

JICA-HIC, DỰ ÁN TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG ĐÀO TẠO CÔNG NHÂN KỸ THUẬT
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

Chủ biên: **NGUYỄN THANH HÀ**
Cùng tập thể giáo viên ban Điều Khiển Điện

MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN TỬ



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG XÃ HỘI

JICA-HIC, DỰ ÁN TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG ĐÀO TẠO CÔNG NHÂN KỸ THUẬT
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

Chủ biên: **NGUYỄN THANH HÀ**
Cùng tập thể giáo viên ban Điều Khiển Điện

MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN TỬ

LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học và công nghệ ngày càng phát triển, chúng ta cần cung cấp kiến thức khoa học công nghệ cho công nhân trẻ, những người mong muốn được học tập và nghiên cứu để phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa – hiện đại hóa đất nước.

Để đáp ứng nhu cầu trên, dự án **“Tăng cường Khả năng Đào tạo Công nhân kỹ thuật tại trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội”** đã được thành lập và bắt đầu hoạt động từ ngày 1 tháng 4 năm 2000 theo thoả thuận hợp tác kỹ thuật giữa hai chính phủ Việt Nam và Nhật Bản. Đây là dự án hợp tác kỹ thuật về dạy nghề trên 3 lĩnh vực: gia công kim loại tấm, điều khiển điện và gia công cơ khí. Việc biên soạn giáo trình phục vụ cho đào tạo, chuyển giao công nghệ là một hoạt động quan trọng của dự án.

Cuốn sách **“Mô phỏng mạch điện tử”** được viết nhằm mục đích cung cấp cho học sinh, sinh viên phương pháp sử dụng phần mềm Multisim để thiết kế và mô phỏng mạch điện tử.

Trong quá trình biên soạn, mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc.

Hà Nội, tháng 5 năm 2004

BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

MỤC LỤC

Chương 1 Giới thiệu về Multisim	01
1. Giới thiệu chung	01
2. Phương pháp cài đặt Multisim	01
3. Cài đặt Multisim2001	02
Chương 2 Giao diện của Multisim.....	06
1. Giới thiệu về giao diện của Multisim	06
2. Giới thiệu về công cụ thiết kế.....	07
3. Lựa chọn giao diện.....	08
Chương 3 Xây dựng sơ đồ mạch.....	14
1. Thiết lập cửa sổ mạch	14
2. Thiết lập cỡ giấy.....	14
3. Thiết lập hiển thị hoặc không hiển thị lưới, tiêu đề, giới hạn trang và đường bao giấy.....	15
4. Lựa chọn biểu tượng	15
5. Lựa chọn hệ thống màu cho mạch	15
6. Lựa chọn phông chữ cho nhãn, giá trị và tên.....	16
7. Lựa chọn linh kiện từ cơ sở dữ liệu.....	16
8. Vị trí của linh kiện	16
9. Nối mạch.....	19
10. Thêm điểm nối.....	22
11. Quay và lật linh kiện	22
12. Thiết lập đặc tính cho linh kiện	23
13. Nhãn.....	27
14. Các mạch con.....	30
15. Thiết lập chế độ in.....	32
16. Thiết lập BUS.....	33

Chương 4 Linh kiện trong Multisim	35
1. Cấu trúc của cơ sở dữ liệu.....	35
2. Vị trí các linh kiện trong cơ sở dữ liệu	43
Chương 5 Các loại thiết bị trong Multisim	45
1. Giới thiệu về các loại thiết bị dùng trong Multisim.....	45
2. Thiết bị đo điện áp	47
3. Thiết bị đo dòng điện	48
4. Đồng hồ vạn năng	48
5. Máy tạo sóng.....	51
6. Thiết bị đo công suất.....	52
7. Oscilloscope.....	53

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU VỀ MULTISIM

1. Giới thiệu chung

Đây là tài liệu được viết cho người sử dụng Multisim2001. Nó cung cấp một cách tổng quan về các chức năng chính của Multisim, hướng dẫn từng bước một cách xây dựng, mô phỏng, phân tích và lập báo cáo về một mạch cơ bản nào đó.

Multisim2001 là một công cụ thiết kế với rất nhiều các thành phần dữ liệu cơ sở, như sơ đồ, sự mô phỏng đầy đủ các mạch số và tương tự, thiết kế và mô phỏng VHDL... cũng như dễ dàng sử dụng các giao diện đồ họa cho thiết kế của bạn.

2. Phương pháp cài đặt Multisim

2.1. Yêu cầu

Để cài đặt Multisim2001, yêu cầu tối thiểu máy tính phải có ổ cứng có ít nhất 50 MB còn trống, ngoài ra yêu cầu cấu hình của máy tính bao gồm:

- Windows 95/98/NT4/2000
- Pentium II
- 32MB Ram
- CD-ROM drive
- Độ phân giải màn hình 800 X 600

2.2. Các loại cài đặt

Multisim2001 có hai loại cài đặt là: **Single User Version (SUV)** và **Site License Version (SLV)**.

+ **SUV**: Nếu bạn cài đặt Multisim2001 trên máy tính không được nối mạng thì bạn có thể dùng loại cài đặt SUV.

+ **SLV**: Nếu bạn cài đặt Multisim2001 trên máy tính nối mạng thì bạn có thể sử dụng loại cài đặt **SLV**. Loại cài đặt **SLV** có ba loại: **Multi - Station Standalon, Network, Combination Multi - Station and Network**.

+ **Loại cài đặt Multi-station Standalon**: Loại cài đặt này được sử dụng khi bạn cài đặt Multisim2001 cho nhiều máy tính mà các máy tính đó không được nối tới các máy tính khác thông qua mạng. Bạn có thể cài đặt Multisim2001 cho các máy tính chỉ sử dụng một bản copy của chương trình.

+ **Loại cài đặt Network**: Đây là loại cài đặt được sử dụng nếu bạn cài đặt Multisim2001 trên mạng và có nhiều người sử dụng đồng thời.

+ **Loại cài đặt Combination Multi - Station and Network**: Đây là loại cài đặt được sử dụng nếu bạn cài đặt cho các máy tính không được nối mạng và cả môi trường mạng. Bạn có thể cài đặt Multisim2001 trên các máy tính sử dụng một bản copy, với bản copy đó bạn có thể cài đặt trên môi trường mạng.

3. Cài đặt Multisim2001

3.1. Cài đặt Single User Version

+ **Cài đặt**: Khi bạn đưa đĩa CD-ROM vào trong ổ CD thì Multisim2001 tự động chạy và trên màn hình cài đặt sẽ xuất hiện như sau:

- Khi màn hình “Welcome” xuất hiện, đọc thông báo rồi kích Next để tiếp tục cài đặt.

- Tiếp theo đọc thông báo **License Agreement**. Nếu chấp nhận các giới hạn của việc cài đặt thì kích Yes. Nếu bạn không chấp nhận các giới hạn của việc cài đặt thì kích No và việc cài đặt Multisim2001 sẽ kết thúc.

- Bạn gõ tên của bạn, công ty và dãy số S/N của bạn (Dãy số gồm 2 chữ cái và 18 con số, bạn sẽ nhận được con số này ở mặt trước của đĩa CD - ROM).

- Nếu bạn không có mã bản quyền của Multisim2001, thì bạn kích Next để tiếp tục sang bước tiếp theo.

Nếu bạn mua bản quyền của Multisim2001, thì bạn sẽ nhận được mã của bản Multisim đó. Bạn gõ vào mã đó và kích Next, một dòng trắng xuất hiện, bạn tiếp tục gõ vào mã đã được cung cấp, kích Next cho tới khi bạn gõ vào hết tất cả các mã và bạn kích Next.

- Lựa chọn đường dẫn cho Multisim2001. Bạn có thể lựa chọn mặc định, hoặc kích vào Browse để lựa chọn đường dẫn khác cho Multisim, hoặc bạn có thể đặt tên mới cho file bạn vừa cài đặt (Tên file không dài quá 8 kí tự và không có dấu cách). Kích Next để tiếp tục.

- Chương trình cài đặt sẽ tạo ra một file chương trình. Kích Next để tiếp tục.

Multisim2001 sẽ kết thúc chương trình cài đặt ngay lập tức, nếu vì một lí do nào đó mà bạn muốn kết thúc, kích Cancel và chương trình cài đặt cho Multisim sẽ kết thúc.

+ *Tạo mã sử dụng cho bộ cài đặt loại Single User Version:* Khi bạn chạy Multisim2001, trên màn hình sẽ xuất hiện dấu nhắc cho mã sử dụng. Mã sử dụng chỉ ra rằng Multisim2001 sẽ cung cấp cho bạn thời hạn 15 ngày bắt đầu từ ngày cài đặt. Mỗi một lần sử dụng Multisim2001 sẽ trừ đi một ngày. Khi hết thời hạn 15 ngày thì Multisim2001 sẽ dừng hoạt động cho tới khi nhận được mã sử dụng. Để nhận được mã sử dụng, bạn phải có số S/N:

- Trên màn hình kích Enter Release Code.

- Gõ vào số mã sử dụng và kích Accept để tiếp tục.

3.2. Cài đặt Site License Version

+ *Cài đặt Multi-Station Standalone:* Để cài đặt Multisim 2001, bạn phải thực hiện các lệnh sau để cài đặt:

- Thoát khỏi các ứng dụng của Window.

- Đưa đĩa CD vào trong ổ CD-ROM. Khi xuất hiện màn hình “Welcome”, kích Next để tiếp tục.

- Đọc thông báo License Agreement, mà bạn có thể đọc được trên tài liệu hướng dẫn sử dụng. Để chấp nhận các giới hạn của việc cài đặt thì kích Yes. Nếu bạn không chấp nhận thì bạn kích No và Multisim sẽ ngưng việc cài đặt.

- Vào tên hoặc công ty của bạn và số S/N. Kích Next để tiếp tục.

+ Nếu bạn không nhận được mã bản quyền, thì bước này không cần thực hiện. Kích Next để tiếp tục sang bước tiếp theo.

- Lựa chọn đường dẫn cho Multisim2001. Bạn có thể lựa chọn mặc định, hoặc kích vào Browse để lựa chọn đường dẫn khác cho Multisim2001, hoặc bạn có thể đặt tên mới cho file bạn vừa cài đặt (Tên file không dài quá 8 ký tự và không có dấu cách). Kích Next để tiếp tục.

- Chương trình cài đặt sẽ tạo ra một file chương trình. Kích Next để tiếp tục.

Multisim2001 sẽ kết thúc chương trình cài đặt ngay lập tức, nếu vì một lý do nào đó mà bạn muốn kết thúc, kích Cancel và chương trình cài đặt cho Multisim sẽ kết thúc.

- Tạo mã sử dụng cho Multisim2001.

Khi bạn chạy Multisim2001, trên màn hình sẽ xuất hiện dấu nhắc cho mã sử dụng. Mã sử dụng chỉ ra rằng Multisim2001 sẽ cung cấp cho bạn thời hạn 15 ngày bắt đầu từ ngày cài đặt. Mỗi một lần sử dụng Multisim2001 sẽ trừ đi một ngày. Khi hết thời hạn 15 ngày thì Multisim2001 sẽ dừng hoạt động cho tới khi nhận được mã sử dụng. Để nhận được mã sử dụng, bạn phải có số S/N:

- Trên màn hình kích Enter Release Code.

- Gõ vào số mã sử dụng và kích Accept để tiếp tục.

+ **Cài đặt Network:** Để cài đặt Multisim2001, bạn phải thực hiện các lệnh sau:

- Đăng kí với người quản lý mạng.

- Thoát ra khỏi các chương trình ứng dụng của Window.

- Đưa đĩa vào trong ổ CD-ROM. Khi màn hình “Welcome” xuất hiện thì kích Next để tiếp tục.

- Đọc thông báo License Agreement, mà bạn có thể đọc được trên tài liệu hướng dẫn sử dụng. Để chấp nhận các giới hạn của việc cài đặt thì kích Yes. Nếu bạn không chấp nhận thì bạn kích No và Multisim2001 sẽ ngừng việc cài đặt.

- Vào tên hoặc công ty của bạn và số S/N. Kích Next để tiếp tục.

- Bạn gõ vào mã bản quyền đầu tiên, kích Next để tiếp tục. Một khoảng trống xuất hiện, tiếp tục gõ vào mã bản quyền được cung cấp và kích Next cho tới khi bạn vào tất cả các mã mà bạn nhận được.

- Lựa chọn đường dẫn cho Multisim2001, kích vào Browse để lựa chọn đường dẫn khác cho Multisim2001, hoặc bạn có thể đặt tên mới cho file bạn vừa cài đặt (Tên file không dài quá 8 kí tự và không có dấu cách). Kích Next để tiếp tục.

- Chương trình cài đặt sẽ tạo ra một file chương trình. Kích Next để tiếp tục.

Multisim2001 sẽ kết thúc chương trình cài đặt ngay lập tức, nếu vì một lí do nào đó mà bạn muốn kết thúc, kích Cancel và chương trình cài đặt cho Multisim2001 sẽ kết thúc.

- Cài đặt Multisim cho các máy trạm:

* Đăng kí với người quản lý mạng

* Sử dụng Window Explorer để đưa file Multisim2001 lên mạng

* Kích kép vào file Multisim.exe

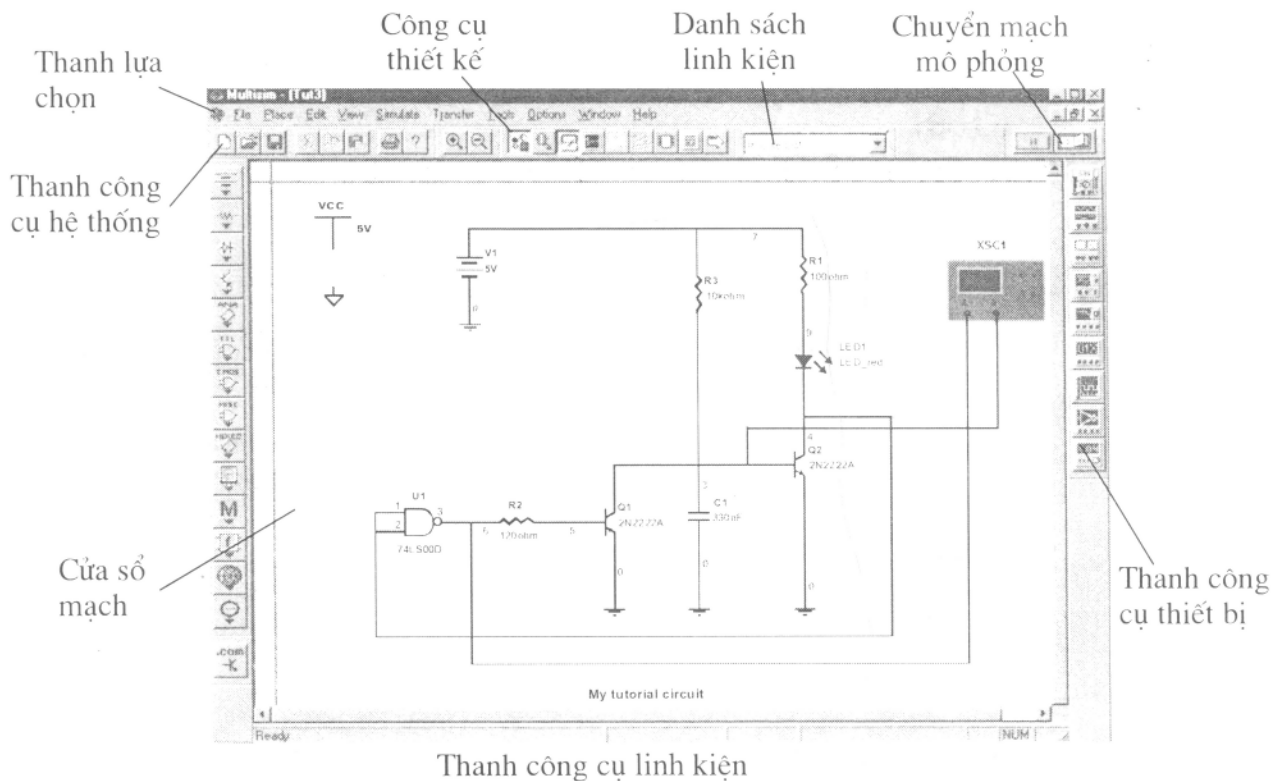
Chương trình cài đặt sẽ tạo ra file chương trình tại máy trạm.

CHƯƠNG 2

GIAO DIỆN CỦA MULTISIM

1. Giới thiệu về giao diện của Multisim

Giao diện của Multisim bao gồm các thành phần sau:



+ **Thanh lựa chọn:** Trên đó có tất cả các ứng dụng của Window, ở đó bạn có thể tìm thấy tất cả các lệnh cho tất cả các chức năng.

+ **Thanh công cụ hệ thống:** Trên đó chứa các nút cho các chức năng được thực hiện chung.

+ **Thanh công cụ thiết bị:** Chứa các nút cho từng thiết bị.

