



Продолжение. Начало в номере 2'2005

# Пакет CADSTAR

## Урок 1. Знакомство с интерфейсом системы CADSTAR. Часть 2

На предыдущем занятии мы начали изучение основных приемов работы в редакторе схем системы CADSTAR. Сегодня мы продолжим рассмотрение базовых функций пользовательского интерфейса.

Юрий Потапов

potapoff@eltn.ru

Сергей Прокопенко

psy@ic.kharkov.ua

### Методы выделения объектов

Система CADSTAR поддерживает различные способы выделения объектов с помощью мыши и комбинаций функциональных клавиш. Рассмотрим некоторые из них.

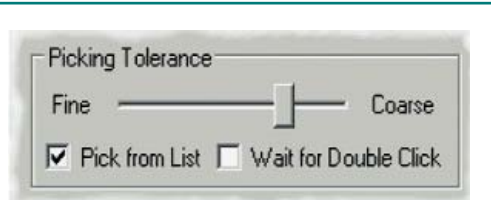


Рис. 1. Опции выделения объектов

Если объекты на схеме расположены близко друг к другу или накладываются друг на друга, то имеется возможность выбора нужного объекта из списка таковых, находящихся в данный момент под указателем мыши. Причем, может быть настроена точность выбора близко расположенных объектов для облегчения работы при малых масштабах отображения.

1. Выполним команду меню Tools/Options.
2. В появившемся окне выберем закладку Interaction.
3. В поле Picking Tolerance включим опцию Pick from List, разрешающую отображение списка выбора (рис. 1), и нажатию кнопки ОК закроем окно.
4. Перейдем в режим выделения, для чего нажмем кнопку
5. Наведем указатель мыши на любой вывод любого символа на открытом листе схемы, например pin 1 элемента U9-A на листе JK Flip Flop, и щелкнем левой кнопкой мыши.

Так как в этом случае под указателем мыши будет находиться несколько различных объектов, то откроется окно Select Item (рис. 2).

6. Выберем в приведенном здесь списке объект Connection и нажмем кнопку ОК.

Выбранный сегмент цепи будет отображаться на схеме другим цветом. Цвет выделения определяет-

ся настройкой опции Highlight в диалоговом окне Colours, вызываемом командой меню Setting/Colours.

Обратите внимание, что простой щелчок левой кнопкой мыши позволяет одновременно выбирать только один элемент схемы, в чем легко убедиться, выбрав другой сегмент цепи. Ранее выбранный объект при этом потеряет выделение цветом. Если требуется просто сбросить текущее выделение, достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши в любом пустом месте схемы.

7. Нажмем клавишу Shift и выполним щелчок левой кнопкой мыши на одном из сегментов цепи. Выделенными окажутся все сегменты данной цепи.
8. Повторим операцию на другой цепи. Предыдущая цепь теряет выделение.
9. Выполним выделение в окне охвата.
10. Наведем указатель на левый нижний угол схемы и нажмем левую кнопку мыши.
11. Удерживая левую кнопку нажатой, переместим мышь вправо вверх, чтобы в появившемся окне оказалось несколько объектов, и отпустим кнопку. Выделенными окажутся все объекты, попавшие внутрь окна охвата.
12. Для отмены выделения щелчком левой кнопкой мыши в любом пустом месте схемы.
13. Нажмем клавишу Ctrl и щелкнем левой кнопкой мыши на одном из символов логических элементов. Символ выделится.



Рис. 2. Выбор выделяемого объекта из списка

13. Удерживая нажатой клавишу Ctrl, щелкнем левой кнопкой мыши на другом символе. Новый символ выделится, но первоначально выделенный символ останется подсвеченным.

14. Удерживая нажатой клавишу Ctrl, щелкнем левой кнопкой мыши на одном из двух выделенных символов. Выделение указанного символа сбросится.

Таким образом, мы выяснили, что щелчок левой кнопкой мыши при нажатой клавише Ctrl позволяет переключать режим выделения конкретного объекта без влияния на другие выделенные объекты.

15. Нажмем клавишу Ctrl и выберем окном охвата некоторый участок схемы, не включающий ранее выделенный элемент. К ранее выделенному символу добавятся новые объекты, попавшие в окно охвата.

16. Нажмем одновременно клавиши Ctrl и Shift и щелкнем левой кнопкой мыши на одной из цепей, не выделенных в настоящий момент. К текущему выделению новая цепь добавится целиком.

