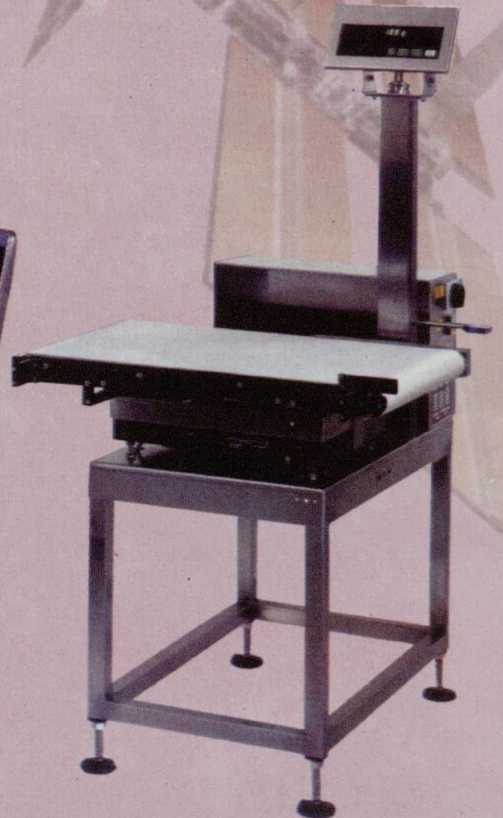


NGÔ TẤN NHƠN

EBOOKBKMT.COM

HỖ TRỢ TÀI LIỆU HỌC TẬP

HƯỚNG DẪN THỰC TẬP ĐIỆN TỬ A



THƯ VIỆN ĐH NHA TRANG



1000020432



NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

Ngô Tấn Nhơn

**HƯỚNG DẪN
THỰC TẬP ĐIỆN TỬ A**

(Tái bản lần thứ hai)

EBOOKBKMT.COM

HỖ TRỢ TÀI LIỆU HỌC TẬP

**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
TP HỒ CHÍ MINH - 2010**

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	5
Giới thiệu môn học	6
PHẦN I	
HÀN LẮP MẠCH ĐIỆN TỬ	7
Bài 1: Phổ biến nội quy phòng thực tập điện tử và giới thiệu dụng cụ đồ nghề hàn.....	9
Bài 2: Nhận dạng linh kiện điện tử thực tế thị trường và đo mạch	18
Bài 3: Hàn mạch nổi xuyên lỗ	28
Bài 4: Sử dụng bread board.....	33
Bài 5: Phục hồi sơ đồ mạch điện tử	37
Bài 6: Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện tử dùng phần mềm orcad	41
Bài 7: Vẽ đường mạch in dùng phần mềm orcad	48
Bài 8: Thực hiện mạch in.....	57
Bài 9: Hàn mạch in	62
PHẦN II	
SỬA CHỮA THIẾT BỊ	65
Bài 1: Sử dụng các phương tiện trong sửa chữa	67
Bài 2: Phân tích sơ đồ mạch điện tử.....	71
Bài 3: Kiểm tra và sửa chữa thiết bị hư có sơ đồ mạch	77
Bài 4: Nguyên tắc phục hồi sơ đồ mạch điện tử trên board cụ thể	82
Bài 5: Kiểm tra và sửa chữa thiết bị hư không có sơ đồ mạch.....	86
Bài 6: Sửa chữa nguồn cấp điện.....	91
Bài 7: Sửa chữa thiết bị đo.....	98
Bài 8: Sửa chữa điện tử gia dụng.....	103
Bài 9: Sửa chữa thiết bị chuyên dùng	110

Lời nói đầu

Tài liệu Hướng dẫn thực tập điện tử A nằm trong kế hoạch xây dựng mới chương trình đào tạo thực tập điện tử cho sinh viên.

Tài liệu này cần thiết cho sinh viên bước đầu đi vào thực tế nghề nghiệp, nhằm tạo bước đi vững chắc sau này nên được trình bày ở dạng hướng dẫn lý thuyết để thực tập “Mảng kiến thức” và hướng dẫn thực tập “Thực tế công việc”.

Việc biên soạn tài liệu này có sự tham gia đóng góp ý kiến của tập thể giảng viên tại Phòng Thực tập điện tử đã kinh qua nhiều năm hướng dẫn thực tập cho sinh viên. Giảng viên **Phan Vinh Lộc** đã phản biện kỹ lưỡng và chu đáo. Tài liệu đã được sử dụng nhiều năm có bổ sung, sửa chữa, cập nhật hóa và sẽ tiếp tục sau mỗi lần tái bản.