Kết nối tới Eaparts.com: Trình duyệt Web của bạn sẽ nạp Eaparts.com Website.

+ **Thanh công cụ phóng to, thu nhỏ:** Cho phép bạn phóng to hoặc thu nhỏ mạch mà bạn đang thiết kế.

+ **Công cụ thiết kế:** Là toàn bộ các phần của Multisim.

Danh sách linh kiện sử dụng: Đây là danh sách của tất cả linh kiện được sử dụng trong mạch đang được thiết kế.

+ **Thanh công cụ linh kiện:** Nó chứa các nút linh kiện mà bạn có thể sử dụng chúng.

+ **Cửa sổ mạch:** Ở đó bạn đang thực hiện việc thiết kế mạch.

+ **Dòng trạng thái:** Nó hiển thị thông tin về hoạt động hiện hành và hiển thị vị trí của con trỏ hiện hành.

+ **Công tắc mô phỏng:** Cho phép dễ dàng chạy, dừng và tạm dừng quá trình mô phỏng mạch điện của bạn.

2. Giới thiệu về công cụ thiết kế

Công cụ thiết kế là phần trung tâm của Multisim, nó cho phép bạn dễ dàng truy nhập các chức năng được đưa ra bởi chương trình. Công cụ thiết kế giới thiệu cho bạn thông qua các bước logic để xây dựng, mô phỏng, phân tích thiết kế của bạn.

Nút thiết kế thành phần được lựa chọn mặc định, khi hoạt động đầu tiên là đặt các linh kiện trên cửa sổ mạch.

Nút soạn thảo linh kiện chỉ ra cho bạn cách sửa và thêm các linh kiện trong Multisim.

Nút thiết kế thiết bị được lựa chọn mặc định, nó chỉ ra cho bạn cách nối các thiết bị tới mạch của bạn.

Nút mô phỏng (Chạy/tạm dừng/dừng) khi thực hiện mô phỏng thì đường sóng hình sine có màu xanh sẽ chuyển động.

Nút phân tích chỉ ra cho bạn cách lựa chọn chức năng mà bạn muốn phân tích trên mạch của bạn.

Nút xử lý chỉ ra cho bạn cách thực hiện hoạt động trên kết quả sự mô phỏng của bạn.

Nút VHDL cho phép bạn làm việc với VHDL.

Nút báo cáo chỉ ra cho bạn cách in báo cáo về mạch mà thiết kế (Danh sách linh kiện, chi tiết về các linh kiện, các thiết bị).

Nút chuyển đổi cho phép bạn xuất tới các chương trình PCB, bạn cũng có thể xuất ra kết quả mô phỏng tới các chương trình MathCAD và Excel.

3. Lựa chọn giao diện

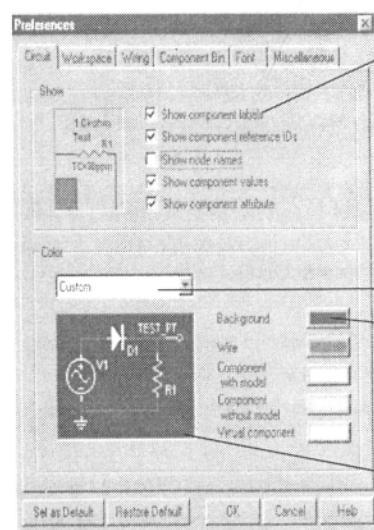
3.1. Các lệnh cho lựa chọn giao diện sử dụng màn hình Preferences

Để thiết lập sự lựa chọn cho mạch, chọn Option/Preferences. Màn hình Preferences sẽ xuất hiện, đưa ra cho bạn 6 sự lựa chọn:

- + **Circuit:** Thiết lập hình thức xuất hiện các thông số của mạch trên màn hình.
- + **Workspace:** Thiết lập hình thức trình bày của cửa sổ mạch.
- + **Wiring:** Lựa chọn kích cỡ dây nối mạch.
- + **Component Bin:** Thiết lập biểu tượng, cách thức thực hiện trong thanh công cụ linh kiện và hộp linh kiện của chúng và sự lắp đặt các linh kiện.
- + **Font:** Lựa chọn phong chữ, cỡ phong, kiểu chữ trên mạch.
- + **Miscellaneous:** Thiết lập **Auto_backup**, đường dẫn mặc định và tập tin, mức mô phỏng và PCB.

3.2. Circuit

+ Với lựa chọn này bạn có thể hình thức trình bày trên màn hình về mạch của bạn như: Trình bày nhãn linh kiện, trình bày mã nhận dạng của linh kiện, trình bày tên của nút mạch, trình bày giá trị của linh kiện, và trình bày đặc tính của linh kiện. Ngoài ra bạn còn có thể thiết lập màu cho đường mạch và màu nền.



Lựa chọn hiển thị

Lựa chọn hệ thống màu

Thiết lập màu

Hiển thị hệ thống màu hiện tại

- + Để sử dụng cấu trúc hệ thống màu, bạn chọn hệ thống màu từ danh sách.
- + Để lựa chọn hệ thống màu, bạn chọn **Custom**.
- Kích vào bất kỳ công cụ màu nào ở bên cạnh.
- Kích vào màu nào mà bạn muốn và kích **OK**. Sau đó sẽ trở lại màn hình **Preferences**, kết quả sẽ xuất hiện ở hộp **Preview**.
- Quá trình thực hiện tương tự khi bạn muốn thiết lập tất cả các màu.
- Để ghi lại màu vừa thiết lập cho mạch hiện hành và đóng cửa sổ **Preferences**, thì bạn kích **OK**, hoặc để lưu trữ thiết lập mặc định cho mạch hiện hành, thì bạn kích **Restore Default**.
- Để ghi lại các thiết lập mặc định cho mạch hiện hành và mạch sau đó, bạn kích **Set as Default**, sau đó kích **OK**.

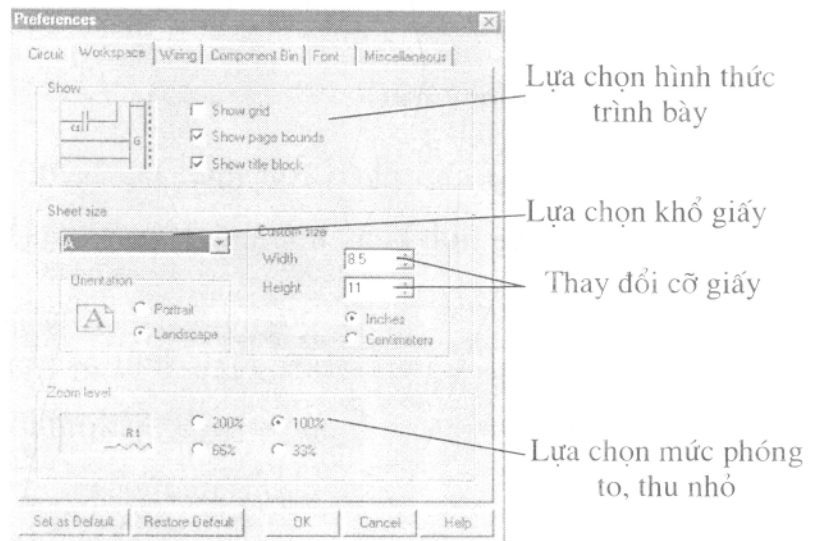
3.3. Workspace

Lựa chọn này sẽ xác định hình thức xuất hiện và cách thức làm việc của cửa sổ mạch.

Chú ý: Bạn cũng có thể thiết lập cửa sổ mạch cho mạch hiện hành bằng cách kích chuột phải trên cửa sổ mạch và chọn **Show Grid**, **Show**

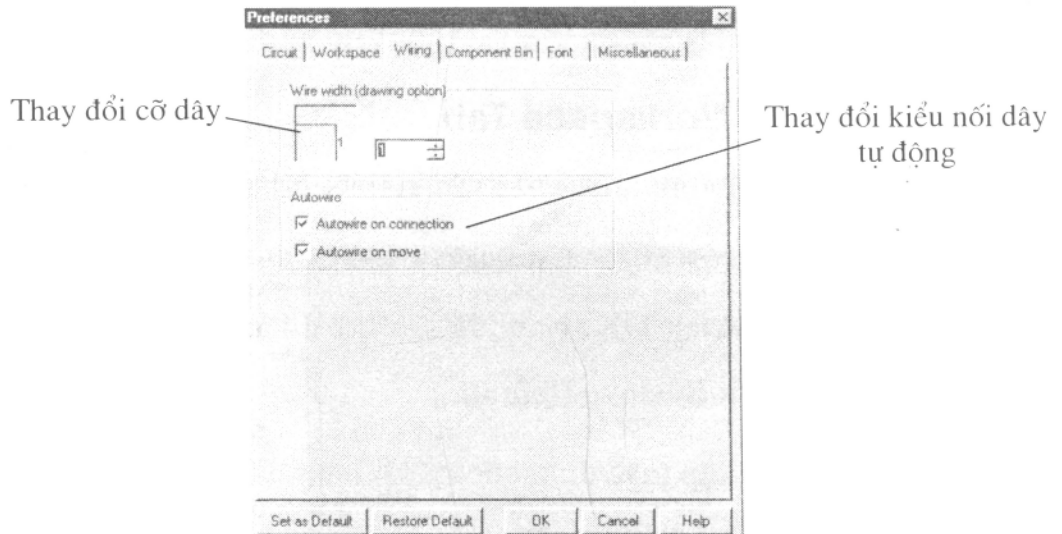
Page

Bounds, hoặc **Show Title Block** và **Border**.



3.4. Wiring

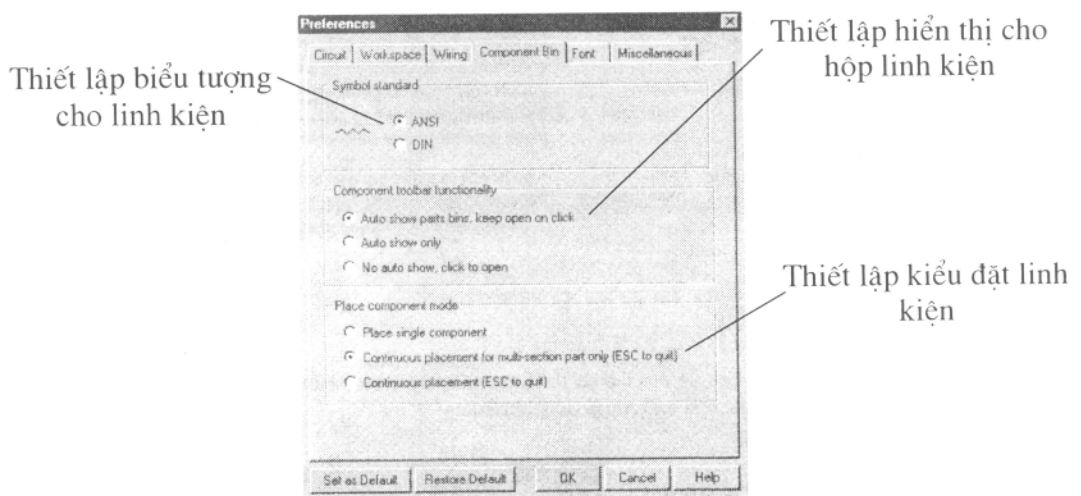
Lựa chọn này cho phép bạn tùy chọn cỡ dây hoặc cỡ dây được thiết lập tự động.



Chú ý: Bạn có thể thiết lập cỡ dây cho mạch hiện hành bằng cách kích chuột phải trên cửa sổ mạch và chọn **Wire Width**.

3.5. Component Bin

Lựa chọn này cho phép bạn thiết lập biểu tượng, cách thức hoạt động của thanh công cụ linh kiện, hộp linh kiện và sự lắp đặt các linh kiện.



Để thiết lập cho việc mở và hiển thị hộp linh kiện trong thanh công cụ linh kiện theo chức năng của tùy chọn được thể hiện trong bảng dưới đây bạn hãy lựa chọn chế độ **Component Toolbar Funtionally**.

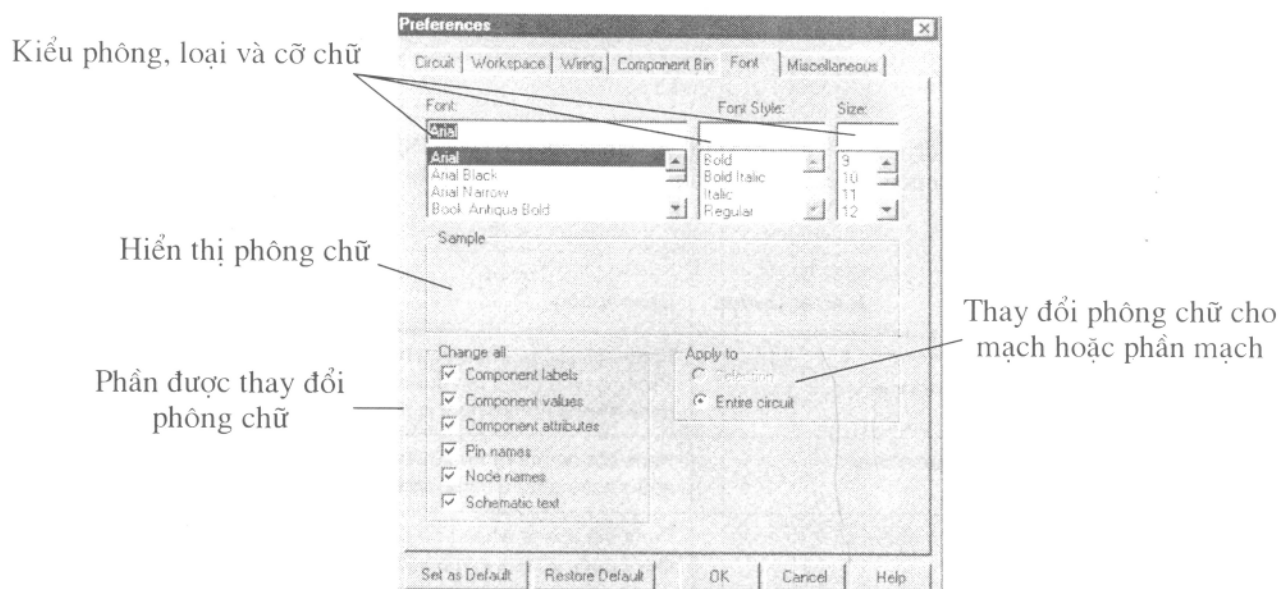
Thanh công cụ linh kiện	Mô tả
Auto show parts bin, keep open on click	Hộp linh kiện mở khi bạn nhấp nút hộp linh kiện. Kích nút hộp linh kiện và sẽ duy trì trạng thái mở thậm chí ngay cả khi linh kiện đã được đặt vào đúng vị trí
Auto show only	Hộp linh kiện mở khi bạn nhấp nút hộp linh kiện và đóng lại khi linh kiện được lựa chọn
No auto show, click to open	Hộp linh kiện mở khi bạn kích vào nút hộp linh kiện và vẫn tiếp tục nằm ở trạng thái mở sau khi linh kiện đã được đặt đúng vị trí

Để thiết lập việc đặt linh kiện, bạn hãy lựa chọn chế độ Place Component

Lựa chọn vị trí đặt linh kiện	Mô tả
Place Single Component	Cho phép bạn đặt linh kiện ở vị trí đã lựa chọn ở bất cứ thời gian nào.
Continuous Placement for Multipart Only	Cho phép bạn đặt khoảng cách các linh kiện bằng cách kích vào linh kiện đó mỗi khi linh kiện được đặt tới vị trí xác định. Để kết thúc bạn có thể dùng phím ESC.
Continuous Placement	Cho phép bạn đặt các linh kiện liên tiếp bằng cách kích vào linh kiện đó mỗi khi đặt. Để kết thúc bạn dùng phím ESC.

3.6. Font

Lựa chọn này cho phép bạn thiết lập phong chữ cho nhãn linh kiện, nút, tên chân linh kiện, thuộc tính của linh kiện và giá trị của chúng.



Chú ý: Bạn có thể thiết lập phong chữ cho mạch hiện hành bằng cách kích chuột phải trên cửa sổ mạch và lựa chọn **Font** để thay đổi phong chữ của bất kỳ phần tử nào trong mạch:

- + Lựa chọn phong, kiểu phong, cỡ phong cho linh kiện
- + Lựa chọn linh kiện bạn muốn thay đổi từ các tùy chọn dưới đây trong chế độ **Change All**.

Lựa chọn phong chữ	Mô tả
Component labels	Nhãn linh kiện được gán bởi Multisim và được nhận dạng trong phần đặc tính của linh kiện
Component values	Giá trị của linh kiện được nhận dạng trong phần đặc tính của linh kiện
Component attributes	Mô tả thêm một số thông tin về linh kiện đặc biệt

Pin names	Số chân được gán tự động khi linh kiện được đặt vào trong mạch
Node names	Số nút được gán tự động khi linh kiện được đặt vào trong mạch

3.7. Miscellaneous

Lựa chọn này điều khiển tùy chọn **Auto-Backup**, đường dẫn mặc định và tập tin, thiết lập mô phỏng mạch số, và tùy chọn PCB.