17. Нажмем комбинацию клавиш Ctrl+A — выделенными окажутся все компоненты на схеме.

Примечание: эта операция дублируется командой меню Edit/Select All Symbols.

18. Последовательно нажмем клавиши D и Enter — выделение всех, ранее выбранных объектов сбросится.

19. Наберем на клавиатуре текст F U1-A и нажмем клавишу Enter (между F и именем символа должен быть пробел). Система автоматически найдет и выделит символ с именем U1-A.

20. Наберем на клавиатуре текст S U\* и нажмем клавишу Enter. На схеме окажутся выделенными все логические элементы, имя которых начинается с буквы U.

Примечание: При использовании данной команды букву S можно не набирать. Набор текста U\* и последующее нажатие Enter приведет к такому же результату.

21. Наберем на клавиатуре текст -U1\*, после чего нажмем клавишу Enter (обратите внимание на знак минус (-) перед буквой U). Выделение будет отменено для всех секций компонента U1.

22. Наберем на клавиатуре текст +U1-A\* и нажмем клавишу Enter. Секция U1-A будет добавлена к текущему выделению.

Таким образом, клавиатурная команда Select (S), в отличие от Find (F), позволяет управлять режимом выделения групп символов с использованием символа подстановки (\*). Использование символов - и + здесь работает аналогично щелчку левой кнопки мыши при нажатой клавише Ctrl.

23. Выполним команду меню View/View Selection. Масштаб отображения схемы изменится таким образом, чтобы оптимально показывать только выделенные объекты.

24. Выполним команду меню View/View All. На экране снова будет показана вся схема.

## Перемещение выделенных элементов

Перемещение элементов осуществляется простым перетаскиванием с помощью мыши. Система CADSTAR позволяет настроить набор графических примитивов, динамически отображаемых на схеме при перемещении символа с подключенными цепями.

1. Выполним команду меню Tools/Options и в открывшемся окне перейдем на вкладку Display.

2. В поле Dynamic Items включим опции All, Pins, Connections and Text.

При таких настройках все элементы, связанные с перемещаемым символом, при перемещении будут отображаться полностью.

Кроме того, на данной вкладке мы можем задать вид курсора на экране.

3. В поле Screen Appearance в выпадающем списке Cursor Type выберем тип Large Cross и нажмем кнопку ОК.

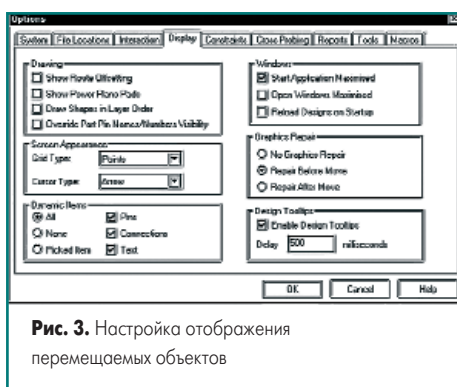


Рис. 3. Настройка отображения перемещаемых объектов

Теперь вместо обычного указателя мыши в виде стрелки на экране отображаются горизонтальная и вертикальная линии. Курсором является точка пересечения этих линий.

В процессе изучения функции перемещения нам придется часто использовать команду Undo, позволяющую выполнить откат назад и отменить последние выполненные операции.

Настроим глубину емкости буфера памяти, хранящего последовательность операций, которые возможно отменить. Не рекомендуется устанавливать слишком большое число запоминаемых операций, так как система хранит все их в памяти, а слишком большое количество занятой памяти может привести к замедлению работы и к общей нестабильности программы.

4. Выполним команду меню Tools/Options и в открывшемся окне перейдем на вкладку System.

5. В поле Undo/Redo включим опцию By Item, установим число Number of Level равным 20 и нажмем кнопки ОК закроем диалоговое окно.

Обратите внимание, что в этом поле имеется другой вариант настройки — By Options. В этом случае один шаг отката означает отмену всех операций, выполненных после выбора определенной команды (опции), а не только последней.

Выполним перемещение символа с помощью мыши (перетаскивание).

6. Перейдем в режим выделения, для чего нажмем кнопку

7. Наведем перекрестье нашего курсора на изображение символа элемента U1-A, нажмем левую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, переместим мышь в сторону. Отпустим левую кнопку мыши.

