактирование свойств элемента (Item Properties).

1. Перейдем в режим выделения, щелкнем левой кнопки мыши на контуре левого иерархического блока и нажмем кнопку .
2. В открывшемся окне Item Properties — Block Shape в поле Name введем имя иерархического блока Counter, как показано на рис. 17.
3. Аналогичным образом присвоим имя D/A Converter второму иерархическому блоку. В результате в левом нижнем углу каждого блока появились только что введенные имена. Переместим их в более подходящие места.
4. Выполним команду меню Actions | Modify Items | Move и щелкнем левой кнопкой мыши на имени блока Counter.
5. Переместим указатель мыши с приклеенным к нему именем блока в новое место и щелкнем левой кнопкой.

Если шаг сетки слишком велик, его можно изменить непосредственно в процессе перемещения (с помощью клавиатурной команды G 50, например).

Перемещение имени второго блока выполним другим способом.

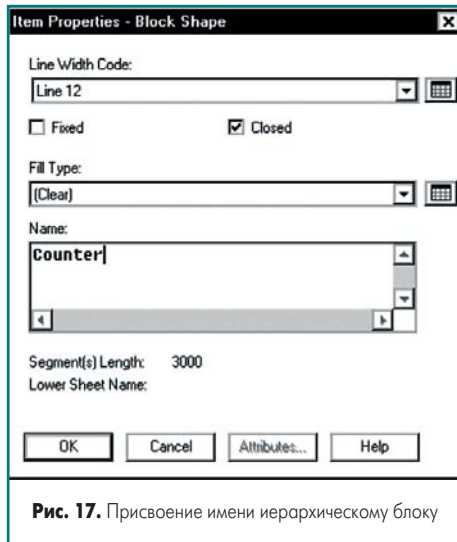


Рис. 17. Присвоение имени иерархическому блоку

6. Щелкнем правой кнопкой мыши на имени блока D/A Converter и в появившемся контекстном меню выберем команду Move.
7. Переместим указатель мыши с приклеенным к нему именем блока в новое место и щелкнем левой кнопкой.

Сохранение проекта

Завершающим упражнением данного урока будет сохранение созданного нами проекта с выполненными настройками листов.

Прежде всего, добавим к проекту комментарий, который позднее поможет вам или вашим коллегам понять, что именно вы делали в данном проекте и какова была цель его создания.

1. Выполним команду меню File | Properties.

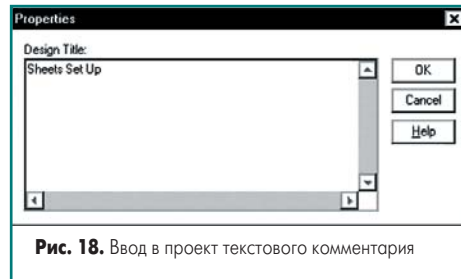


Рис. 18. Ввод в проект текстового комментария

Откроется диалоговое окно Properties (рис. 18), в котором имеется большая панель для ввода текста.

2. В поле Design Title введем текст Sheet Set Up, как показано на рис. 18, или любой другой комментарий, в том числе и на русском языке, после чего нажмем кнопку OK. Следует помнить, что только 10 первых строк данного текстового комментария будут присутствовать в любом текстовом отчете, генерируемом системой CADSTAR, поэтому комментарии должны быть достаточно лаконичными.
3. Выполним команду меню File | Save As.
4. В появившемся диалоговом окне выберем папку, в которой будет сохранен новый проект, и укажем имя файла проекта, например selftch.scm.
5. Нажмем кнопку «Сохранить».

Итак, на данном занятии мы изучили основные приемы рисования на схеме простейших графических объектов. В следующий раз мы научимся выбирать компоненты из библиотек, добавлять их на схему и рисовать электрические связи.

Продолжение следует