Cho phép hoặc không cho phép Auto - Backup

Thời gian thực hiện Auto - Backup

Thiết lập đường dẫn mặc định

Thiết lập đầu ra thực tế khi sử dụng mô phỏng số

Lựa chọn cho phép tạo hoặc không tạo GND khi đưa ra file PCB

Preferences

Circuit | Workspace | Wiring | Component Bin | Font | Miscellaneous

☒ Auto-backup

When Auto-backup is enabled, Multisim automatically creates a recovery file at the interval you specify. If you have a power outage or system failure, your work may be retrieved from this file.

Auto-backup interval 20 minutes

Circuit Default Path

Digital Simulation Settings

☒ Ideal (faster simulation)

☐ Real (more accurate simulation- requires power and digital ground)

PCB Ground Option

☐ Connect digital ground to analog ground

CHƯƠNG 3

XÂY DỰNG SƠ ĐỒ MẠCH

1. Thiết lập cửa sổ mạch

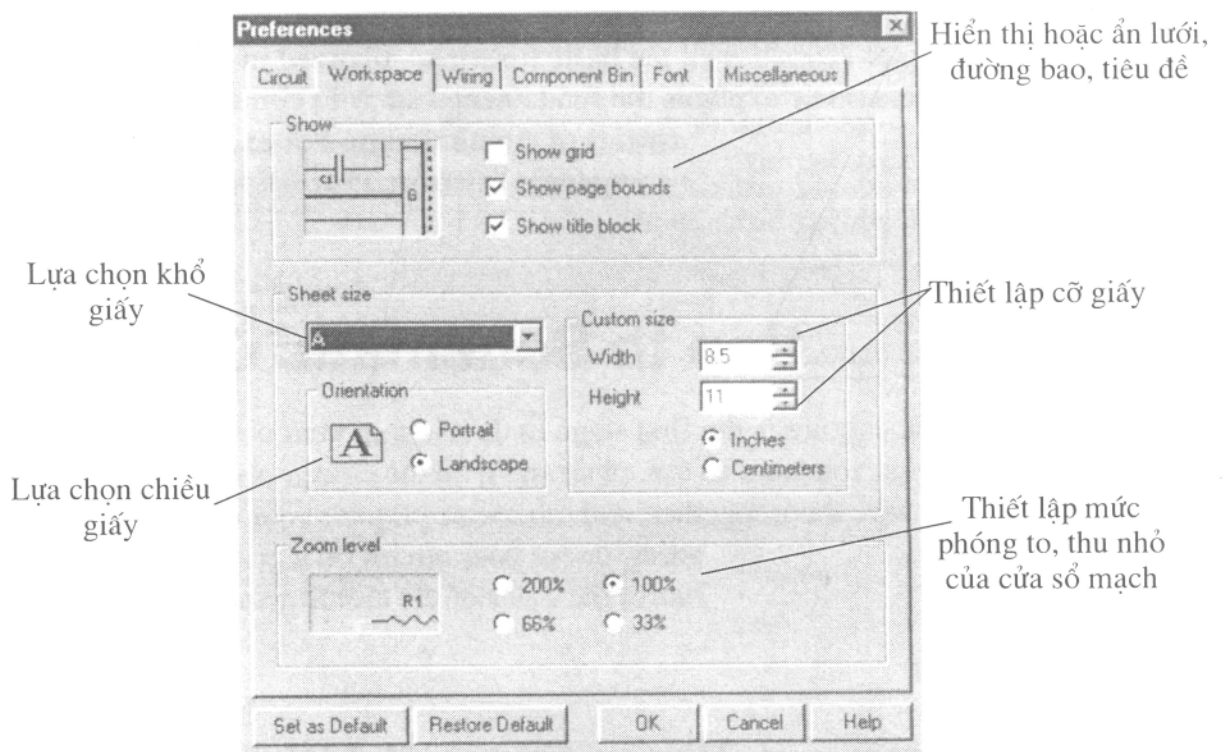
Multisim đưa ra cho bạn cách thức thiết lập cửa sổ mạch để tính toán các yêu cầu thiết kế, bạn có thể thiết lập:

- + Cỡ giấy.
- + Có hoặc không có lưới, giới hạn trang, đường bao giấy và tiêu đề.
- + Thiết lập biểu tượng (ANSI hoặc DIN) mà bạn muốn sử dụng.
- + Thiết lập hệ thống màu cho nền, linh kiện, dây nối và chữ cái.
- + Thiết lập phong chữ cho tên và giá trị của linh kiện, của chân linh kiện, của nút.

2. Thiết lập cỡ giấy

Để thiết lập cỡ giấy cho mạch, bạn phải thực hiện các lệnh sau:

- + Chọn **Option/Preferences** và kích **Workspace**.



- + Chọn cỡ trang mà bạn muốn.
- + Thay đổi các đặc tính (Hướng, cỡ) nếu cần thiết.
- + Xác nhận cỡ trang, kích **OK**. Để bỏ qua các tác vụ trên thì kích **Cancel**. Để lưu trữ các thiết lập mặc định cho mạch hiện hành, kích **Restor Default**.

3. Thiết lập hiển thị hoặc không hiển thị lưới, tiêu đề, giới hạn trang và đường bao giấy

Multisim cho phép bạn hiển thị lưới nền trên cửa sổ mạch. Nó cũng cho phép bạn hiển thị hoặc ẩn tiêu đề của linh kiện, giới hạn trang mà nó trình bày hiển thị các thông số của cỡ giấy của bạn và đường bao giấy mà nó hiển thị lưới.

Để thực hiện lệnh trình bày hoặc ẩn trong mạch hiện hành, bạn phải làm theo một trong các bước sau:

- + Cho phép **View/Show Grid, View/Show page Bound** hoặc **Show Title Block And Border**.
- + Kích chuột phải trên cửa sổ mạch và chọn **View/Show Grid, View/Show Page Bound** hoặc **Show Title Block And Border**.

4. Lựa chọn biểu tượng

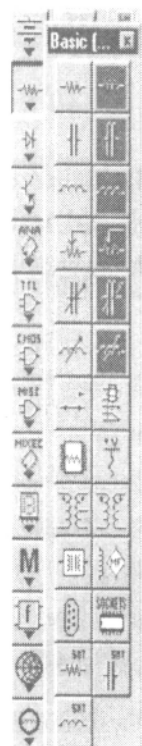
Multisim cho phép bạn sử dụng biểu tượng hoặc ANSI hoặc DIN trên cửa sổ mạch.

Để lựa chọn biểu tượng mong muốn, bạn lựa chọn **Option/Preferences** hiển thị hộp linh kiện, và lựa chọn biểu tượng mà bạn mong muốn.

5. Lựa chọn hệ thống màu cho mạch

Thông thường các mạch mới được tạo ra có sử dụng hệ thống màu mặc định.

Để lựa chọn hoặc tạo hệ thống màu khác của riêng bạn, bạn hãy chọn **Option/Preferences**, chọn chế độ **Circuit** và lựa chọn **Buit** trong hệ thống màu hoặc tạo một màu khác.



6. Lựa chọn phông chữ cho nhãn, giá trị và tên

Lựa chọn phông chữ cho mạch của bạn, bạn hãy chọn **Option/Preferences** chọn chế độ **Font**, lựa chọn phông chữ, cỡ chữ và kiểu chữ mà bạn mong muốn.

7. Lựa chọn linh kiện từ cơ sở dữ liệu

Bước đầu tiên để xây dựng sơ đồ mạch là đặt đúng vị trí của linh kiện trong cửa sổ mạch. Các linh kiện trong Multisim được lưu trữ trong ba cơ sở dữ liệu: “Multisim Master”, “Corporate Library” và “User”. Có hai phương pháp để nhận được linh kiện:

+ Thông qua thanh công cụ linh kiện hoặc **Place/Place Component** bạn có thể hiển thị tất cả nhóm/họ các linh kiện.

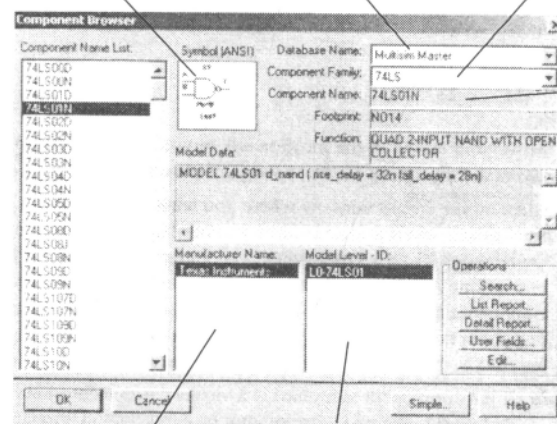
+ Tìm kiếm trong nhóm hoặc họ các linh kiện đặc biệt của cơ sở dữ liệu.

Mỗi một hộp linh kiện trong thanh công cụ tương ứng một nhóm các linh kiện với các chức năng giống nhau. Đặt con trỏ lên trên nút hộp linh kiện mà bạn cần và kích và hộp linh kiện tương ứng sẽ được mở ra, trong đó chứa các nút cho mỗi họ linh kiện.

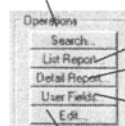
8. Vị trí của linh kiện

+ Chọn linh kiện: Nút công cụ thiết kế linh kiện cho phép một hoặc nhiều thanh công cụ linh kiện là có thể nhìn thấy được. Nếu không nhìn thấy thanh công cụ nào, thì kích vào nút linh kiện trên công cụ thiết kế hoặc lựa chọn **View/Component Bars** và chọn dữ liệu mà bạn mong muốn.

Biểu tượng của linh kiện Tên cơ sở dữ liệu Họ linh kiện



Tìm cơ sở dữ liệu



Tìm họ linh kiện

Tìm thông tin chi tiết về linh kiện

Cho phép vào trường thông tin người dùng để lựa chọn linh kiện

Cho phép soạn thảo linh kiện

Để chọn và đặt linh kiện trên cửa sổ mạch thì:

- Trên công cụ linh kiện, đặt con trỏ lên trên nút hộp linh kiện mà bạn mong muốn và kích. Hộp linh kiện tương ứng hiện sẽ xuất hiện.
- Từ hộp linh kiện, kích vào nút họ linh kiện mong muốn. Nếu linh kiện được lựa chọn là loại **Virtual**, thì bạn dễ dàng đặt linh kiện đó vào cửa sổ mạch. Nếu linh kiện được lựa chọn là các loại linh kiện khác thì cửa sổ **Component Brow** sẽ xuất hiện ở chế độ mặc định.
- Để hiển thị đầy đủ cửa sổ này để biết thêm thông tin về các họ linh kiện mà bạn cần dùng, bạn kích vào **Advanced**.
- Từ cửa sổ này, lựa chọn linh kiện mà bạn mong muốn từ danh sách linh kiện, thông tin về chúng sẽ xuất hiện.
- Nếu bạn chọn sai họ linh kiện từ thanh công cụ, bạn hãy chọn họ linh kiện chính xác từ trường họ các linh kiện của cửa sổ này.

Chú ý: Linh kiện **Virtual** được nhận biết bằng nút màu xanh trong hộp linh kiện

- Để thông tin rằng đây là linh kiện mà bạn muốn đặt vào cửa sổ mạch thì kích **OK** (Để bỏ vị trí linh kiện đó thì kích **Cancel**). Khi đó cửa sổ **Component Brow** sẽ đóng lại, con trỏ trên cửa sổ mạch sẽ thay đổi hình ảnh của linh kiện mà bạn muốn đặt.
- Di chuyển con trỏ tới vị trí mà bạn muốn đặt linh kiện.
- Kích trên cửa sổ mạch ở vị trí của linh kiện, biểu tượng và nhãn của linh kiện sẽ xuất hiện.

Chú ý:

- Nếu linh kiện mà bạn dùng là linh kiện **Virtual** (Có nghĩa là nó chỉ dùng để mô phỏng), thì nó có màu khác với linh kiện thực và không yêu cầu cửa sổ **Component Brow** mở.

- Nếu bạn dùng linh kiện mà có nhiều phần trong một vỏ (Ví dụ: Trong một IC 7400N có bốn cổng NAD), thì bạn nhấp vào phần mà bạn muốn đặt. Bạn có thể chọn bất cứ phần nào mà bạn muốn, phụ thuộc vào vị trí bạn định đặt.

+ Sử dụng danh sách "**In Use**"

Mỗi khi bạn đặt một linh kiện hoặc một phần mạch, thì chúng sẽ được thêm vào trong danh sách "**In Use**" để cho dễ dàng sử dụng lại. Để đặt một bản Copy của linh kiện đã được đặt, đơn giản nhất là lựa chọn từ danh sách này. Các linh kiện được Copy sẽ xuất hiện ở phía trên của cửa sổ mạch, bạn có thể di chuyển nó tới bất kỳ vị trí nào mà bạn muốn.

+ Dịch chuyển vị trí của linh kiện

Bạn có thể di chuyển linh kiện từ vị trí này sang vị trí khác bằng cách:

- Kéo linh kiện.

- Lựa chọn linh kiện và ấn phím mũi tên trên bàn phím để di chuyển.

Chú ý: Biểu tượng và nhãn của linh kiện có thể di chuyển độc lập hoặc cùng nhau.

+ Copy linh kiện

Để copy linh kiện bạn phải thực hiện các bước sau:

- Lựa chọn linh kiện mà bạn mong muốn copy và chọn **Edit/Copy** hoặc kích chuột phải lên linh kiện mà bạn mong muốn và chọn **Copy**.

- Từ cửa sổ **Edit** chọn **Paste** hoặc bạn kích vào bất cứ đâu trong cửa sổ mạch và chọn **Paste**.

- Kích vào bất cứ đâu trong cửa sổ mạch mà bạn muốn đặt linh kiện Copy.

Mỗi khi bạn có được linh kiện Copy, bạn có thể kích và kéo nó tới nơi bạn muốn.

Bạn cũng có thể Copy linh kiện bằng cách sử dụng phím tắt (**CTRL-X**) để cắt, (**CTRL-C**) để Copy và (**CTRL-V**) để dán.

+ Thay đổi màu cho linh kiện: Chế độ màu mặc định được sử dụng cho linh kiện và cho nền của cửa sổ mạch được thay đổi ở trong cửa sổ **Preferences**

Để thay đổi màu của linh kiện, kích chuột phải vào linh kiện và chọn **Color**, một bảng màu xuất hiện, bạn chọn màu mà bạn muốn và kích **OK** để thay đổi màu cho các phần được chọn.

Để thay đổi màu nền và hệ thống màu được sử dụng trong toàn bộ mạch, bạn kích chuột phải trên cửa sổ mạch. Một cửa sổ xuất hiện cho phép bạn thiết lập một hệ thống màu khác.

9. Nối mạch

Khi bạn đã đặt linh kiện lên trên cửa sổ mạch, bạn sẽ muốn nối chúng lại với nhau. Tất cả các chân linh kiện bạn đều có thể nối chúng với các chân linh kiện khác hoặc với các thiết bị. Bạn có thể chọn cách nối tự động hoặc cách nối thường. Nối tự động, có nghĩa là Multisim sẽ tìm các đường để nối dây cho bạn và tránh nối dây xuyên qua các thành phần khác hoặc đè lên các dây khác. Nối thường một có nghĩa là bạn điều khiển được đường nối dây trong cửa sổ mạch. Bạn có thể dễ dàng kết hợp cả hai phương pháp để thực hiện việc nối dây cho mạch của bạn.

+ Nối tự động

Để nối hai linh kiện với nhau một cách tự động bạn phải thực hiện các bước sau:

- Kích lên chân của linh kiện thứ nhất để bắt đầu kết nối (Trên chân linh kiện xuất hiện dấu +).

- Kích tới chân của linh kiện thứ hai để kết thúc việc nối. Multisim tự động đặt dây nối.

Chú ý: Sau khi việc nối dây đã kết thúc, con trỏ phải chuyển về chế độ bình thường của nó và sẵn sàng cho lệnh tiếp theo

Để xóa dây nối, kích lên trên dây đó và ấn Delete hoặc kích chuột phải lên trên dây đó và chọn **Delete**.

+ Nối thường:

Để nối dây giữa hai chân linh kiện theo phương pháp thông thường, bạn phải thực hiện theo các bước sau:

- Kích vào chân của linh kiện đầu tiên để bắt đầu việc kết nối (Trên chân linh kiện sẽ xuất hiện dấu +)
- Điều khiển đường nối dây bằng cách kích từng điểm. Mỗi lần kích là bạn đã cố định điểm nối.
- Kích vào chân linh kiện thứ hai để kết thúc việc nối dây.