После перемещения символа образующая его графика, выводы и текст будут немедленно перерисованы. Обновятся также и подключенные к символу цепи, которые являются «резинковыми» и не теряют соединения с элементом при его перемещении. Для ускорения прорисовки имеется возможность отключить отображение связанных с символом примитивов.

Примечание: Так как щелчок мыши при инициализации операции перетаскивания автоматически выбирает нужный элемент, в предварительном его выборе нет необходимости.

8. Снова захватим символ U1-A с помощью мыши, но при перемещении (левая кнопка мыши нажата) введем клавиатурную команду C и нажмем клавишу Enter.

Легко видеть, что теперь при перемещении символа связанные с ним цепи не отображаются.

В процессе перемещения элемента имеется возможность оперативно изменить шаг рабочей сетки. Текущий шаг сетки или имя заданной пользователем сетки отображается в строке состояния в нижней части экрана. Допустим, нам необходимо установить шаг сетки равным 100 тысячных долей дюйма.

9. При перемещении символа (левая кнопка мыши нажата) введем клавиатурную команду G 100 (с пробелом) и нажмем клавишу Enter.

Обратите внимание, что теперь координаты символа меняются с шагом 100 тысячных дюйма.

10. Продолжая удерживать левую кнопку мыши, введем клавиатурную команду G 25 и нажмем клавишу Enter. Шаг сетки уменьшится в четыре раза.

11. Отпустим левую кнопку мыши. Символ окажется в новом месте, но останется выделенным.

12. Для отмены выделения щелкнем левой кнопкой мыши в любом пустом месте схемы.

Воспользуемся командой Undo для отмены последних выполненных действий.

13. Откроем раздел меню Edit. Самой верхней в этом разделе будет активная команда Undo Select — это говорит о том, что последняя выполненная операция (снятие выделения) может быть отменена.

14. Выполним команду меню Edit/Undo Select. Символ подсветится, как перед отменой выделения.

Обратите внимание, что теперь самой верхней в разделе меню Edit будет команда Undo Move.

15. Выполним команду меню Edit/Undo Move. Символ переместится в точку, в которой он находился перед последней операцией Move.



16. Будем повторять операцию Undo до тех пор, пока символ не вернется в исходную позицию. Легче всего это выполнять нажатием комбинации горячих клавиш Ctrl+Z.

Заметим, что мы также отменим операцию установки шага рабочей сетки.

17. Любым описанным выше способом выделем на схеме три символа и нажмем кнопку

Все выбранные символы теперь будут перемещаться вместе с указателем мыши, при этом нет необходимости держать левую кнопку мыши нажатой.

18. Переместим символы в новое место и щелкнем левой кнопкой мыши. Символы зафиксируются на новом месте.

19. Поскольку символы по-прежнему выбраны, попробуем вращать их, для чего нажмем кнопку

Выбранные символы повернутся против часовой стрелки на заранее заданный в диалоговом окне Options угол. Перенастроим режим вращения таким образом, чтобы поворот осуществлялся по часовой стрелке.

20. Выполним команду меню Tools/Options и в открывшемся окне перейдем на вкладку Interaction.

21. В поле Interaction включим опцию Rotate Clockwise и нажмем кнопку ОК.

22. Снова нажмем кнопку Rotate. Выбранная группа символов вернется к исходной ориентации.

23. Выполним команду меню Edit/Item Flags/Group. Символы останутся выделенными.

24. Снова нажмем кнопку Rotate. Теперь выделенные символы вращаются как группа, их расположение друг относительно друга не меняется.

25. Отменим выделение, для чего щелкнем левой кнопкой мыши в любом пустом месте схемы.

26. С помощью мыши выберем символ U1-A — выделенными окажутся все три ранее сгруппированных элемента.

27. Выполним команду Edit/Undo несколько раз для отмены группировки и возвращения символов в их исходное положение.

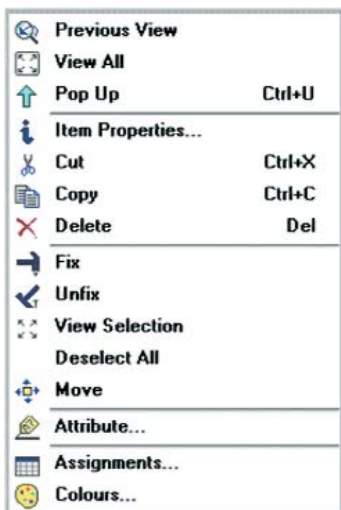


Рис. 4. Контекстное меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши на символе

## Использование правой кнопки мыши

При выполнении операций выделения или перемещения пользователь имеет возможность вызывать контекстное меню команд нажатием правой кнопки мыши.