Mặc dù rất cố gắng trong công tác biên soạn song không thể tránh khỏi sai sót, rất mong được sự góp ý của quý Thầy Cô và quý bạn đọc để chất lượng tài liệu hướng dẫn ngày càng nâng cao.

Xin chân thành cảm ơn những ý kiến của các đồng nghiệp vì mục đích nâng cao kỹ năng thực hành cho sinh viên.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Điện - Điện tử Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt Q.10. ĐT: (08).8645923.

Chủ biên

GVC. Thạc sĩ **Ngô Tấn Nhơn**

Giới thiệu môn học

1. Tên môn học: Thực tập Điện tử A.
 2. Mã số: 410001.
 3. Phân phối giờ: 90 tiết.
 4. Số tín chỉ: 3.
 5. Môn học trước:
 - Dụng cụ linh kiện bán dẫn.
 - Mạch điện tử.
 - Kỹ thuật số.
 - Đo điện tử.
 6. Tài liệu chính: Tài liệu thực tập điện tử A.
 7. Tài liệu tham khảo:
 - Sổ tay kỹ thuật điện tử.
 - Sách tra cứu linh kiện điện tử.
 - Tài liệu dạy nghề phương pháp DACUM.
- * Tóm tắt nội dung:

Phần I: Hàn lắp mạch điện tử.

- Bài 1: Phổ biến nội quy phòng thực tập điện tử và giới thiệu dụng cụ đồ nghề hàn.
- Bài 2: Nhận dạng linh kiện điện tử thực tế thị trường và đo mạch.
- Bài 3: Hàn mạch nổi xuyên lỗ.
- Bài 4: Sử dụng bread board.
- Bài 5: Phục hồi sơ đồ mạch điện tử.
- Bài 6: Vẽ sơ đồ mạch điện tử dùng phần mềm Orcad.
- Bài 7: Vẽ đường mạch in dùng phần mềm Orcad.
- Bài 8: Thực hiện mạch in.
- Bài 9: Hàn mạch in.

Phần II: Sửa chữa điện tử.

- Bài 1: Sử dụng các phương tiện trong sửa chữa.
- Bài 2: Phân tích sơ đồ mạch điện tử.
- Bài 3: Kiểm tra và sửa chữa thiết bị hư có sơ đồ mạch.
- Bài 4: Nguyên tắc phục hồi sơ đồ mạch điện tử trên board cụ thể.
- Bài 5: Kiểm tra và sửa chữa thiết bị điện tử không có sơ đồ mạch.
- Bài 6: Sửa chữa nguồn cấp điện.
- Bài 7: Sửa chữa thiết bị đo.
- Bài 8: Sửa chữa thiết bị gia dụng.
- Bài 9: Sửa chữa thiết bị chuyên dùng.

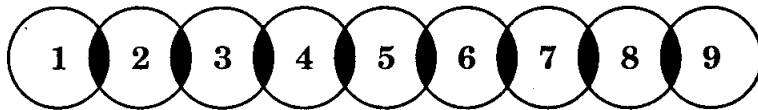
PHẦN I

HÀN LẮP MẠCH ĐIỆN TỬ

Trong phần này mục đích yêu cầu là thống nhất ngôn ngữ “nghề nghiệp” cho sinh viên. Ngôn ngữ nghề nghiệp có hai điều là “nói” và “làm”. Sinh viên tập làm việc theo phương pháp “mảng kiến thức” và kiểm tra thành từng “công việc”, thêm vào đó là tác phong công nghiệp cần thiết trong từng hành động.

Giới thiệu môn học hàn lắp:

THỨ TỰ BẮT BUỘC



MỖI BÀI MANG TÍNH KẾ THỪA CỦA CÁC BÀI TRƯỚC ĐÓ

Bài 1: Phổ biến nội quy phòng thực tập điện tử và giới thiệu dụng cụ đồ nghề hàn.

- Tác phong công nghiệp: giờ giấc lao động, trật tự ngăn nắp, vệ sinh công nghiệp, an toàn lao động, phòng cháy chữa cháy ...

- Dụng cụ, đồ nghề cần thiết trong hàn lắp điện tử như: kìm kẹp, mỏ hàn, dao, khoan, chì hàn, nhựa thông, bút vẽ...