Chú ý: Để dừng bất cứ lúc nào việc nối dây, bạn ấn phím ESC

+ Kết hợp hai phương pháp nối dây:

Bạn có thể kết hợp cả hai phương pháp trên khi thực hiện nối dây đơn. Multisim sẽ cho rằng bạn luôn luôn thực hiện nối tự động cho tới khi bạn kích tới bất cứ điểm nào để “khóa” đường nối tới điểm đó (Nối thường). Multisim sau đó tiếp tục thực hiện nối tự động cho tới khi bạn kích một lần nữa, cho tới chân linh kiện cuối cùng mà bạn muốn nối hoặc dây nối đã hoàn thành, hoặc một điểm khác trên dây mà bạn muốn nối. Đây là phương pháp cho phép bạn tự động nối hầu hết các đường mạch, nối thông thường chỉ thực hiện cho các đường khó.

+ Thiết lập phương pháp nối dây

Để thiết lập phương pháp nối dây, bạn phải thực hiện các bước sau:

- Chọn **Option/Preferences** và chọn **Wiring**.
- Trong phần **Auto Wire** bạn có thể lựa chọn: **Auto Wire On Connection** và **Auto Wire On Move**.

Cho phép tùy chọn **Auto On Connection** phải đảm bảo chắc chắn rằng Multisim sẽ chọn đường nối hiệu quả nhất để nối giữa các linh kiện. Không cho phép tùy chọn này thì bạn sẽ phải đưa ra nhiều điều khiển cho đường nối.

Cho phép tùy chọn **Auto Wire On Move** phải chắc chắn rằng, khi bạn di chuyển dây nối, Multisim sẽ vẽ lại đường nối dây có hiệu quả nhất. Không cho phép tùy chọn này có nghĩa là dây nối sẽ di chuyển chính xác với hình dạng và hướng mà bạn di chuyển dây nối.

- Phần độ rộng dây nối trong cửa sổ này, cho phép xác định độ rộng dây nối trong mạch hiện hành.

Để lưu giữ tùy chọn này cho mạch hiện hành, kích **OK** hoặc để lưu giữ tùy chọn này cho mạch hiện hành, kích **Set as Default**, sau đó kích **OK**, hoặc để ghi lại thiết lập trước đó (Nếu bạn không muốn thay đổi và bạn muốn bắt đầu lại), kích **Restore Default**, để xoá thay đổi của bạn, kích **Cancel**.

+ Sửa dây nối:

Để thay đổi dây nối bạn phải thực hiện các bước sau:

- Kích vào dây đó, số lượng điểm kéo xuất hiện trên dây.

- Kích và kéo để sửa dây nối, hoặc di chuyển con trỏ tới bất cứ đâu trên dây nối. Khi con trỏ thay đổi thành hai mũi tên, kích và kéo theo hướng của mũi tên để sửa dây nối.

Bạn có thể thêm hoặc bỏ bớt điểm kéo đã xuất hiện. Để thêm hoặc bỏ bớt điểm kéo, ấn CTRL và kích lên trên dây nối tại vị trí mà bạn muốn thêm hoặc bớt điểm kéo.

+ Thay đổi màu dây

Màu dây mặc định được thay đổi trong cửa sổ **Preferences**.

Để thay đổi màu dây từ giá trị mặc định, kích chuột phải lên trên dây nối và chọn **Color**. Bạn sẽ nhìn thấy bảng màu, chọn màu mà bạn muốn và kích **OK**.

Để thay đổi hệ thống màu (Bao gồm cả màu mặc định của dây nối) chỉ cho mạch hiện hành, kích chuột phải lên trên cửa sổ mạch. Một cửa sổ sẽ xuất hiện cho phép bạn thiết lập hệ thống màu khác.

10. Thêm điểm nối

Nếu bạn muốn nối dây bắt đầu ở vị trí chẳng có chân linh kiện cũng chẳng có điểm nối, thì bạn phải thêm điểm nối. Multisim tự động chèn điểm nối khi bạn nối từ dây này sang dây khác.

Các bước thực hiện để thêm điểm nối:

- Chọn **Place/Place Junction**. Khi đó con trỏ thay đổi để chỉ ra rằng điểm nối đã sẵn sàng thiết lập.
- Kích vào bất kỳ đâu mà bạn muốn đặt điểm nối. Một bộ nối sẽ xuất hiện tại vị trí đã lựa chọn.
- Tạo đường nối từ điểm nối vừa thiết lập:

Di chuyển con trỏ tới điểm nối, cho tới khi con trỏ thay đổi thành dấu +.

Kích và kéo dây từ điểm nối tới vị trí mong muốn.

11. Quay và lật linh kiện

Bạn có thể quay hoặc lật linh kiện bằng cách kích chuột phải hoặc chọn từ **Edit** trong thanh lựa chọn. Các lệnh dưới đây mô tả phương pháp quay linh kiện:

Để quay linh kiện:

- Kích chuột phải lên trên linh kiện.
- Chọn **90 Clockwise** để quay 90 độ theo chiều kim đồng hồ, hoặc chọn **90 CounterCW** để quay linh kiện 90 độ ngược chiều kim đồng hồ.

Chú ý: Các thông số của linh kiện như: nhãn, giá trị...sẽ được đáp ứng và quay cùng với linh kiện. Số chân linh kiện sẽ quay với chân linh kiện. Bất cứ một dây nối nào được nối tới linh kiện sẽ được vẽ lại một cách tự động

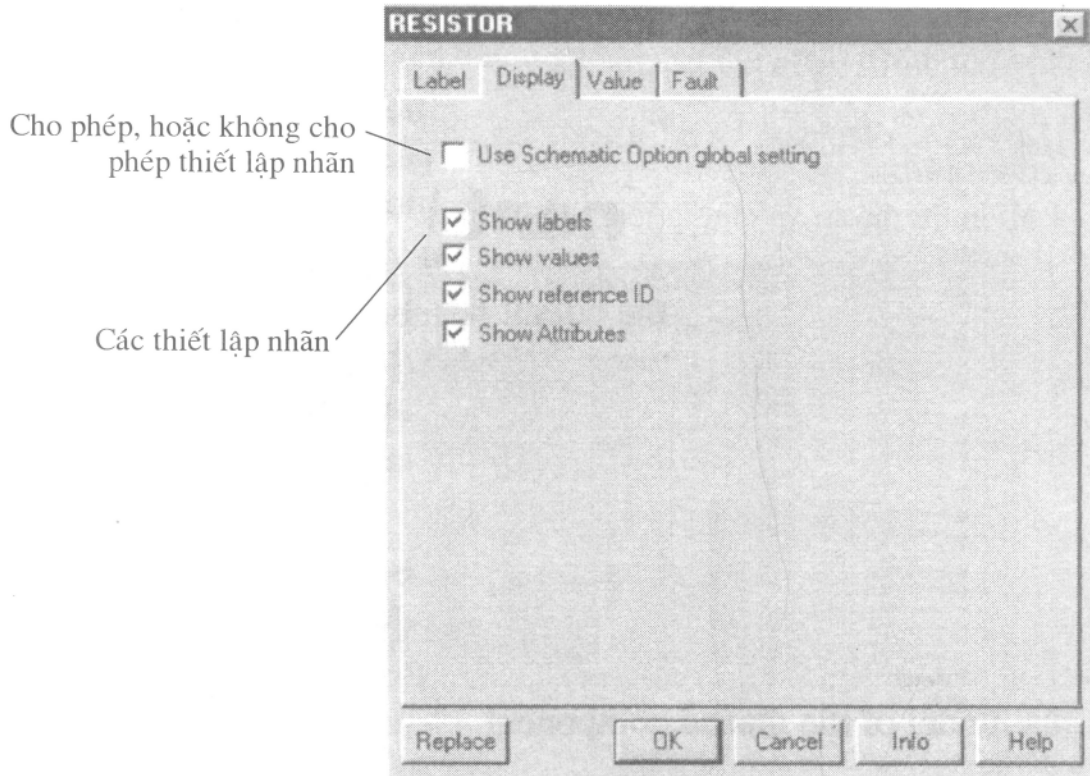
Để lật linh kiện:

- Kích chuột phải lên trên linh kiện.

- Chọn **Flip Horizontal** để lật linh kiện theo trục thẳng đứng hoặc chọn **Flip Vertical** để lật linh kiện theo trục nằm ngang.

Chú ý: Các thông số của linh kiện như: nhãn, giá trị... có thể được đáp ứng, nhưng không được lật. Bất cứ một dây nối nào được nối tới linh kiện đều được vẽ lại tự động.

12. Thiết lập đặc tính cho linh kiện



Mỗi một linh kiện trên cửa sổ mạch đều có đặc tính mà được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của Multisim. Các đặc tính chỉ xác định duy nhất cho một linh kiện, nó không xác định cho linh kiện khác trong mạch khác hoặc các vùng khác trong một mạch. Tùy thuộc vào loại linh kiện, mà chúng sẽ có một vài hoặc tất cả các đặc tính sau:

- Thông tin nhận dạng và nhãn của linh kiện được hiển thị trên cửa sổ mạch.
- Chủng loại của linh kiện đối với một vài linh kiện thì vị trí nối nào sẽ được dùng phân tích.
- Thông báo lỗi được sử dụng vị trí nút linh kiện.

+ Hiển thị thông tin nhận dạng về vị trí linh kiện:

Để thiết lập hiển thị thông tin nhận dạng cho vị trí linh kiện:

- Kích đúp lên trên linh kiện.

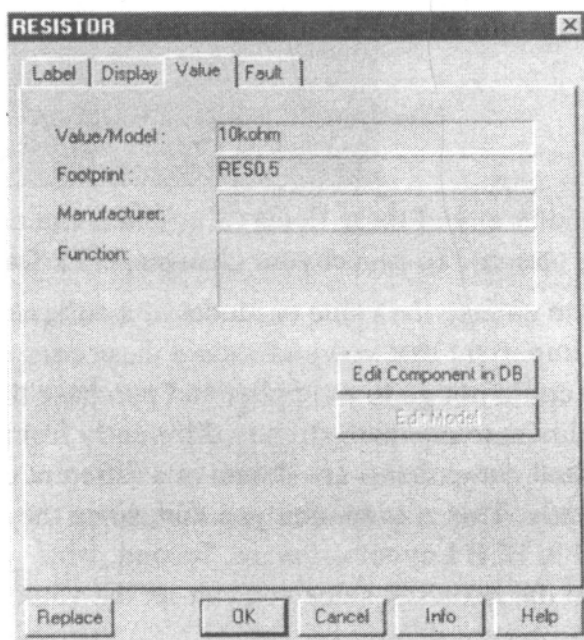
- Kích lên **Display**.

- Bỏ tùy chọn **Use Schematic Option Global Setting**.

- Cho phép thông tin nhận dạng mà bạn muốn hiển thị cho linh kiện, và bỏ thông tin nhận dạng mà bạn không muốn hiển thị cho linh kiện.

- Để bỏ thiết lập này, kích **Cancel**. Để ghi lại thiết lập này, kích **OK**.

+ Hiển thị giá trị và chủng loại linh kiện:



Tùy thuộc vào loại linh kiện, mà bạn có thể hiển thị một trong hai loại linh kiện:

+ Loại linh kiện thật

+ Loại linh kiện mô phỏng (Virtual), mà giá trị của nó có thể thay đổi tùy theo ý của bạn.

Bạn có thể sửa bất cứ thông số nào trong các thông số trên (Bạn phải lưu ý rằng thông số được sửa đổi phải được đánh dấu tùy chọn). Để bỏ các thay đổi, kích **Cancel**, để ghi lại các thay đổi, kích **OK**.

Khả năng thay đổi giá trị hoặc chủng loại của linh kiện chỉ được phép đối với loại linh kiện mô phỏng. Các loại linh kiện mô phỏng sẽ có màu khác so với các linh kiện thực, đó là điều lưu ý bạn rằng các linh kiện mô phỏng sẽ không chuyển sang loại file PCB được.

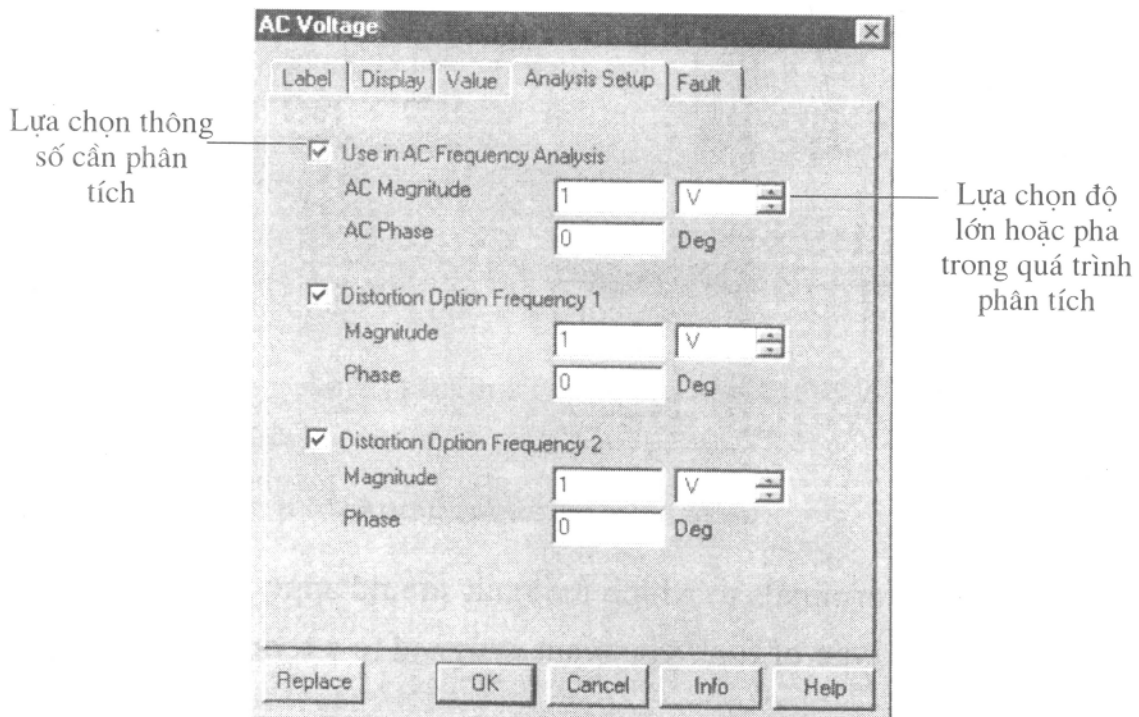
Các linh kiện Virtual bao gồm: Nguồn, điện trở, tụ điện, cuộn cảm...

+ Điều khiển linh kiện được sử dụng trong quá trình phân tích:

Cho một vài linh kiện, bạn có thể xác định chúng được sử dụng như thế nào trong bất cứ quá trình phân tích mà bạn có thể thực hiện trên mạch. Các linh kiện sẽ được phân tích trong cửa sổ “Properties - Analysis Setup”.

Để điều khiển các linh kiện sử dụng như thế nào trong quá trình phân tích, bạn phải thực hiện các bước sau:

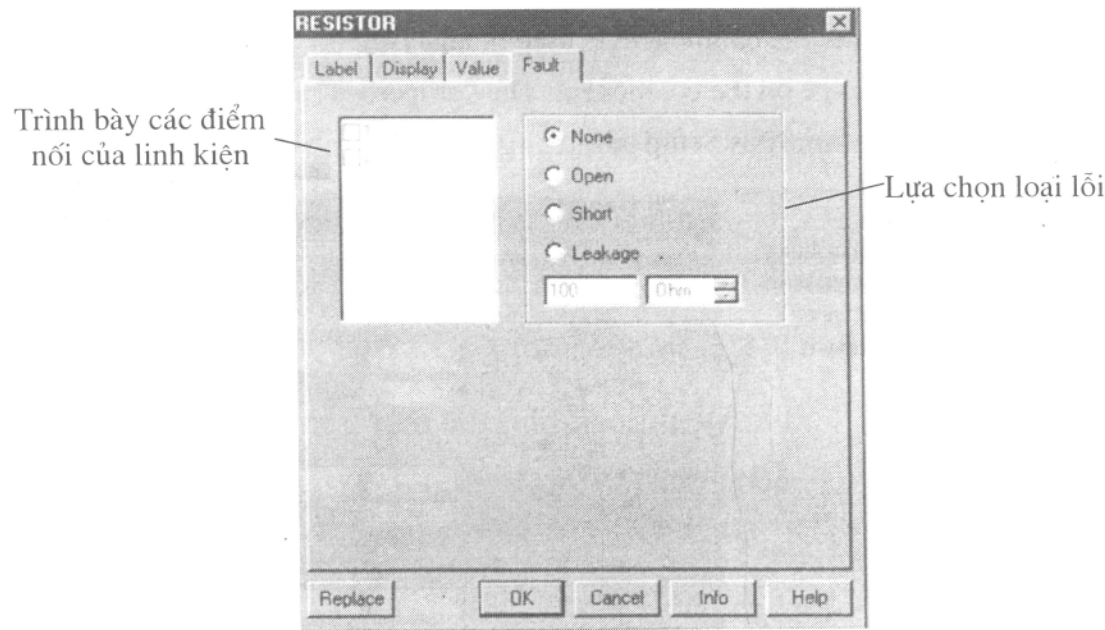
- Kích đúp lên trên linh kiện, cửa sổ “Properties” sẽ xuất hiện.
- Kích Analysis Setup.