1. Наведем указатель мыши на символ U1-A и нажмем правую кнопку мыши.

Как и ранее, символ выделится, но теперь на экране появится контекстное меню (рис. 4). Данное меню позволяет нам вызывать команды, относящиеся к выбранному элементу, без необходимости поиска их в главном меню.

Например, можно зафиксировать символ, то есть заблокировать его перемещение.

2. Выберем в контекстном меню команду Fix.

3. Попробуем переместить данный символ.

На экране появится сообщение, что данный символ не может быть перемещен.

4. Снова щелкнем правой кнопкой мыши на этом символе и в появившемся контекстном меню выберем команду Unfix. Теперь перемещение символа выполняется без проблем.

## Изменение единиц измерения

Текущие единицы измерения отображаются в строке состояния. Научимся их изменять.

1. Щелкнем правой кнопкой мыши на ячейке единиц измерения в строке состояния.

Появится контекстное меню, перечисляющее доступные в системе единицы измерения (рис. 5).

2. Выберем единицы измерения, отличные от используемых в настоящее время, например Millimeters.

После этого в строке состояния будет отображаться надпись «mm», что говорит о том, что текущими единицами измерения выбра-

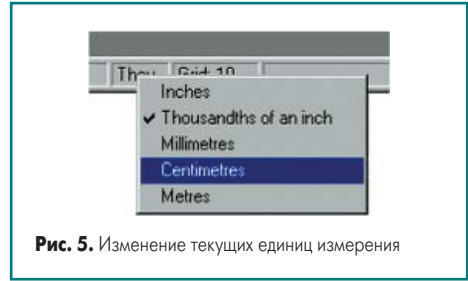


Рис. 5. Изменение текущих единиц измерения

ны миллиметры, и дальнейшая работа над проектом будет базироваться на них.

3. В качестве упражнения установим единицы измерения обратно в тысячные доли дюйма (Thousandths of the inch).

## Настройка функциональных клавиш

Функциональные клавиши F1 — F12, расположенные в верхней части клавиатуры, могут быть использованы для быстрого вызова тех или иных часто используемых функций.

Настроим клавиши F2, F3 и F6 для вызова диалоговых окон Options, Colours и Assignments соответственно.

1. Выполним команду меню Tools | Customize.

2. В появившемся окне Customize перейдем на вкладку Function Keys.

3. В списке Commands выберем строку Options.

4. Справа на закладке Normal выберем строку, соответствующую клавише F2.

5. Нажмем кнопку Add (рис. 6).

В описании клавиши F2 вместо старой команды Move появится Options.

6. В списке Commands выберем строку Colours.

7. Справа на закладке Normal выберем строку, соответствующую клавише F3, и нажмем кнопку Add.

В описании клавиши F3 вместо старой команды Rotate появится Colours.