- Các thao tác cơ bản trên dụng cụ đồ nghề.

- Thực hiện xi chì dây đồng và tạo các mối hàn cơ bản.

Bài 2: Nhận dạng linh kiện điện tử thực tế thị trường và đo mạch.

- Nhận dạng các loại linh kiện điện tử thực tế trên thị trường về hình dạng, kích thước, màu sắc, giá trị, mã số.

- Sử dụng các loại máy đo: VOM, Oscilloscope, máy phát tín hiệu ... báo cáo kết quả sau khi đo.

Bài 3: Hàn mạch nổi xuyên lỗ.

- Sử dụng theo sơ đồ nguyên lý có từ 10 đến 15 linh kiện.
- Nộp sản phẩm.

Bài 4: Sử dụng bread board.

- Kết hợp sử dụng VOM, Oscilloscope.

Bài 5: Phục hồi sơ đồ mạch điện tử.

Bài 6: Vẽ sơ đồ mạch điện tử dùng phần mềm Orcad.

- Sử dụng các lệnh để vẽ sơ đồ nguyên lý.

Bài 7: Vẽ đường mạch in dùng phần mềm Orcad.

- Chuyển đổi từ sơ đồ nguyên lý sang đường nối mạch in.
- Bố trí linh kiện và vẽ mạch in.

Bài 8: Thực hiện mạch in.

- Các phương pháp.

Bài 9: Hàn mạch in.

- Hàn mạch in bằng mỏ hàn.
- Hàn mạch in bằng bể nhúng tự động.
- Đo thử mạch.
- Nộp sản phẩm.

Bài 1

PHỔ BIẾN NỘI QUY PHÒNG THỰC TẬP ĐIỆN TỬ VÀ GIỚI THIỆU DỤNG CỤ ĐỒ NGHỀ HÀN

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

- Sinh viên nắm vững tác phong công nghiệp, nghiên cứu các mảng tay nghề.
- Biết sử dụng và bảo quản một số dụng cụ đồ nghề cơ bản.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

A. NỘI QUY PHÒNG THỰC TẬP

- Sinh viên làm quen với tác phong công nghiệp về giờ giấc lao động, trật tự ngăn nắp, vệ sinh công nghiệp, an toàn lao động, phòng cháy chữa cháy, ... ở một xưởng sản xuất.

- Sinh viên sẽ nghiên cứu một số nội quy cần thiết trước khi bước vào nghiên cứu và thực hiện các thao tác nghề nghiệp của người công nhân điện tử lao động có kỷ luật, kỹ thuật và năng suất cao. Tác phong nghề nghiệp của người công nhân sẽ được hình thành dần thông qua lao động, người kỹ sư tương lai cũng sẽ thấu hiểu được hết các tác phong, tâm tư, nguyện vọng của người công nhân. Làm thế nào có một tiếng nói chung giữa kỹ sư và công nhân? Kỹ sư hoạt động ở lĩnh vực nghiên cứu còn công nhân thể hiện kết quả nghiên cứu bằng thực tế tay nghề. Phải hiểu như thế thì việc hợp tác giữa kỹ sư và công nhân mới hài hòa, hiểu biết và tôn trọng nhau, họ sẽ gặp nhau trên công việc chung, hiểu rõ được vai trò và trách nhiệm của nhau, không giẫm chân lên nhau khi cùng thực hiện một công trình khoa học.

- Mỗi một thao tác là một mảng tay nghề rất lớn có thể triển khai ra vô số công việc để thực hiện. Mỗi bài ở đây sinh viên sẽ được cho một ví dụ (một công việc cho một mảng) đồng thời có hướng dẫn bước triển khai rộng. Lồng vào buổi học các thầy vừa hướng dẫn kỹ năng nghề vừa uốn nắn tác phong làm việc (giờ giấc lao động, trật tự ngăn nắp, an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp...), tạo cho sinh viên có thói quen phản xạ nghề nghiệp chính xác và nhanh, có sự đồng bộ giữa suy nghĩ và hành động. Các ví dụ công việc sẽ được thay đổi thường xuyên để phù hợp với các công nghệ chế tạo mới nhất.

- Sinh viên được học phương pháp phân tích nghề để, khi trở thành kỹ sư, có đủ trình độ truyền đạt những ý tưởng trong thiết kế cho công nhân thực hiện chuẩn xác.