- Để bỏ thay đổi này, kích **Cancel**, để ghi lại các thay đổi này, kích **OK**.

+ Thiết lập thông báo lỗi cho linh kiện

Bạn có thể gán thông báo lỗi cho bất kỳ linh kiện nào sử dụng **Faults** trong cửa sổ “Properties”.



Để gán các lỗi cho linh kiện, bạn phải thực hiện các bước sau:

- Kích đúp lên trên linh kiện, cửa sổ “Properties” xuất hiện.
- Kích **Faults**.
- Lựa chọn linh kiện mà bạn muốn hiển thị thông báo lỗi.
- Cho phép loại lỗi mà bạn muốn gán cho linh kiện.

Các tùy chọn là:

Tùy chọn	Mô tả
Không	Không thông báo lỗi
Hở mạch	Thông báo hở mạch
Ngắn mạch	Thông báo ngắn mạch
Dò	Thông báo hiện tượng dò điện

- Để bỏ các thay đổi này, kích **Cancel**. Để ghi lại các thay đổi này, kích **OK**

13. Nhân

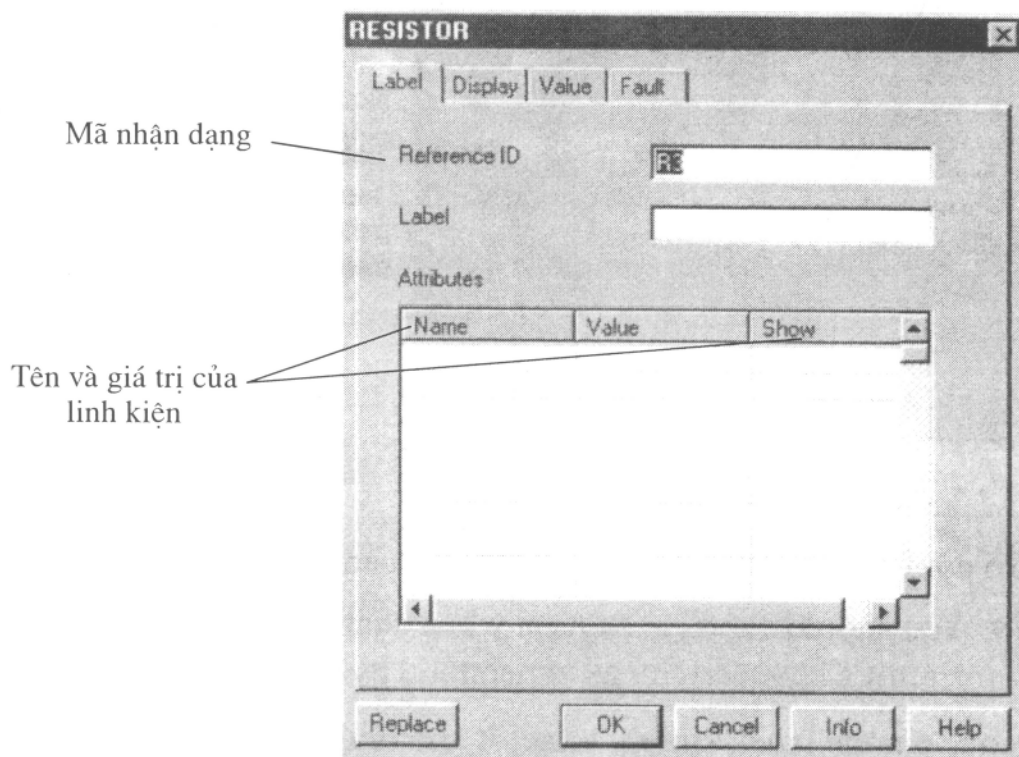
Multisim sẽ gán nhãn tới các linh kiện, nút hoặc chân linh kiện. Bạn có thể sửa, dịch chuyển các nhãn linh kiện hoặc nút, nhãn chân linh kiện được trong khi soạn thảo linh kiện. Bạn có thể kiểm soát các phần tử được hiển thị tại mạch hoặc linh kiện, bạn cũng có thể lựa chọn kiểu chữ, cỡ chữ cho nhãn.

+ Sửa chữa nhãn và đặc tính linh kiện:

Nhãn và đặc tính linh kiện, được gán mã nhận dạng ID chuẩn bởi Multisim tới các linh kiện. Bạn cũng có thể gán các thông tin này bằng cách sử dụng cửa sổ **Label** trong cửa sổ "Properties".

Để gán nhãn hoặc mã nhận dạng ID cho linh kiện, bạn phải thực hiện các bước sau:

- Kích đúp lên trên linh kiện, cửa sổ “Properties” sẽ xuất hiện.
- Kích **Label**.
- Gõ vào hoặc sửa chữa nhãn, ID (Trong đó chỉ gõ các chữ cái hoặc số, không dùng các kí tự đặc biệt).
- Gõ vào hoặc sửa các đặc tính của linh kiện.



- Lựa chọn các đặc tính của linh kiện để hiển thị. Các đặc tính sẽ được hiện với linh kiện.

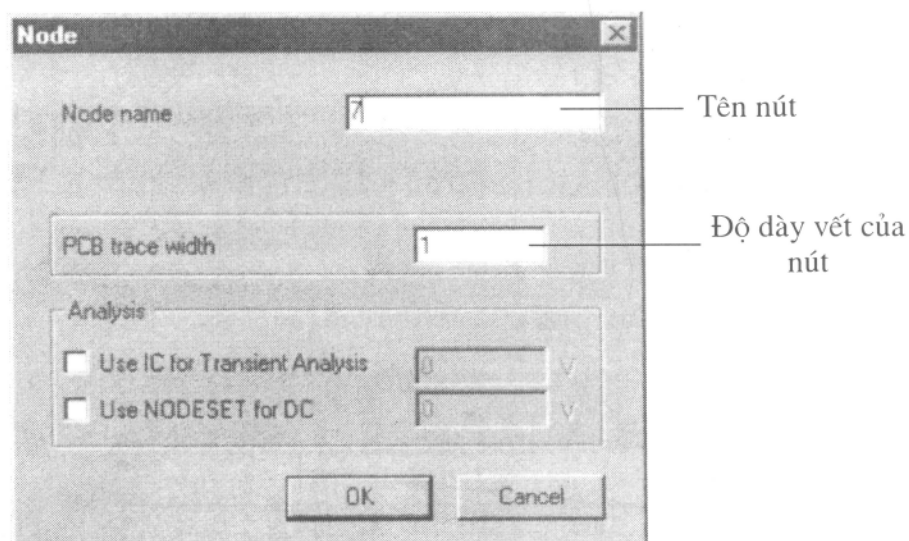
Chú ý: Nếu bạn gán mã nhận dạng ID mà giống nhau thì Multisim sẽ thông báo cho bạn rằng mã nhận dạng này đã tồn tại, không thể tiến hành gán mã nhận dạng cùng tên

- Để bỏ các thay đổi này, kích **Cancel**. Để ghi các thay đổi này thì kích **OK**.

+ Sửa số nút: Multisim tự động gán số nút cho mỗi nút trong mạch. Bạn có thể sửa và thay đổi số nút đó

Để thay đổi số nút bạn phải thực hiện các bước sau:

- Kích đúp lên trên dây nối. Cửa sổ đặc tính của nút xuất hiện:



- Thay đổi tên nút mà bạn muốn.

- Để xác nhận các thay đổi, kích **OK**, để bỏ các thay đổi này, kích **Cancel**.

Để di chuyển tên nút, đơn giản nhất là lựa chọn nó và kéo tới vị trí mới.

+ Thêm khối thông báo: Bạn có thể thêm thông tin về mạch của bạn, bao gồm thông báo, mô tả, và cỡ.

Để thêm thông tin về mạch của bạn, cần phải thực hiện các bước sau:

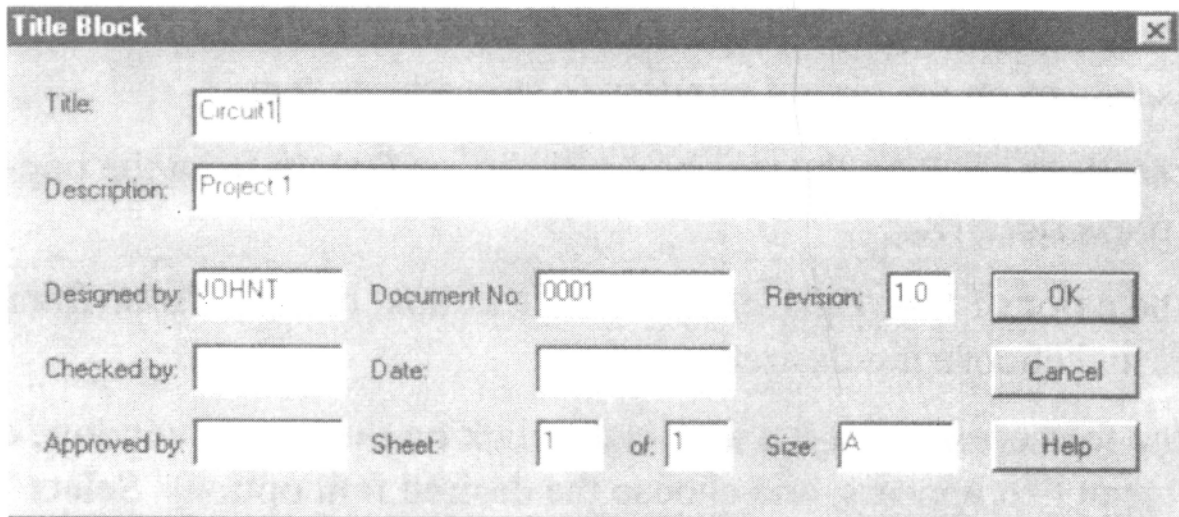
- Chọn **Options/Modify Title Block**.

- Thêm thông tin về mạch của bạn và kích **OK**. Hộp thông báo sẽ xuất hiện ở phía dưới góc phải của trang giấy.

- Để soạn thảo nội dung của thông báo, chọn **Option/Modify title Block**.

+ Thêm vào các thông báo khác: Để thêm vào các thông báo bạn cần phải thực hiện các bước sau:

- Chọn **Place/Place Text**



- Kích vào bất cứ vùng nào mà bạn muốn xuất hiện thông báo.

- Loại thông báo.

- Kích điểm khác trên cửa sổ mạch để kết thúc quá trình thêm thông báo.

Để xóa các thông báo, kích chuột phải trên hộp thông báo, chọn **Delete**.

Để thay đổi màu sắc, kích chuột phải lên trên hộp thông báo, chọn **Color**.

Để phông chữ cho thông báo kích chuột phải trên cửa sổ mạch, chọn **Font**.

+ Thêm các mô tả: Thêm thông báo tới đầu ra của các mạch, bạn có thể tạo ra các đề nghị cho mạch của bạn. Các đề nghị này có thể được soạn thảo, dịch chuyển trên cửa sổ mạch và được in.

Để thêm các mô tả bạn phải thực hiện các bước sau:

- Chọn **View/Show Text Description Box**, cửa sổ **Description** sẽ xuất hiện.
- Gõ vào thông báo trực tiếp trên cửa sổ.
- Khi bạn kết thúc, kích **OK** để ghi lại các thông báo hoặc **Cancel** để đóng cửa sổ và không ghi.

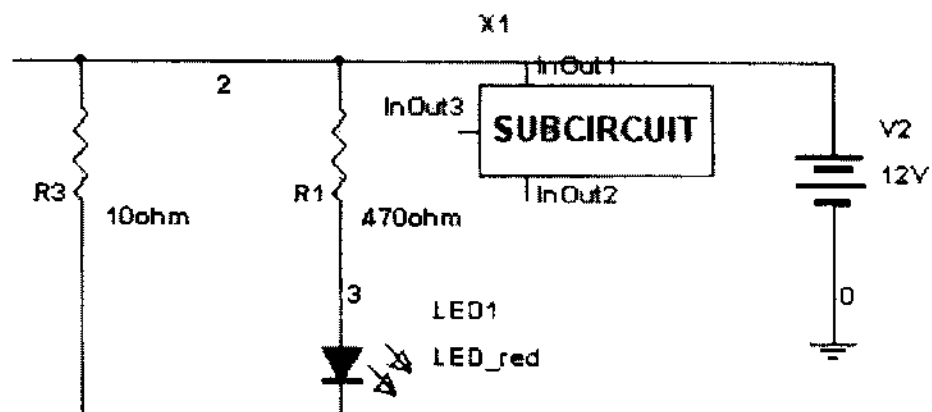
Để in thông báo mô tả từ cửa sổ **Description** kích **Print**.

Để thêm hoặc sửa các mô tả, chọn **View/Show Text Description Box** một lần nữa. Cửa sổ **Description** xuất hiện với thông báo đã được ghi lại lúc trước, tìm vùng thông báo mà bạn cần để thêm hoặc sửa.

Để dịch chuyển cửa sổ **Description** xung quanh cửa sổ mạch, kích vào vùng công cụ thông báo và kéo cửa sổ tới vị trí mới.

14. Các mạch con

Multisim cho phép bạn sử dụng một mạch trong một mạch khác. Mạch con được hiển thị như một biểu tượng trong cửa sổ mạch mà trong đó mạch con được liên kết thành một khối.



Thiết lập mạch con: Để thiết lập mạch con, bạn nên thêm các nút đầu vào và ra trên mạch mà sẽ tạo thành mạch con. Biểu tượng của mạch con sẽ xuất hiện khi mạch con được liên kết tạo thành một khối, vì vậy bạn chỉ có thể nhìn thấy các đầu dây nối.

Để thêm nút đầu vào và ra bạn phải thực hiện các bước sau:

- Chọn **Place/Place input/Output**. Con trỏ thay đổi để chỉ ra rằng nút đã sẵn sàng thiết lập.
 - Kích vào bất cứ vị trí nào mà bạn muốn đặt nút vào và ra.
 - Vị trí của nút được định vị trên cửa sổ mạch. Bạn có thể nối mạch con với bất cứ linh kiện khác.
- + Chèn một mạch con vào một mạch khác

Để thêm một mạch con vào một mạch khác, bạn cần phải thực hiện các bước sau:

- Copy hoặc cắt file mạch bạn mong muốn hoặc một phần file mạch.
- Chọn **Place/Paste as Subcircuit**. Khi đó bạn được nhắc gõ vào tên mới cho mạch con. Con trỏ thay đổi để chỉ ra rằng mạch con đã sẵn sàng thiết lập.
- Kích trên vùng mạch mà ở đó bạn muốn đặt mạch con (Bạn có thể dịch chuyển sau đó, nếu cần thiết).
- Mạch con xuất hiện trên vùng mạch mong muốn trong cửa sổ mạch như một biểu tượng với tên của nó.

Tên của mạch con xuất hiện với các linh kiện khác trong danh sách **“In Use”**. Biểu tượng của mạch con cũng có thể được dịch chuyển như các linh kiện khác. Ví dụ như: Bạn có thể kích chuột phải trên biểu tượng và quay, hoặc thiết lập màu sắc. Bạn cũng có thể nối dây từ mạch gốc tới bất kỳ vùng trong mạch con (Có nghĩa là: Việc kết nối vào ra là có thể).

Để soạn thảo mạch con bạn cần phải thực hiện các bước sau:

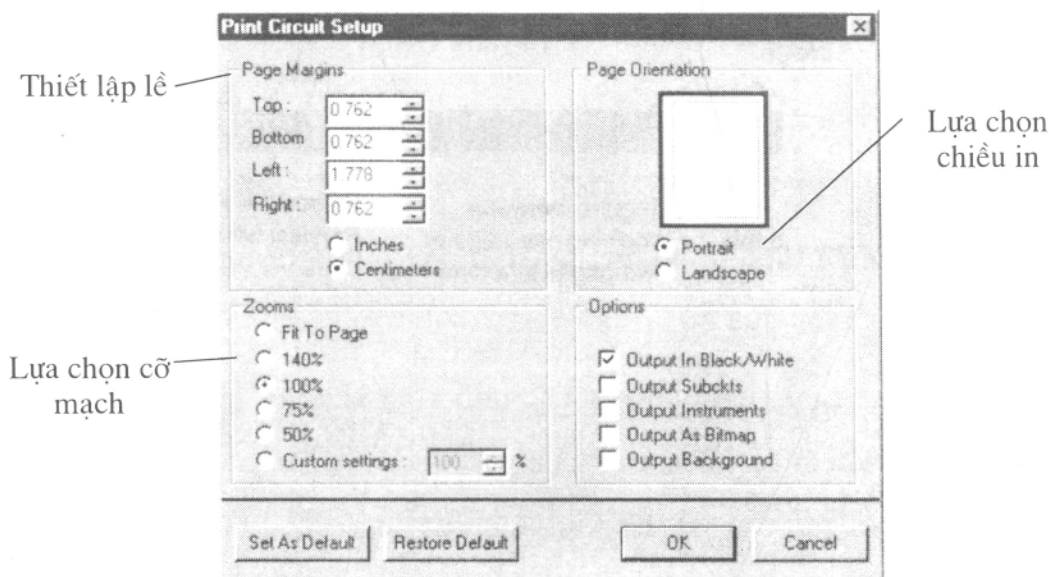
- Kích đúp lên trên biểu tượng của mạch con trong cửa sổ mạch chính mà nó chứa mạch con. Cửa sổ mạch con xuất hiện.
- Kích **Edit Subcircuit**. Cửa sổ mạch con xuất hiện, từ đó bạn có thể soạn thảo như là bạn làm với bất cứ mạch nào khác.