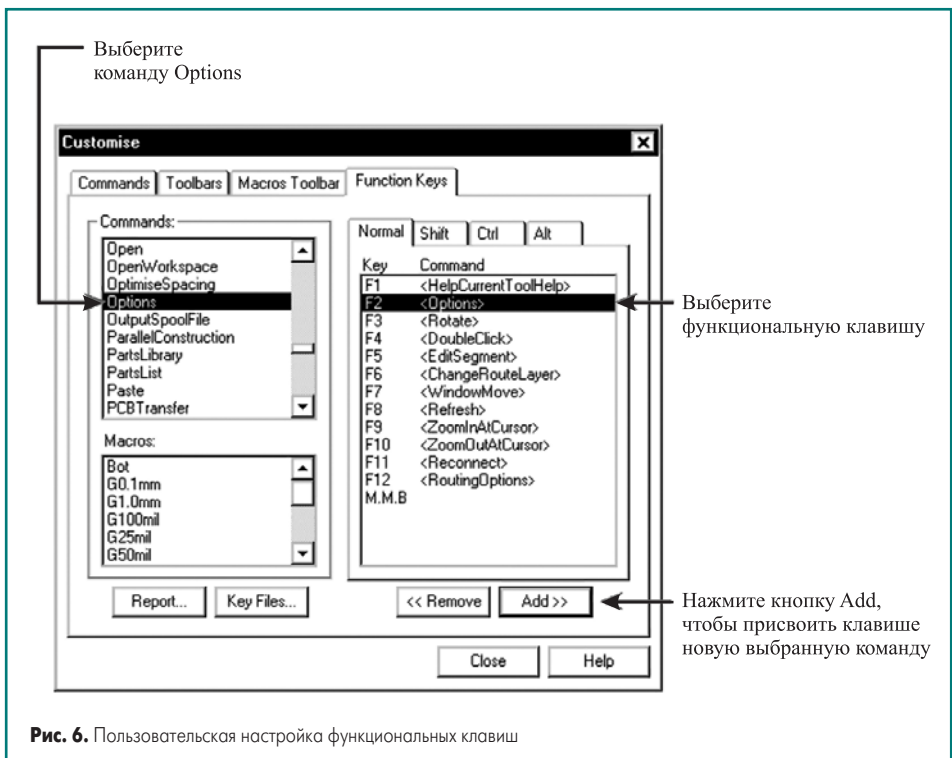


Рис. 6. Пользовательская настройка функциональных клавиш

8. В списке Commands выберем строку Assignments.

9. Справа на закладке Normal выберем строку, соответствующую клавише F6, и нажмем кнопку Add.

В описании клавиши F6 вместо старой команды ChangeRouteLayer появится Assignments.

10. Закроем окно Customize, для чего нажмем кнопку Close и подтвердим сохранение выполненных пользовательских настроек.

11. Нажмем функциональную клавишу F2. На экране появится диалоговое окно Options.

В качестве упражнения проверьте, как работают функциональные клавиши F3 и F6.

### Работа с параметрами объектов

Каждый объект на схеме имеет определенный набор параметров, доступ к которому можно получить с помощью команды Item Properties. Рассмотрим пример редактирования атрибутов объектов.

1. Откроем лист схемы, называемый Top Level Analogue Counter.

2. Щелкнем левой кнопкой мыши на одной из линий, образующих стрелку между двумя иерархическими блоками (Counter и D/A converter).

3. Нажмем кнопку Item Properties  на панели инструментов General.

Появится диалоговое окно Item Properties (рис. 7), в котором в выпадающем списке Line Width Code установлено значение Line5.

4. В выпадающем списке Line Width Code выберем значение Line50 и нажмем кнопку OK.

Легко видеть, что теперь стрелка нарисована толстой линией. Обратите внимание, что при изменении толщины линии мы не задавали ее явно, а выбирали заранее заданный стиль прорисовки линий. Посмотрим, какие стили доступны в данном проекте по умолчанию.


5. Снова вызовем окно Item Properties для линии, образующей стрелку, и нажмем кнопку , расположенную рядом со списком Line Width Code.



Рис. 7. Редактирование параметров линии

На экране появится диалоговое окно Assignments с активной вкладкой Lines, позволяющее изменять существующие и задавать новые стили линий. Как это делается, мы рассмотрим позднее.

6. В нашем случае мы не будем делать никаких изменений, поэтому просто закроем все открытые окна.

Система CADSTAR дает возможность пользователю одновременно изменять однотипные параметры группы выделенных объектов.

7. Откроем лист схемы с именем JK Flip Flop.

8. Удерживая клавишу Ctrl, с помощью мыши выберем два символа 3И-НЕ (NAND3) в правой части схемы.

9. Щелкнем правой кнопкой мыши на одном из выделенных элементов и в появившемся контекстном меню выберем команду Item Properties.

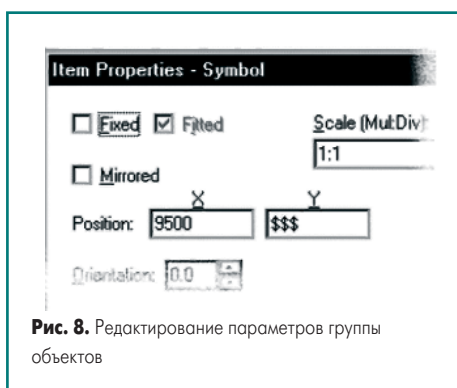


Рис. 8. Редактирование параметров группы объектов

На экране появится диалоговое окно Item Properties, связанное с двумя выделенными символами (рис. 8). Здесь в текстовых полях Position приведены координаты объектов, причем в поле X показано конкретное число, что говорит, что у обоих символов позиция по оси X одинакова. В поле координат Y отображается значение \$\$\$ — это означает, что

у выбранных символов разные позиции по оси Y.