B. SỬ DỤNG DỤNG CỤ VÀ THỰC TẬP HÀN CHÌ

- Trong quá trình thực tập (cũng như ngay trong những lúc lắp ráp hay sửa chữa), sinh viên cần có tối thiểu một số dụng cụ, đồ nghề cá nhân để sử dụng khi thao tác. Dụng cụ càng chuyên dùng, càng tạo nhiều thuận lợi cho quá trình lắp ráp và sửa chữa đồng thời tránh được những tai nạn khi có sự cố xảy ra. Tuy nhiên trong phạm vi của tài liệu hướng dẫn thực tập này, chúng tôi chỉ đề cập một số tối thiểu dụng cụ (không thể thiếu) cho công việc thực hành, đồng thời lưu ý đến chức năng và sức chịu đựng vật liệu của đồ nghề.

- Khi thực tập, các sinh viên cần rèn luyện một số thao tác hàn cũng như xi chì trên các dây dẫn hoặc chân các linh kiện. Công việc này giúp cho sinh viên luyện tập khéo léo hơn khi thao tác hàn lắp và sửa chữa, đồng thời tạo được các mối hàn nối chắc chắn, đẹp nhưng lại ít hao chì.

- Thực tế việc hàn chì sẽ thành công khi thành công xi chì, do đó thao tác xi chì là thao tác quyết định.

- Nội dung của bài tập này sẽ đề cập đến các phần vừa nêu trên.

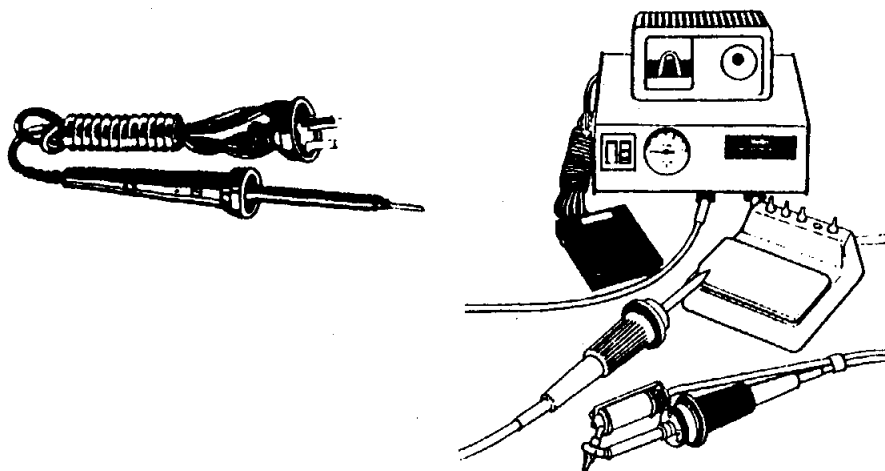
1. Dụng cụ đồ nghề

Các dụng cụ tối thiểu gồm:

1.1. Mỏ hàn điện

- Dùng mỏ hàn điện sử dụng điện trở đốt nóng, không dùng dạng mỏ hàn đốt nóng theo nguyên lý ngắn mạch thứ cấp biến áp (ngỡ hầu tránh các ảnh hưởng của từ trường lên linh kiện khi hàn, nhất là đối với các IC CMOS). Công suất thông thường của mỏ hàn khoảng 40W. Dùng mỏ hàn có công suất lớn hơn 40W có thể gặp phải các trở ngại như sau:

☞ Nhiệt lượng quá lớn phát ra từ mỏ hàn khi tiếp xúc vào linh kiện có thể gây hỏng linh kiện.



Hình 1.1 Các loại mỏ hàn thông dụng

Trong trường hợp dùng mỏ hàn có công suất lớn, nhiệt lượng phát ra nhiều lại dễ gây ra tình trạng oxit hóa bề mặt các dây dẫn bằng đồng ngay lúc hàn, mối hàn lúc đó lại càng khó hàn hơn. Trường hợp dùng nhựa thông làm chất tẩy nhẹ các lớp oxit tại mối hàn, khi nhiệt lượng của mối hàn quá lớn có thể làm nhựa thông cháy và bám thành lớp đen tại mối hàn, làm giảm độ bóng và tính chất mỹ thuật của mối hàn.

Mỏ hàn chỉ để tiếp xúc nơi cần hàn, truyền nhiệt sao cho nhanh và cho hết (nhiệt độ nơi hàn và đầu mỏ hàn bằng nhau).