Để thay đổi linh kiện với mạch con:

- Lựa chọn linh kiện trên cửa sổ mạch mà bạn muốn thay đổi.
- Kích **Place/Replace by Subcircuit**. Bạn được nhắc gõ tên mới cho mạch con. Linh kiện được loại bỏ từ mạch của bạn và con trỏ sẽ thay đổi hình ảnh của mạch con để chỉ ra rằng một mạch con (Được tạo ra từ các linh kiện lựa chọn) đang sẵn sàng thiết lập.
- Kích trên vùng mạch mà bạn muốn đặt mạch con (Bạn có thể dịch chuyển nó sau nếu cần thiết). Mạch con xuất hiện trên vùng mong muốn trong cửa sổ mạch như là một biểu tượng với tên của nó.

15. Thiết lập chế độ in

Multisim cho phép bạn thiết lập chế độ in bao gồm:



- In màu hay đen trắng.
- Có in nền hay không.
- Trang in.
- Kích thước của mạch trong trang in.

Để thiết lập môi trường in mặc định cho mạch, chọn **File/Print Circuit/Print Circuit Setup**.

Thiết lập các tùy chọn nằm ở bên phải phía dưới của màn hình bằng cách đánh dấu từng tùy chọn

Tùy chọn	Mô tả
In trắng đen	Mạch được in với hai màu đen và trắng
In mạch con	In mạch và mạch con trên cùng một trang giấy
In thiết bị	In mạch và thiết bị trên cùng một trang giấy
In ảnh Bitmap	
In nền	Bao gồm cả in nền

Để in với môi trường đặc biệt, chọn **File/Print Circuit/Print**.

Để hiển thị trước file in của bạn, chọn **File/ Print Circuit/ Print Preview**.

Mạch sẽ xuất hiện trong cửa sổ Preview, ở đó bạn có thể phóng to thu nhỏ, di chuyển từ trang này sang trang khác, và gửi mạch tới máy in.

16. Thiết lập BUS

Bus là tập các đường song song trong sơ đồ của bạn mà được sử dụng để nối từ nhóm các chân linh kiện này tới nhóm các chân linh kiện khác trên cùng một đường giống nhau. Khi thực hiện trong PCB, cho ví dụ: Bus trong thực tế có thể là một đường đơn giống nhau, hoặc các cấp mang vài bit nhị phân.

Để thiết lập bus trong mạch bạn cần phải thực hiện các bước sau:

- Chọn **Place/Place bus**.
- Kích vào điểm đầu tiên.
- Kích vào điểm thứ hai.
- Tiếp tục cho tới khi bus được hoàn thành.
- Kích đúp tới điểm cuối cùng của bus. Bus được vẽ cùng một màu như thiết lập cho các linh kiện mô phỏng.

- Dây nối bus trong mạch của bạn bằng cách kéo dây tới bất cứ vị trí nào trên bus. Cửa sổ tên nút sẽ xuất hiện.
- Bạn có thể thay đổi tên, nếu cần thiết (Đây là tên được thêm vào từ “bus” và dạng tên nút) và kích **OK**.

Để thay đổi màu cho bus, kích chuột phải trên bus và chọn **Color**.

Để thay đổi mã nhận dạng của bus (Mặc định Multisim sẽ đưa ra mã nhận dạng ID chuẩn cho tên nút), kích đúp lên bus và thay đổi mã nhận dạng I trong cửa sổ **Properties**.

CHƯƠNG 4

LINH KIỆN TRONG MULTISIM

1. Cấu trúc của cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu của Multisim được thiết kế để lưu giữ các thông tin cần thiết để mô tả chính xác bất cứ linh kiện nào. Nó chứa tất cả chi tiết cần thiết cho sơ đồ (Biểu tượng), mô phỏng và lớp PCB, cũng như các thông tin khác.

1.1. Cơ sở dữ liệu

Các linh kiện được lưu trữ trong ba cơ sở dữ liệu khác nhau:

- + **“Multisim Master”** lưu giữ các dữ liệu về nguồn gốc thiết kế
- + **“Corporate Library”** (Chỉ có thể cho người sử dụng) lưu trữ các linh kiện được lựa chọn, có thể được sửa chữa hoặc được tạo bởi người sử dụng
- + **“User”** lưu trữ các linh kiện được sửa đổi, nhập vào hoặc được tạo ra bởi chính bạn

Các cơ sở dữ liệu **“User”**, **“Corporate Library”** sẽ trống khi lần đầu tiên bạn sử dụng Multisim. Bạn có thể sử dụng cơ sở dữ liệu **“User”** để lưu trữ các linh kiện thường xuyên sử dụng, các linh kiện đặc biệt hoặc các linh kiện mà bạn nhập từ Edaparts.com.

Cơ sở dữ liệu **“Corporate Library”** được thiết kế với mục đích cho các công ty hoặc các cá nhân mà làm việc trong một đề án ở đó các linh kiện được dùng chung trong một nhóm hoặc trong một đề án.

Nếu bạn muốn sửa hoặc muốn tạo các thành phần của riêng bạn, bạn phải lưu trữ nó trong cơ sở dữ liệu **“User”** hoặc **“Corporate Library”**. Bạn không thể sửa trong cơ sở dữ liệu **“Multisim Master”**.

Bạn muốn lựa chọn cơ sở dữ liệu mà bạn muốn hiển thị, bằng cách lựa chọn **View/Component Bars**.

1.2. Hiển thị thông tin về cơ sở dữ liệu

Thanh công cụ linh kiện được dùng chung cho mỗi cơ sở dữ liệu, cho phép bạn xây dựng một mạch mà linh kiện được dùng có thể từ bất cứ cơ sở dữ liệu nào. Mặc định là chỉ có cơ sở dữ liệu “**Multisim Master**” được hiển thị.

Để lựa chọn cơ sở dữ liệu nào mà bạn muốn hiển thị, chọn **View/Component Bars** và chọn cơ sở dữ liệu mà bạn mong muốn.

Các thanh công cụ linh kiện được xuất hiện như sau:



1.3. Phân loại linh kiện trong cơ sở dữ liệu

Multisim chia các linh kiện ra thành các nhóm Logic, mỗi nhóm được trình bày bởi một hộp các linh kiện. Mỗi một hộp các linh kiện chứa họ các linh kiện liên quan. Các hộp linh kiện bao gồm:

- + Nguồn
- + Linh kiện cơ bản
- + Điốt
- + Tranzito
- + IC tương tự
- + TTL
- + CMOS
- + Các linh kiện IC số khác
- + Các chip tổng hợp

Các bộ hiển thị:

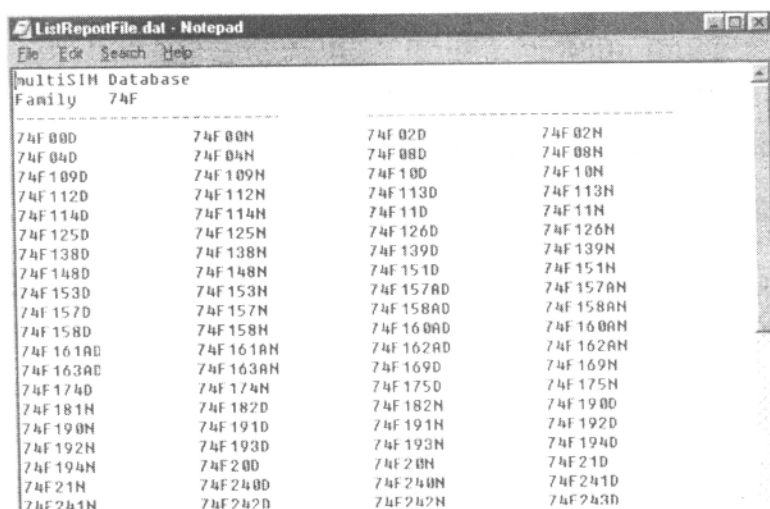
- + Các loại linh kiện khác
- + Điều khiển
- + RF
- + Công tắc

Mỗi thanh công cụ có hai loại: ANSI (Tiêu chuẩn của Mỹ) và DIN (Tiêu chuẩn của châu Âu). Hai tiêu chuẩn này sử dụng hai biểu tượng khác nhau để trình bày linh kiện.

Chú ý: Nội dung của thanh công cụ này có thể được thay đổi bởi cơ sở dữ liệu mở rộng

Để thay đổi thiết lập giữa hai biểu tượng ANSI và DIN, chọn **Option/Preferences** và lựa chọn tiêu chuẩn mà bạn muốn sử dụng.

* Danh sách các họ linh kiện



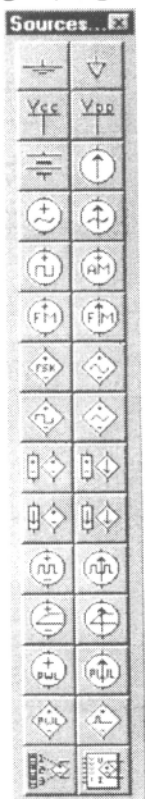
multisim Database			
Family 74F			
74F 00D	74F 00N	74F 02D	74F 02N
74F 04D	74F 04N	74F 08D	74F 08N
74F 109D	74F 109N	74F 10D	74F 10N
74F 112D	74F 112N	74F 113D	74F 113N
74F 114D	74F 114N	74F 11D	74F 11N
74F 125D	74F 125N	74F 126D	74F 126N
74F 138D	74F 138N	74F 139D	74F 139N
74F 148D	74F 148N	74F 151D	74F 151N
74F 153D	74F 153N	74F 157AD	74F 157AN
74F 157D	74F 157N	74F 158AD	74F 158AN
74F 158D	74F 158N	74F 160AD	74F 160AN
74F 161AD	74F 161AN	74F 162AD	74F 162AN
74F 163AD	74F 163AN	74F 169D	74F 169N
74F 174D	74F 174N	74F 175D	74F 175N
74F 181N	74F 182D	74F 182N	74F 190D
74F 190N	74F 191D	74F 191N	74F 192D
74F 192N	74F 193D	74F 193N	74F 194D
74F 194N	74F 20D	74F 20N	74F 21D
74F 21N	74F 240D	74F 240N	74F 241D
74F 241N	74F 242D	74F 242N	74F 243D

Để liệt kê danh sách họ các linh kiện, bạn phải thực hiện các bước sau:

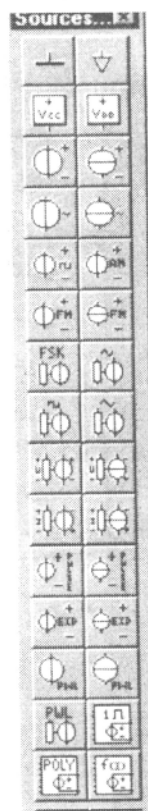
- + Từ cửa sổ Browser bạn lựa chọn linh kiện và kích **Advanced** để hiển thị đầy đủ thông tin về linh kiện
- + Trong hộp hoạt động kích List Report
- + Cửa sổ Notepad xuất hiện, danh sách tất cả các linh kiện được lưu trữ trong họ linh kiện được lựa chọn hiện hành

* Thanh công cụ nguồn

ANSI

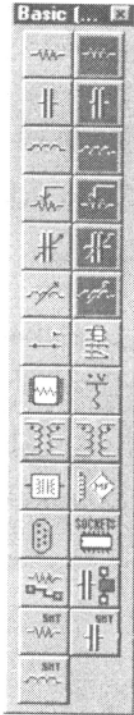


DIN

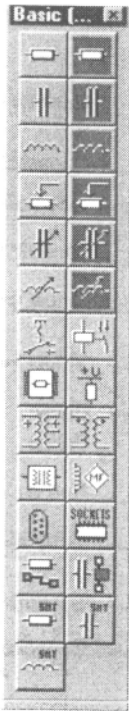


* Thanh công cụ linh kiện cơ bản

ANSI

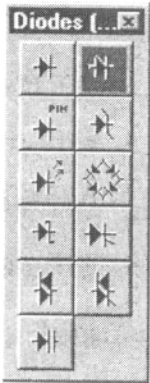


DIN

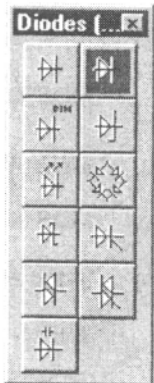


* Thanh công cụ Điốt

ANSI

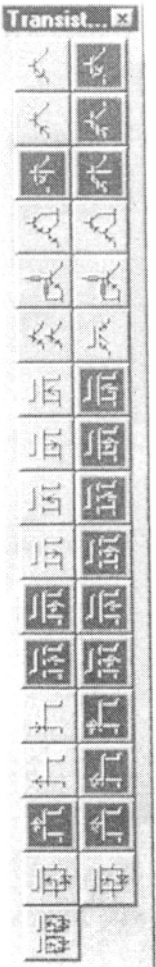


DIN

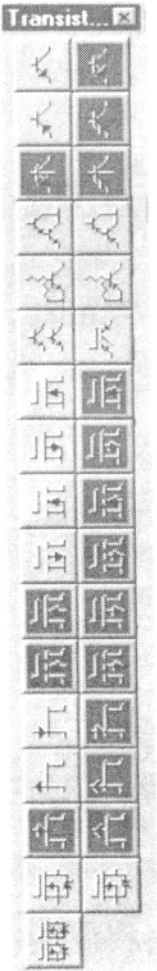


* Thanh công cụ Tranzito

ANSI

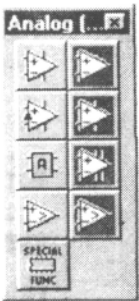


DIN

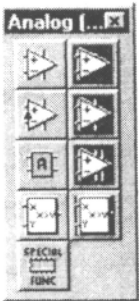


* Thanh công cụ IC tương tự

ANSI

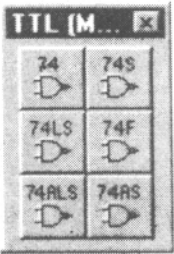


DIN

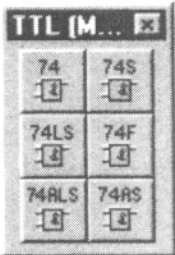


* Thanh công cụ TTL

ANSI



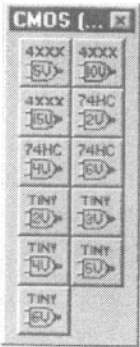
DIN



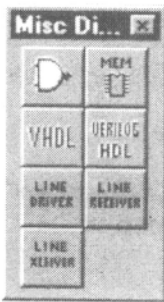
* Thanh công cụ CMOS

* Thanh công cụ IC số khác

ANSI



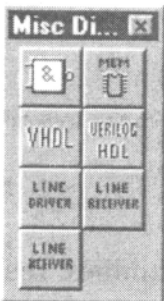
ANSI



DIN



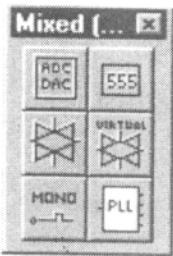
DIN



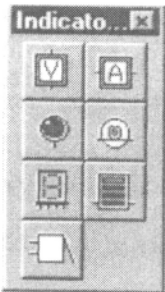
* Thanh công cụ các chip tổng hợp

* Thanh công cụ các bộ chỉ thị

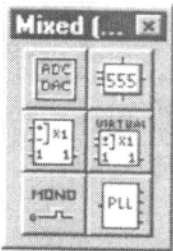
ANSI



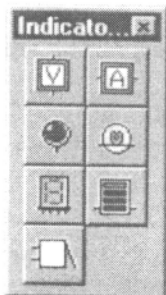
ANSI



DIN



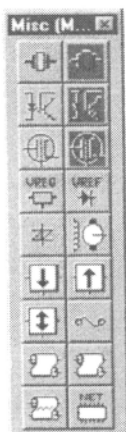
DIN



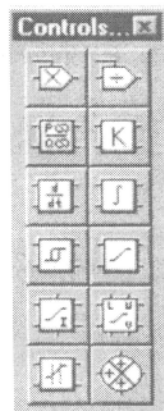
* Thanh công cụ các linh kiện khác

* Thanh công cụ các bộ điều khiển

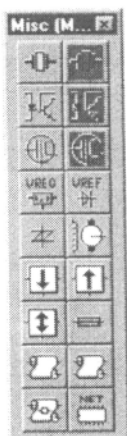
ANSI



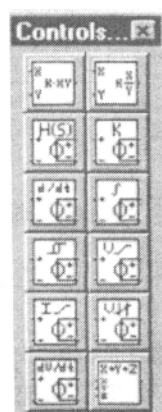
ANSI



DIN



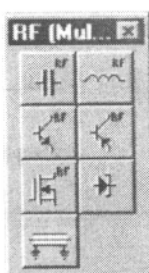
DIN



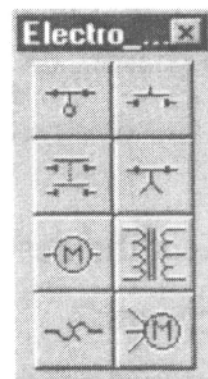
* Thanh công cụ RF

* Thanh công cụ công tác

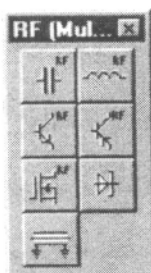
ANSI



ANSI



DIN



2. Vị trí các linh kiện trong cơ sở dữ liệu

Bạn có thể xác định vị trí linh kiện trong họ linh kiện trong cơ sở dữ liệu bằng cách hiển thị trực tiếp hoặc bằng cách dùng lệnh tìm kiếm linh kiện.