10. Введем в поле координаты X новое значение, которое на 500 единиц меньше текущего значения, и нажмем кнопку OK.

Символы на схеме сдвинутся влево на 500 тысячных дюйма.

11. Используя команду Undo, вернем сдвинутые символы на исходную позицию.

12. Не отменяя выделение символов, удерживая клавишу Ctrl, щелчком левой кнопки мыши добавим к выделению любую из расположенных на листе линий связи.

Легко видеть, что в этом случае кнопка Query на панели инструментов является неактивной и отображается серым цветом. Это означает, что одновременное редактирование параметров объектов разного типа невозможно.

### Настройка цветовой палитры

Пользователь имеет возможность изменять цвет отображения различных объектов на схеме.

1. Выполним команду меню Setting/Colours или нажмем ранее настроенную нами функциональную клавишу F3.

На экране появится диалоговое окно Colours (рис. 9). Здесь в списке Category приведен список объектов, для которых могут быть изменены настройки цвета. Квадратик со знаком плюс (+) показывает, что данный объект состоит из нескольких типов графических примитивов, индивидуальные настройки цвета для которых также возможны.

2. Дважды щелкнем левой кнопкой мыши на строке Symbols в списке Category.

В результате на экране появится список примитивов, входящих в состав символа компонента: Outlines, Names, Gate Modifiers, Text и т. д.