1.2. Chì hàn, nhựa thông

Chì hàn dùng trong quá trình lắp ráp các mạch điện tử là loại chì hàn dễ nóng chảy (ta thường gọi là chì nhẹ lửa), nhiệt độ nóng chảy khoảng $60 \div 80^\circ\text{C}$ (chì có pha $40 \div 60\%$ thiếc). Loại chì hàn thường gặp trong thị trường Việt Nam ở dạng sợi ruột đặc (cuộn trong lõi hình trụ), đường kính sợi chì hàn khoảng 1mm. Sợi chì hàn này đã được bọc một lớp nhựa thông ở mặt ngoài (đối với một số chì hàn của nước ngoài, nhựa thông được bọc ở mặt trong của sợi chì và sợi chì hàn là loại hình trụ ruột rỗng ở giữa). Lớp nhựa thông bọc trong sợi chì dùng làm chất tẩy ngay trong quá trình nóng chảy chì tại điểm cần hàn.

Đối với những loại chì hàn có bọc sẵn nhựa thông, khi nhìn vào sợi chì ta cảm nhận được độ sáng óng ánh của kim loại; với các loại chì hàn khác (ví dụ chì hàn cho các loại cọc bình accu, chì hàn nối dây dẫn cáp điện truyền tải) là các loại chì hàn nóng chảy ở nhiệt độ cao và thường không được pha trộn với nhựa thông khi chế tạo, các loại chì này thường màu sẫm và không có độ sáng óng ánh của kim loại khi quan sát bằng mắt.

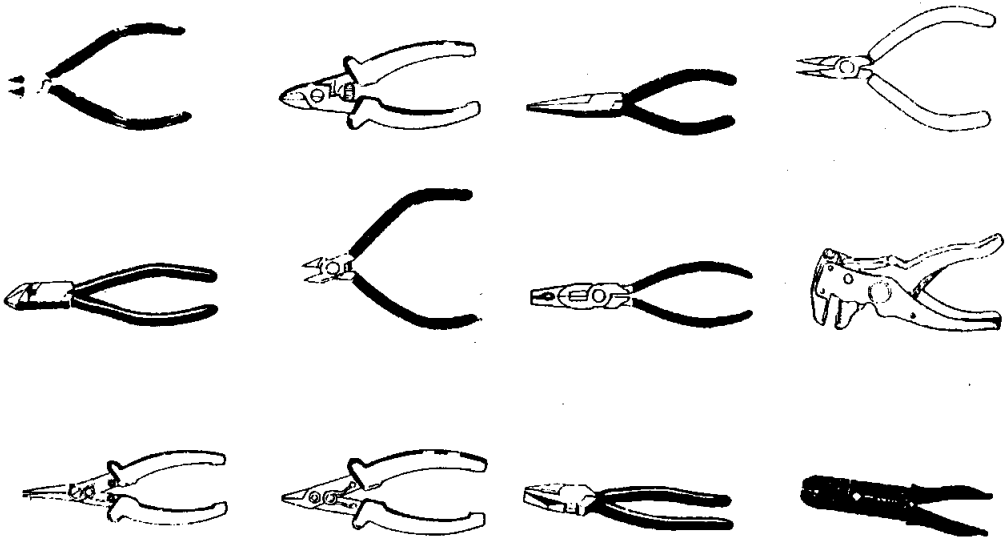
Nhựa thông (thường có tên gọi chloro-phyll, là một loại diệp lục tố lấy từ cây thông) thường ở dạng rắn, màu vàng nhạt (khi không chứa tạp chất). Khi hàn nên chứa nhựa thông vào hộp để tránh tình trạng vỡ vụn. Trong quá trình hàn ta dùng thêm nhựa thông để tăng cường chất tẩy khi lớp nhựa thông bọc trong chì hàn không đủ sử dụng, các trường hợp phải dùng thêm nhựa thông bên ngoài thường gặp như xi chì trên dây dẫn, xi chì lên đầu của các mỏ hàn điện mới trước khi sử dụng. Ngoài ra nhựa thông còn được pha với hỗn hợp xăng và dầu lửa (dầu hôi) để tạo thành dung dịch sơn phủ bề mặt cho các lớp đồng của mạch in, tránh oxit hóa đồng và đồng thời dễ hàn dính (sơn phủ để bảo vệ bề mặt trước khi hàn lắp ráp linh kiện lên mạch in).