2.1. Hiển thị linh kiện

Khi bạn xác định vị trí của linh kiện, thì cửa sổ **Browser** sẽ xuất hiện cho phép bạn hiển thị linh kiện bất cứ ở bất cứ đâu mà bạn muốn trong cơ sở dữ liệu Multisim.

2.2. Tìm kiếm linh kiện

Multisim có một khả năng tìm kiếm giúp bạn nhanh chóng xác định vị trí linh kiện nếu bạn biết một vài thông tin về loại linh kiện mà bạn cần tìm.

Search - BJT_NPN

Component Name(String):

Manufacturer(String):

Footprint(String):

Common Parameters

Thermal Resistance Junction(Num):	=	AND	=
Thermal resistance Case(Num):	=	AND	=
Power Dissipation(Num):	=	AND	=
Derating Knee Point(Num):	=	AND	=
Min. Operating Temperature(Num):	=	AND	=
Max. Operating Temperature(Num):	=	AND	=
ESD(Num):	=	AND	=

Search > Cancel Help

In the fields above, enter any information you have on the part you are searching for. You can use characters and any SQL acceptable symbols (e.g. *, ?, etc.) in string-fields, enter one of the symbols (=, >, <, >=, <=, <>, !=) followed by a number in number-fields.

EXAMPLES:

Multisim tìm kiếm linh kiện mà bạn cần trong cơ sở dữ liệu của nó và hiển thị chúng, cho phép bạn chọn linh kiện phù hợp nhất cho các ứng dụng của bạn. Bạn có thể phải lựa chọn linh kiện với các thông số như: đóng vỏ (Vì giới hạn của không gian), nguồn tiêu thụ (Vì thiết kế của bạn), khả năng phóng điện (Vì liên quan với các linh kiện khác) hoặc nhà sản xuất (Vì công ty yêu cầu).

Để thực hiện việc tìm kiếm, bạn phải thực hiện các bước sau:

+ Mở cửa sổ **Browser**, kích lên hộp linh kiện tương ứng và họ linh kiện mà bạn muốn tìm kiếm, hoặc chọn **Place/Place Component**

+ Trong trường tên cơ sở dữ liệu, chọn cơ sở dữ liệu mong muốn

+ Trong trường họ linh kiện, chọn họ linh kiện mong muốn

+ Kích Search. Cửa sổ tìm kiếm xuất hiện

+ Trong trường: Tên, nhà sản xuất, loại chân linh kiện bạn gõ vào các thông số cần tìm (Bạn phải vào ít nhất một thông số). Trong trường các thông số chung bạn gõ vào các con số. Các con số phải có các biểu tượng đặt ở trước (Ví dụ =), bạn cũng có thể dùng ">", "<", ">=", "<=". Ví dụ: Thông số bạn gõ vào để tìm linh kiện Transito với loại chân TO-18:

+ Để tìm linh kiện với các thông số bạn vừa gõ vào, kích **Search**. Khi việc tìm kiếm hoàn thành thì màn hình xuất hiện như sau:

Từ danh sách linh kiện, lựa chọn linh kiện mà bạn cần. Để hiển thị thông tin về bất cứ linh kiện nào đã được tìm kiếm, chọn linh kiện trong danh sách và hiển thị trường cần thay đổi tương ứng.

+ Để đặt linh kiện vừa lựa chọn vào trong cửa sổ mạch, kích **OK**, bạn trở lại cửa sổ mạch, ở đó bạn có thể đặt linh kiện vào vị trí mong muốn bằng cách kích trực tiếp lên vị trí đó

Để trở lại cửa sổ **Browser** kích **Back** hoặc **Cancel**.

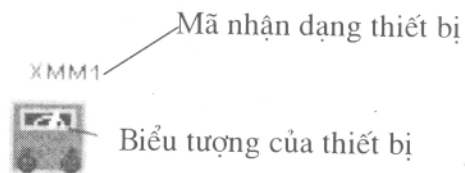
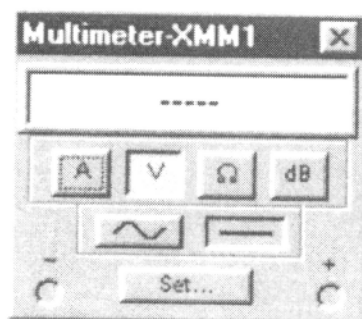
CHƯƠNG 5

CÁC LOẠI THIẾT BỊ TRONG MULTISIM

1. Giới thiệu về các loại thiết bị dùng trong Multisim:

Multisim cung cấp một số các thiết bị mô phỏng, bạn có thể dùng các thiết bị này để kiểm tra mạch. Các thiết bị này được thiết lập, được sử dụng giống như các thiết bị thực. Chúng trông giống như các thiết bị mà bạn trông thấy trong các phòng thí nghiệm. Sử dụng các thiết bị mô phỏng là một trong những phương pháp tốt nhất và dễ dàng nhất để kiểm tra và hiển thị kết quả mô phỏng mạch.

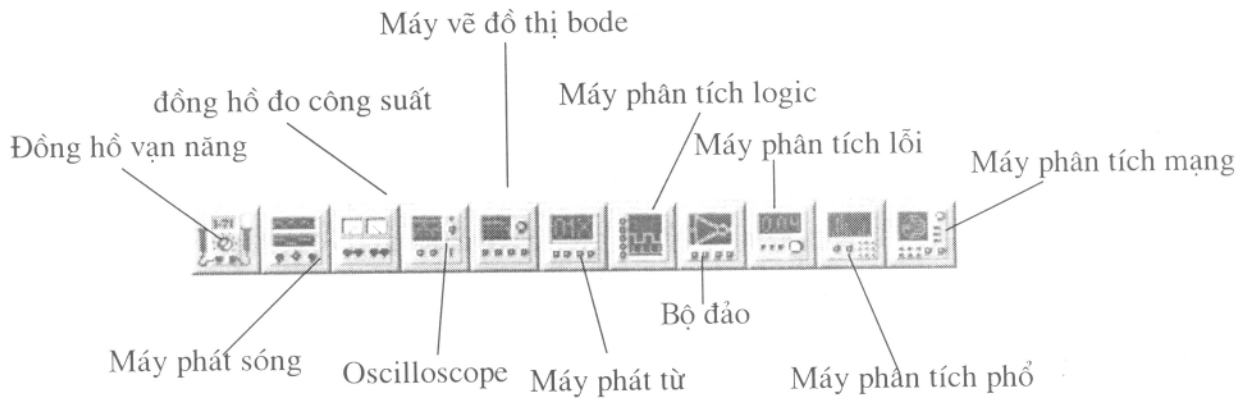
Các thiết bị mô phỏng có hai loại hiển thị: Biểu tượng của thiết bị gắn với mạch và hoạt động của thiết bị, mà bạn thiết lập các hiển thị và các điều khiển.



Biểu tượng thiết bị chỉ ra loại thiết bị nào được nối tới mạch. Mỗi khi mô phỏng, điểm đen trong bộ hiển thị kết nối vào ra chỉ ra rằng thiết bị đã được nối tới mạch.

Để nối thiết bị tới mạch bạn cần phải thực hiện các bước sau:

+ Ở chế độ mặc định thì thanh công cụ được hiển thị. Nếu thanh công cụ chưa được hiển thị, kích nút thiết bị trên công cụ thiết kế. Thanh công cụ xuất hiện, bao gồm các nút cho mỗi thiết bị.



- + Từ thanh công cụ các thiết bị, kích vào nút thiết bị mà bạn muốn sử dụng.
 - + Dịch chuyển con trỏ tới vị trí trong cửa sổ mạch mà ở đó bạn muốn đặt thiết bị và kích. Biểu tượng của thiết bị và mã nhận dạng của thiết bị xuất hiện. Bộ nhận dạng thiết bị nhận dạng loại thiết bị, ví dụ: Đồng hồ vạn năng thứ nhất đặt ở trên mạch được gọi là "XMM1", thứ hai được gọi là "XMM2", và tiếp tục như vậy. Các con số này được sắp đặt theo thứ tự trong mạch, có nghĩa là: nếu bạn tạo ra mạch thứ hai, thì đồng hồ vạn năng thứ nhất được đặt trong mạch là "XMM1", và tiếp tục như vậy.
 - + Để nối thiết bị tới mạch, kích vào bộ nối trong biểu tượng thiết bị và kéo dây tới vị trí mong muốn trong mạch (Chân linh kiện, dây, hoặc điểm nối).
- Chú ý: Để thay đổi màu của biểu tượng thiết bị, kích chuột phải lên trên thiết bị đó và chọn **Color** sau đó chọn màu mà bạn mong muốn và kích **OK**.

Để sử dụng thiết bị bạn phải thực hiện các bước sau:

- + Để hiển thị và sửa chữa các điều khiển của thiết bị, kích đúp lên trên biểu tượng của thiết bị, thiết bị điều khiển xuất hiện. Tạo bất cứ các thay đổi cần thiết để thiết lập điều khiển, thì cũng giống như các thiết bị thực. Thiết lập điều khiển cho mỗi thiết bị khác nhau là khác nhau.
- + Sau khi nối xong thiết bị tới mạch, kích nút mô phỏng trên công cụ thiết kế và chọn **RUN**. Multisim bắt đầu mô phỏng hoạt động của mạch, kiểm tra tại những điểm mà bạn nối thiết bị tới và hiển thị dạng tín hiệu tại những điểm đó.

Kết quả mô phỏng phụ thuộc vào cấu trúc của mạch. Trong khi mô phỏng, các thông báo về kết quả mô phỏng và bất cứ vấn đề liên quan tới quá trình mô phỏng được ghi lại trong cửa sổ **Error Log/Audit Trail** (Ghi lỗi và kiểm tra sau). Cửa sổ **Error Log/Audit Trail** sẽ tự động xuất hiện khi bạn dừng mô phỏng. Nếu bạn muốn cửa sổ này xuất hiện trong quá trình mô phỏng, bạn có thể hiển thị nó. Để hiển thị nó, từ thanh lựa chọn bạn chọn **View** sau đó chọn **Show Simulation Error Log/Audit Trail**.

Trong khi mạch đang hoạt động, bạn có thể thay đổi thiết lập cho thiết bị. Bạn không thể thay đổi giá trị của mạch (Trừ các linh kiện điều chỉnh được). Để tạm dừng mô phỏng, kích nút mô phỏng trên công cụ thiết kế và chọn **Pause**.

Một mạch bạn có thể sử dụng nhiều thiết bị, thiết lập cho nhiều thiết bị cũng giống như thiết lập cho một thiết bị.

2. Thiết bị đo điện áp

Thiết bị đo điện áp sử dụng thuận tiện hơn đồng hồ vạn năng để đo điện áp trong mạch. Sự thuận tiện của việc sử dụng thiết bị đo điện áp là bạn có thể giá trị điện áp rất lớn trong mạch và bạn có thể quay đầu nối của nó phù hợp với mạch của bạn.

2.1. Nội trở ($1.0\ \Omega$ - $999.99\ T\Omega$)

Thiết bị đo điện áp được thiết lập trước với trở kháng rất cao (Hàng $M\Omega$) vì vậy không ảnh hưởng gì tới mạch cần đo. Nếu bạn muốn kiểm tra mạch mà nội trở của nó rất lớn, thì bạn có thể tăng nội trở của đồng hồ lên để có được kết quả đo chính xác.

2.2. Chế độ (DC hoặc AC)

Thiết bị đo điện áp có thể đo được cả điện áp DC và AC. Trong chế độ DC, thì bất cứ thành phần tín hiệu AC nào sẽ bị loại bỏ vì vậy chỉ có thành phần tín hiệu DC được đo. Trong chế độ AC, bất cứ thành phần DC nào đều bị loại bỏ vì vậy chỉ có thành phần AC được đo.

2.3. Kết nối thiết bị đo điện áp

Nối thiết bị đo điện áp song song với tải, bạn có thể nối tới bất cứ vị trí nào trên tải mà bạn cần đo. Khi mạch hoạt động và mô phỏng, thiết bị đo điện áp hiển thị điện áp trên điểm kiểm tra.

3. Thiết bị đo dòng điện

Thiết bị đo dòng điện sử dụng thuận tiện hơn so với đồng hồ vạn năng để đo dòng điện trong mạch. Sự thuận tiện của việc sử dụng thiết bị đo dòng điện là bạn có thể không hạn chế giá trị dòng điện được đo trong mạch và bạn có thể quay các đầu nối của chúng phù hợp với mạch của bạn.

3.1. Nội trở ($1.0P\Omega$ - $999.99\ \Omega$)

Nội trở của thiết bị đo dòng điện được thiết lập trước với giá trị $1\ m\Omega$, phù hợp với mạch có nội trở nhỏ. Nếu bạn kiểm tra mạch mà có nội trở nhỏ, thì bạn có thể điều chỉnh nội trở của thiết bị đo dòng điện nhỏ hơn để cho kết quả đo chính xác.

3.2. Chế độ (DC hoặc AC)

Thiết bị đo điện áp được thiết lập trước chế độ DC, nó chỉ đo được các thành phần tín hiệu DC. Nếu bạn đo được thành phần dòng điện AC từ nguồn AC, bạn phải thay đổi từ chế độ DC sang AC.

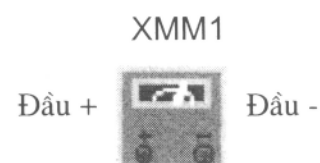
3.3. Kết nối thiết bị đo dòng điện

Cũng giống như thiết bị đo dòng điện thực, thiết bị đo dòng điện mô phỏng cũng phải được nối tiếp với nút mà bạn muốn đo.

4. Đồng hồ vạn năng

Dùng đồng hồ vạn năng để đo điện áp hoặc dòng điện AC hoặc DC và đo điện trở hoặc mức suy giảm db giữa hai nút của mạch.

Đồng hồ đo vạn năng thiết lập khoảng giá trị



một cách tự động, vì vậy khoảng giá trị đo không cần phải thiết lập trước. Nội trở trong và dòng điện của nó được thiết lập trước gần với giá trị lý tưởng.

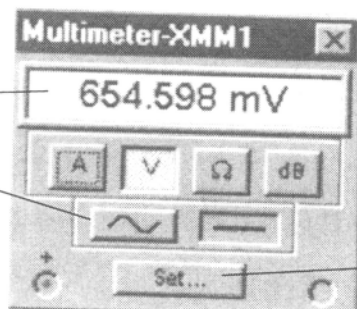
4.1. Lựa chọn thông số đo

+ Đo dòng điện

Đây là tùy chọn để đo dòng điện qua nhánh giữa hai nút. Mắc nối tiếp đồng hồ đo với tải giống như đồng hồ thực.

Lựa chọn thông số đo

Chế độ tín hiệu



Hiển thị thiết lập

+ Đo điện áp

Đây là tùy chọn để đo điện áp giữa hai nút, lựa chọn **V** và nối đồng hồ song song với tải.

+ Đo điện trở

Đây là tùy chọn để đo điện áp giữa hai điểm. Các nút và bất cứ thành phần nào nằm giữa chúng đều được coi như thành phần điện trở giữa hai nút đó. Để đo điện trở, lựa chọn tùy chọn này và nối song song với thành phần cần đo

Để đo được chính xác, thì phải đảm bảo rằng:

- Không có nguồn nào được nối tới thành phần đang được đo
- Các thành phần được đo phải được nối đất
- Đồng hồ phải được thiết lập ở chế độ DC
- Không có bất cứ thành phần nào khác được nối song song với thành phần đang được đo

+ Đo độ suy giảm db

Đây là tùy chọn để đo độ suy giảm điện áp giữa hai nút của mạch.