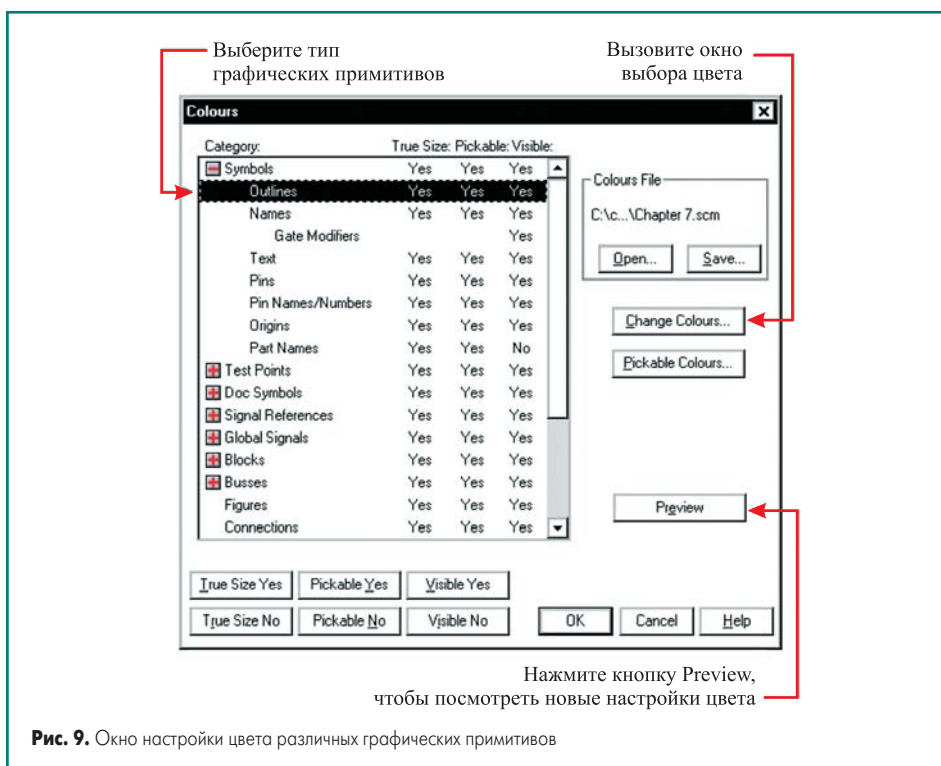


Рис. 9. Окно настройки цвета различных графических примитивов

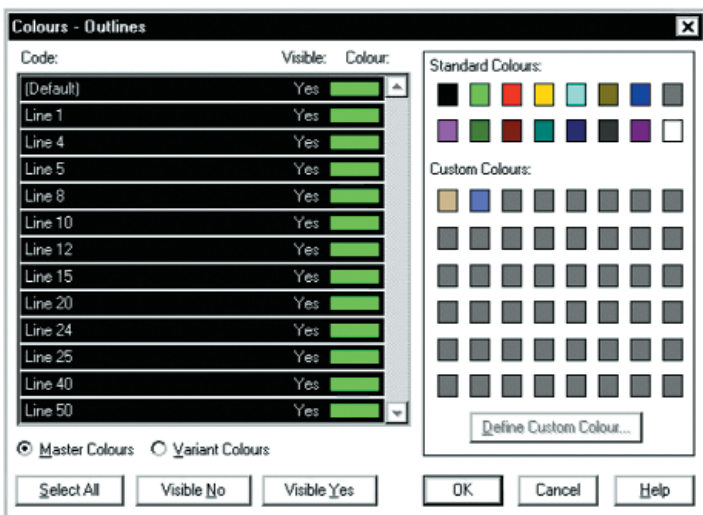


Рис. 10. Окно выбора цвета для различных стилей линий

- Щелчком левой кнопки мыши в этом списке выберем тип примитивов Outlines.
- Нажмем кнопку Change Colours в правой части окна.

На экране появится новое диалоговое окно Colours — Outlines (рис. 10), в котором можно настроить цвета для заданных в проекте стилей линий, когда они используются для прорисовки контуров символов.

- Щелчком мыши выберем стиль линий Line25.
- Щелкнем левой кнопкой мыши на квадратике с желаемым цветом в поле Standard Colours, например красным.

После такой настройки все элементы контура символа, нарисованные линиями стиля Line25, на схеме будут показаны красным цветом. Однако обычно при прорисовке символов не требуется делать различных настроек цветов для различных стилей линий, поэтому сделаем настройки цвета для всех стилей одинаковыми.

- Нажмем кнопку Select All. В списке Code окажутся выделенными все стили линий.
- В поле Standard Colours щелкнем левой кнопкой мыши на квадратике светло-зеленого цвета и нажмем кнопку OK.
- В диалоговом окне Colours нажмем кнопку Preview.

Легко видеть, что все контуры символов в проекте изменят цвет на светло-зеленый. Наличие кнопки Preview позволяет пользователю видеть сделанные изменения, не закрывая окно, — это позволяет сократить время для настройки предпочтительного вида схемы.

- Нажмем кнопки OK закроем диалоговое окно Colours.

В качестве упражнения самостоятельно настройте редактор таким образом, чтобы все цепи отображались синим цветом.

## Заккрытие проекта

Перед тем как продолжить изучение функций редактора схем системы CADSTAR, научимся закрывать открытые проекты.

- Выполним команду меню File/Close.

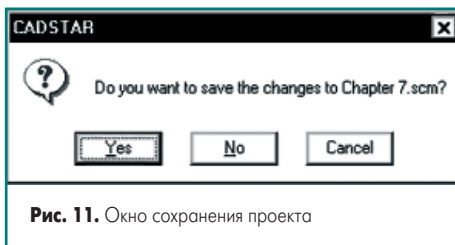


Рис. 11. Окно сохранения проекта

Появится диалоговое окно, показанное на рис. 11.

- Так как в настоящий момент нам не требуется сохранения сделанных изменений, нажмем кнопку No.

Текущий проект закроется без сохранения изменений. Если в редакторе было открыто несколько проектов, выполните команду Close необходимое число раз.

## Настройка макросов

В процессе работы пользователь очень часто выполняет рутинные операции, требующие большого числа перемещений и щелчков мышью. Механизм создания макросов, выполняющих сложные последовательности команд, позволяет значительно упростить работу в системе и сэкономить время.

Все, что требуется для создания макроса, — это выполнять необходимую последовательность действий, попутно записывая ее в специальный файл. Для повторения всей последовательности операций достаточно запустить записанный макрос на выполнение, причем имеется возможность назначить вызов макроса на определенную функциональную клавишу. Таким образом, простым нажатием одной клавиши пользователь может выполнить последовательность команд, вызов которых обычно занимает немалое время.

Для примера создадим простой макрос, открывающий новый проект принципиальной схемы с использованием заранее созданного шаблона. Все проекты должны быть закрыты.

- Выполним команду меню Tools/Macro/Record.

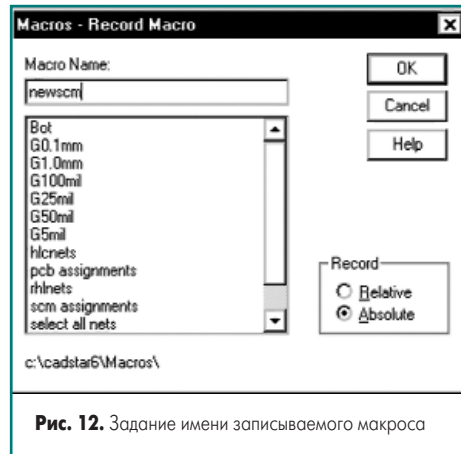


Рис. 12. Задание имени записываемого макроса

На экране появится окно Marcos — Record Macro (рис. 12), предлагающее ввести имя записываемого макроса.