Mức chuẩn db là 1V, $db = 20 \cdot \log_{10} V_{ra} / V_{vào}$.

4.2. Chế độ tín hiệu (AC hoặc DC)

Nút hình có sin đo điện áp hoặc dòng điện của tín hiệu AC. Bất cứ thành phần DC nào của tín hiệu đều bị loại bỏ, vì vậy chỉ có thành phần AC là được đo.

Nút hình có nằm ngang đo điện áp hoặc dòng điện của tín hiệu DC

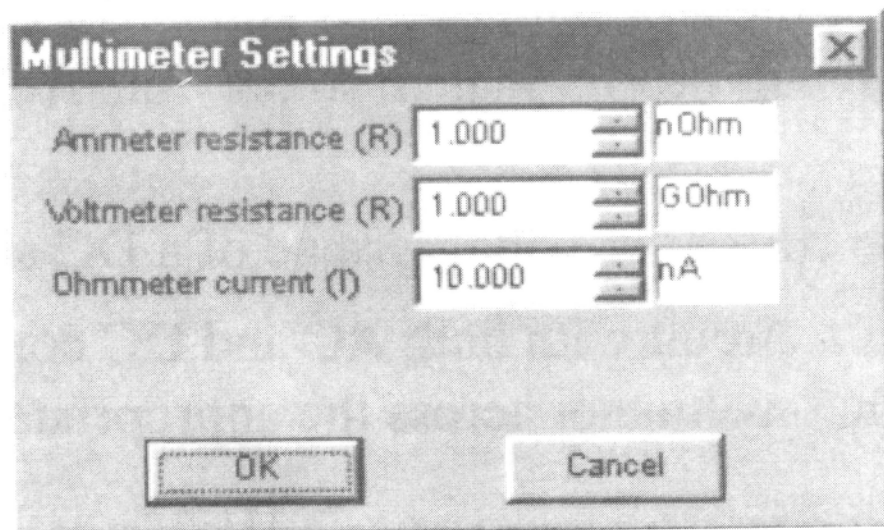
4.3. Các thiết lập bên trong đồng hồ

Đồng hồ lý tưởng là không có bất cứ ảnh hưởng nào tới mạch đang được đo. Một đồng hồ đo điện áp lý tưởng là không có giới hạn về nội trở, không có dòng điện chảy qua nó khi nó đang đo mạch điện. Một đồng hồ đo dòng điện lý tưởng là nội trở coi như bằng không. Đồng hồ thực không hoạt động như đồng hồ lý tưởng, vì vậy kết quả đo của chúng thường là khác so với lý thuyết.

Đồng hồ vạn năng trong Multisim cũng giống như đồng hồ vạn năng thực, tức là không lý tưởng. Vì vậy chúng ta cũng phải cần thiết lập các giá trị cho đồng hồ.

Để hiển thị các thiết lập mặc định cho đồng hồ, bạn phải thực hiện các bước sau:

+ Kích **Set**, cửa sổ thiết lập sẽ xuất hiện



+ Thay đổi các tùy chọn mong muốn

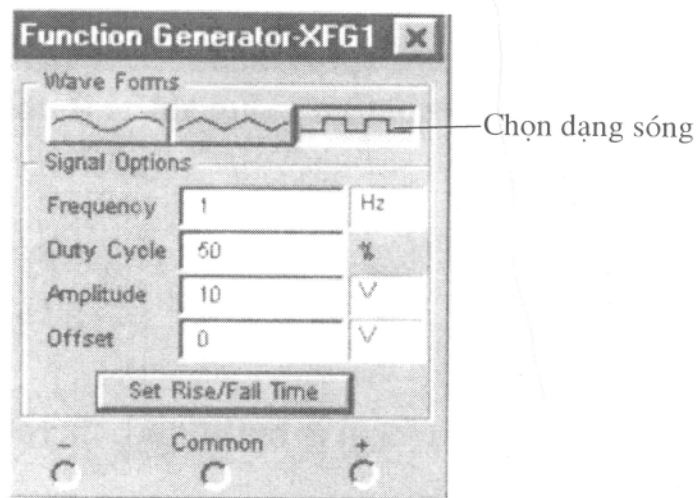
+ Để ghi các thay đổi của bạn, kích **OK**, để bỏ các thay đổi thì kích **Cancel**

5. Máy tạo sóng

Máy tạo sóng là một nguồn điện áp biến đổi theo qui luật hình sin, tam giác, hình vuông. Nó cung cấp các tín hiệu thực và tiện lợi cho mạch. Dạng sóng của tín hiệu có thể thay đổi và tần số, biên

độ, thời gian tồn tại, DC Offset có thể được điều khiển. Khoảng tần số của máy tạo sóng là đủ lớn để tạo ra tín hiệu có tần số hình và tần số tiếng.

Máy tạo sóng có ba đầu nối mà thông qua nó các dạng sóng có thể được cung cấp cho mạch. Đầu **Common** cung cấp mức tín hiệu chuẩn.



5.1. Lựa chọn dạng sóng

Bạn có thể lựa chọn ba dạng sóng ra. Để lựa chọn dạng sóng, kích vào nút biểu tượng của dạng sóng sin hoặc tam giác hoặc chữ nhật.

5.2. Lựa chọn tín hiệu

+ Tần số (1hz-999Mhz)

Đây là thiết lập xác định số chu kỳ trong một giây do máy tạo sóng tạo ra.

+ Thời gian tồn tại (1%-99%)

Đây là thiết lập xác định tỉ số thời gian tồn tại xung so với thời gian không tồn tại xung. Nó ảnh hưởng tới dạng sóng tam giác và dạng sóng chữ nhật, còn đối với dạng sóng sin thì nó không bị ảnh hưởng.

+ Biên độ (1 μ V - 999 KV)

Đây là điều khiển thiết lập điện áp của tín hiệu, được đo từ mức DC tới mức đỉnh. Các đầu được nối tới đầu **Common**, đầu (+), đầu (-), thì biên độ peak - to - peak của tín hiệu đo được bằng hai lần biên độ. Nếu chỉ nối đầu + và - thì đo biên độ peak - to - peak của tín hiệu bằng bốn lần biên độ.

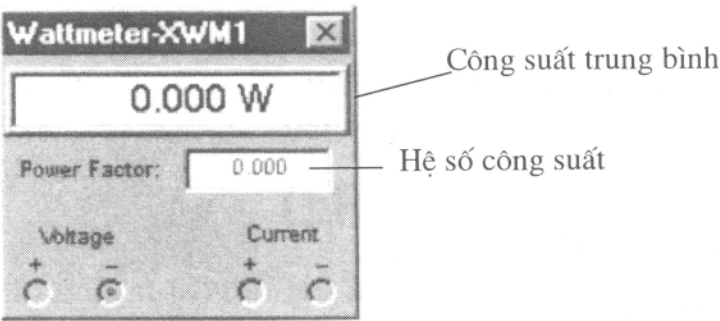
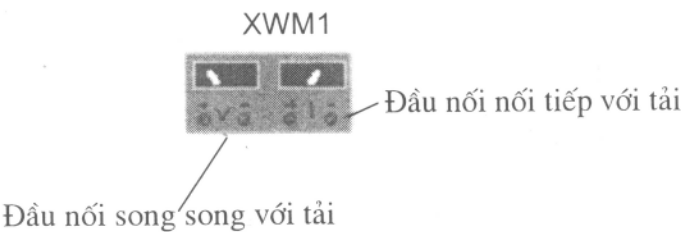
+ Offset (- 999 KV và 999 KV)

Đây là lựa chọn điều khiển mức một chiều của tín hiệu. Offset ở vị trí 0 tức là dạng sóng biến đổi dọc theo trục X. Vị trí offset có giá trị dương thì sẽ dịch chuyển mức DC lên trên trục X, trong khi đó giá trị của offset có giá trị âm thì mức DC sẽ dịch chuyển xuống dưới trục X.

+ Thời gian biến đổi

Đây là tùy chọn thời gian để tín hiệu chữ nhật biến đổi từ mức 0 tới một mức E nào đó. Đây là tùy chọn chỉ sử dụng cho sóng chữ nhật.

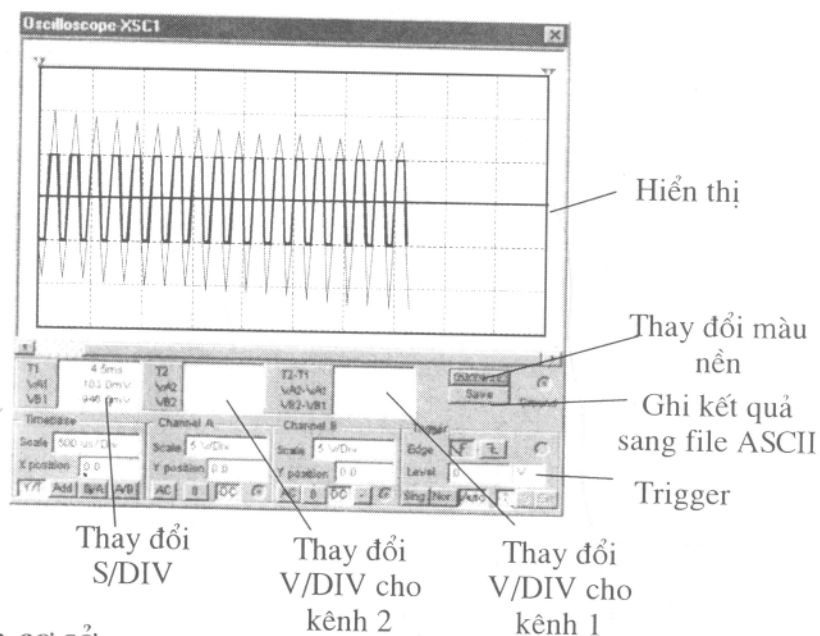
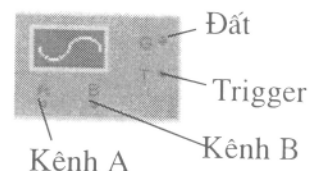
6. Thiết bị đo công suất



Thiết bị đo công suất để đo công suất. Nó được sử dụng để đo đại lượng công suất tác dụng, có nghĩa là kết quả của sự khác nhau giữa điện áp và dòng điện thông qua các điểm nối trong mạch. Thiết bị đo công suất cũng hiển thị hệ số công suất, được tính toán bởi đo sự khác nhau giữa điện áp và dòng điện, và nhân chúng với nhau.

7. Oscilloscope

Oscilloscope hai kênh hiển thị độ lớn và tần số khác nhau của các tín hiệu điện tử. Nó có thể cung cấp đồ thị của một hoặc hai tín hiệu trong cùng một thời gian, hoặc cho phép so sánh các dạng sóng với nhau.



7.1. Thời gian cơ sở

Thời gian cơ sở thiết lập điều khiển chia độ cho trục X của Oscilloscope khi so sánh đại lượng thời gian (Y/T).

Để có thể đọc được hiển thị này, thì điều chỉnh thời gian cơ sở để thay đổi tần số thiết lập trong máy tạo sóng hoặc nguồn AC- cao hơn hoặc thấp hơn thời gian cơ sở.

Ví dụ: Nếu bạn muốn quan sát tín hiệu có tần số 1KHz, thì thời gian cơ sở nên thiết lập xung quanh giá trị 1ms.

+ Vị trí trục X (-5.00 - 5.00)

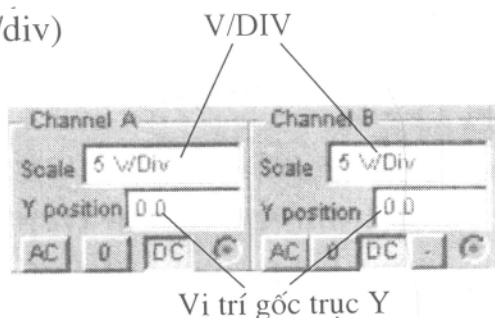
Đây là lựa chọn điều khiển điểm bắt đầu trên trục X. Khi vị trí trên trục X được thiết lập là 0, thì tín hiệu bắt đầu ở gốc đồ thị. Khi vị trí bắt đầu được thiết lập, ví dụ là 2.00 thì điểm bắt đầu ở bên phải của đồ thị, ngược lại, nếu vị trí ban đầu được thiết lập với giá trị là -3.00 thì điểm bắt đầu ở bên trái của đồ thị.

+ Các trục tọa độ (Y/T, A/B, B/A)

Các trục tọa độ của Oscilloscope có thể được thay đổi từ hiển thị biên độ dạng sóng theo thời gian (Y/T) sang hiển thị các kênh đầu vào khác nhau (A/B hoặc B/A). Sau đó sẽ thiết lập hiển thị tần số, độ dịch pha. Khi so sánh tín hiệu vào trên kênh A với tín hiệu vào trên kênh B (A/B), thì từng điểm trên trục X được xác định bởi volt/div cho kênh B.

7.2. Thiết lập kênh A và kênh B

+ Volt/div ($10\mu\text{V}$ - 5kv/div)



Đây là thiết lập xác định khoảng chia độ trên trục Y. Nó cũng điều khiển khoảng chia độ trên trục X khi A/B hoặc B/A được lựa chọn.

Để có thể đọc được hiển thị, điều chỉnh khoảng chia độ liên quan tới điện áp của kênh được lựa chọn. Ví dụ một tín hiệu AC có biên độ bằng 3v được hiển thị trong toàn bộ màn hình theo trục đứng, khi trục Y được thiết lập là 1v/div. Nếu v/div được gia tăng, thì dạng sóng hiển thị trên màn hình sẽ nhỏ hơn. Nếu v/div mà giảm xuống thì đỉnh của dạng sóng hiển thị trên màn hình sẽ bị cắt.

+ Vị trí trục Y (-3.00 - 3.00)

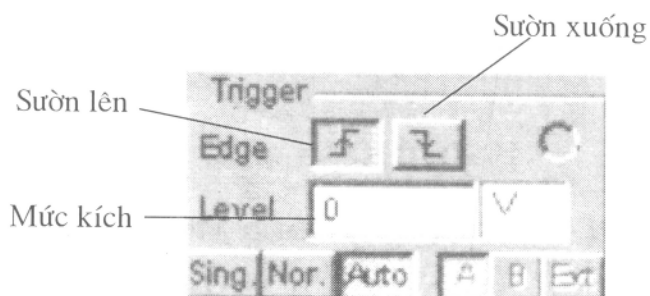
Đây là thiết lập điều khiển điểm gốc của trục Y. Khi vị trí trục Y được thiết lập là 0.00, thì điểm gốc sẽ nằm trên trục X. Khi thiết lập vị trí trục Y 1.00 thì điểm gốc sẽ dịch lên trên trục X một đơn vị và ngược lại **Auto**.

+ Kết nối đầu vào (AC, 0 và DC)

Khi nối AC, thì chỉ có thành phần xoay chiều được hiển thị bởi vì đầu vào AC có mắc một tụ điện được nối tiếp, giống như Oscilloscope thật.

Khi nối đầu vào DC, thì cả hai thành phần AC và DC của tín hiệu đều được hiển thị. Lựa chọn 0 để hiển thị đường chuẩn ở điểm gốc được thiết lập bởi vị trí của trục Y.

7.3. Trigger



Đây là thiết lập để xác định các điều kiện mà dạng sóng đầu tiên sẽ xuất hiện trên Oscilloscope.

+ Thay đổi Trigger

Để bắt đầu hiển thị dạng sóng với sườn dốc dương hoặc độ tăng của tín hiệu, kích **Ascending Edge**.

Để bắt đầu hiển thị dạng sóng với sườn dốc âm hoặc độ giảm của tín hiệu, lựa chọn **Descending Edge**.

+ Mức Trigger (- 999 KV – 999 KV)

Mức Trigger là điểm trên trục Y của Oscilloscope mà phải được cắt ngang trước khi hiển thị dạng sóng.

+ Tín hiệu Trigger

Tín hiệu Trigger có thể ở bên trong, với tín hiệu vào trên kênh A hoặc kênh B là tín hiệu chuẩn, hoặc bên ngoài với tín hiệu được đưa qua đầu nối Trigger là tín hiệu chuẩn bên ngoài phù hợp đầu nối với đất trên biểu tượng của Oscilloscope.

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc : NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

Tổng biên tập : NGUYỄN BÁ NGỌC

Biên tập, sửa bài : NGUYỄN THANH HÀ

BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

Trình bày bìa : BÀNH HOÀNG ANH

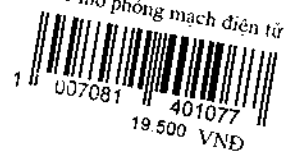
GIÁO TRÌNH MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN TỬ

In 500 cuốn, In tại Công ty Thiết kế và In Đức Phương.

Số xuất bản: 699/XB - QLXB.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2004.

T1 41 mô phỏng mạch điện tử



1 007081

401077

19.500 VND