- В поле Macro Name введем текст «newsctm».

Примечание: Перед тем как нажать OK, надо убедиться, что мы полностью готовы к записи последовательности действий.

- Нажмем кнопку OK.

С этого момента каждое наше действие будет записываться в специальный файл. Кроме того, на экране появится небольшое окошко, содержащее кнопку Stop (рис. 13), позволяющее в нужное время остановить запись макроса.

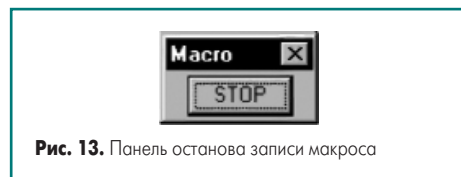


Рис. 13. Панель останова записи макроса

- Выполним команду меню File/New.
- В появившемся диалоговом окне выберем закладку Schematic Design.
- В открывшемся диалоговом окне Select Default выберем шаблон FORM\_A1.SCM и нажмем кнопку OK.

Мы выполнили все действия, нужные для выполнения поставленной задачи.

- Щелкнем по кнопке Stop или выполним команду меню Tools/Macro/Stop Recording.

Теперь мы назначим исполнение этого макроса на нажатие функциональной клавиши.

- Выполним команду меню Tools/Customize и в окне Customize выберем закладку Function Keys.

- В списке Macros выберем макрос newsctm и назначим его исполнение на нажатие клавиши F4 аналогично тому, как мы назначали команду.

- Закроем диалоговое окно без сохранения в файл default.key.

Примечание: В общем случае при практической работе все сделанные настройки надо сохранять в Default Key File (в диалоговом окне), который автоматически загружается при каждом запуске системы CADSTAR. Сейчас от нас этого не требуется.

Протестируем наш макрос и посмотрим, как механизм работает.

- Закроем текущий проект.
- В пустом окне программы CADSTAR нажмем клавишу F4.

Система выполнит макрос, и в редакторе откроется новый проект принципиальной схемы без каких-либо действий с нашей стороны.

Примечание: Имя макроса во время выполнения отображается в строке состояния.

### Добавление кнопки запуска макроса на панель инструментов

В системе CADSTAR имеется возможность добавить кнопки, запускающие макросы, на специальные панели инструментов.

1. Выполним команду меню Tools/Customize и в окне Customize выберем закладку Macros Toolbar (рис. 14).
2. В правой части окна в выпадающем списке Macros Toolbar выберем имя панели Macros 1.
3. В левом списке Available Macros с помощью мыши выберем созданный нами макрос newscm и нажмем кнопку Add.
4. Закроем окно нажатием кнопки Close.
5. Наведем указатель мыши на любую панель инструментов и выполним щелчок правой кнопкой мыши.
6. В появившемся контекстном меню выберем команду Macros/Macros 1 (рис. 15).



Рис. 14. Добавление кнопки макроса на панель инструментов

На экране появится новая панель инструментов, на которой будет присутствовать кнопка с надписью newscm. Как и обычную панель, ее можно перемещать или «приклеивать» к любой стороне окна программы CADSTAR.

7. Переместим панель макросов в середину экрана — панель станет плавающей (рис. 16).

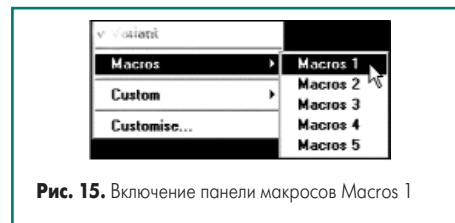


Рис. 15. Включение панели макросов Macros 1



Рис. 16. Один из вариантов вида панели запуска макросов

8. Нажмем кнопку newscm на этой панели. Система откроет новый проект принципиальной схемы.
9. Выключим отображение панели Macros 1.
10. Закроем все открытые проекты без сохранения изменений.

На следующем занятии мы приступим к рисованию различных объектов и изучим необходимые для этого настройки редактора схем.

*Продолжение следует*