Nhựa thông có hai công dụng:

- Rửa sạch (chất tẩy) nơi cần hàn để chì dễ bám chặt.
- Sau khi hàn nhựa thông sẽ phủ bề mặt của mối hàn một lớp mỏng đều giúp mối hàn cách ly với môi trường xung quanh (nhiệt độ, oxy, độ ẩm, v.v...)

1.3. Các loại kèm

Trong quá trình lắp ráp, sửa chữa, tối thiểu chúng ta cần đến hai dạng kèm: kèm cắt và kèm mỏ nhọn (đầu nhọn).



Hình 1.2 Các loại kềm

Công dụng của kềm cắt là dùng để cắt sát các chân linh kiện trong quá trình hàn lắp ráp, cắt các đoạn dây dẫn khi hàn nối. Điều cần lưu ý khi sử dụng kềm cắt là: tương ứng với mỗi loại kềm cắt ta chỉ có khả năng cắt được dây dẫn có đường kính tối đa thích hợp.

Nếu dùng kềm cắt loại nhỏ để cắt dây dẫn có đường kính quá lớn hoặc quá cứng, có thể làm mẻ miệng kềm, thậm chí có thể gãy kềm.

Đối với kềm mỏ nhọn, ta dùng giữ các đoạn dây đồng (khi xi chì trên diện tích bề mặt chung quanh của dây dẫn), giữ chân linh kiện khi cần gập vuông góc hoặc kềm giữ các đoạn dây trong quá trình hàn nối,... Tuyệt đối không dùng kềm mỏ nhọn để bẻ các vật cứng hoặc cắt các dây đồng có đường kính quá lớn và quá cứng (vì thực hiện như vậy có thể làm cong mỏ kềm). Khi cần bẻ hay uốn các vật cứng ta dùng loại kềm kẹp mỏ bằng.

Điều cấm kỵ nhất khi sử dụng các loại kềm là dùng kềm đóng thay thế cho búa. Tác động này đưa đến sự kiện làm kềm bị kẹt cứng khi đóng mở mỏ kềm.

Tóm lại, khi sử dụng đồ nghề cần phải để ý đến việc khai thác hết chức năng và sức chịu đựng vật liệu của đồ nghề.

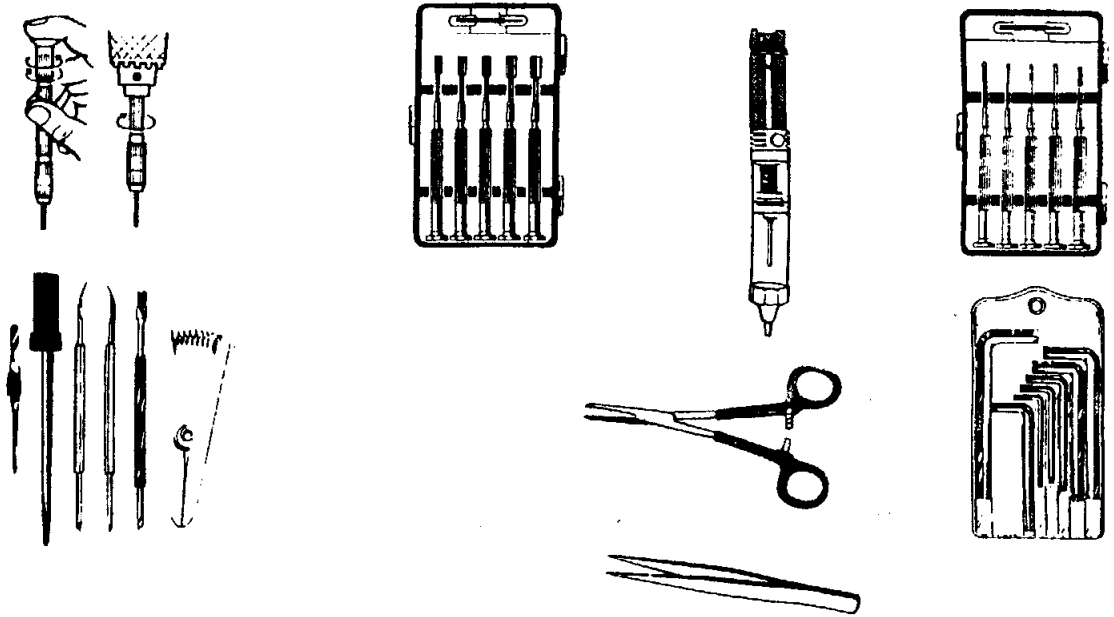
1.4. Các dụng cụ khác

Ngoài các dụng cụ chính vừa nêu trên trong lúc thực hành, sinh viên cần sử dụng thêm một số dụng cụ phụ sau đây:

Dao: dùng để cạo sạch lớp oxit hóa bọc quanh đoạn dây hay đoạn chân linh kiện trước khi xi chì hay hàn nối. Dao còn dùng để gọt lớp nhựa PVC bọc ngoài các dây dẫn.

Giấy nhám: dùng thay thế cho dao khi cần phải làm sạch lớp oxit hóa.

Giá góc mỏ hàn: dùng để giữ cho đầu mỏ hàn không chạm xuống mặt bàn (để làm cháy mặt bàn) khi thao tác, ngoài ra còn có thể va chạm làm hư hỏng các vật khác khi đầu mỏ hàn còn nóng.



Hình 1.3 Các dụng cụ khác

Khi sử dụng các dụng cụ trên, sinh viên lưu ý:

☞ Lúc dùng dao cạo dây, nên đặt lưỡi dao nghiêng góc 45° so với dây để tránh tình trạng xước dây trong lúc cạo, điểm xước dễ khiến cho người thực hành bị đứt tay, đồng thời điểm xước dễ bị tụ chì khi hàn làm dây dẫn không đạt lớp xi đều khi thi công.

☞ Giấy nhám nhuyễn, ngoài việc dùng làm sạch lớp oxit hóa trên dây cần xi, còn dùng làm sạch bề mặt mạch in trước khi vẽ các đường mạch, đồng thời đánh sạch các đường mạch vẽ trên tấm mạch in sau khi đã ngâm qua thuốc tẩy.

2. Phương pháp xi chì và hàn nối

2.1. Phương pháp xi chì trên dây đồng

Thời gian xi chì thành công sẽ được rút ngắn dần khi tay nghề càng cao.

☞ Dùng dao hay giấy nhám đánh sạch lớp oxit hay lớp men bọc quanh dây (trường hợp dùng dây đồng tráng men). Dây được xem là sạch khi ửng lớp đồng (màu hồng nhạt) bóng đều quanh vị trí vừa được làm sạch. Điều quan trọng cần chú ý: sau khi làm sạch ta phải thực hiện biện pháp xi chì ngay, nếu để lâu trong một thời gian dài, lớp oxit hóa sẽ phát sinh lại. Tuy nhiên, trên các vị trí vừa làm sạch lớp oxit hóa, ta dùng mỏ hàn có công suất quá lớn (phát sinh nhiều nhiệt lượng) để hàn cũng làm phát sinh lại lớp oxit hóa tại điểm hàn do tác dụng quá nhiệt.

☞ Muốn xi chì, đầu tiên phải làm nóng dây dẫn cần xi. Ta đặt đầu mỏ hàn bên dưới dây cần xi để truyền nhiệt (dây dẫn và đầu mỏ hàn đặt vuông góc 90°). Khi truyền nhiệt, quan sát màu hồng của dây, màu hồng sẽ sẫm dần khi nhiệt độ gia tăng. Trong khi quan sát ta đưa chì hàn (có bọc nhựa thông) tiếp xúc lên dây dẫn, chì hàn đặt khác phía với đầu mỏ hàn.

☞ Khi điểm cần xi đủ nhiệt, chì hàn sẽ chảy ra và bọc quanh dây tại điểm cần

xi, chì loang từ mặt trên xuống phía dưới (đi về phía nguồn nhiệt, tức đầu mỏ hàn). Thực hiện thao tác này là ta đã để cho nhựa thông có sẵn trong chì tan trước tẩy sạch điểm xi, tránh oxit hóa, đồng thời chì nóng chảy sau dễ bám lên dây. Tuy nhiên nếu đưa quá nhiều chì vào điểm xi (quá mức yêu cầu), lớp xi quá dày hoặc bị bám màu nâu do nhựa thông chảy ra và cháy trên điểm xi.

☞ Dây đồng luôn phải tiếp xúc với đầu mỏ hàn và thực hiện liên tục theo nguyên tắc tiến hai bước lùi một bước và xoay tròn dây đồng, mỗi bước khoảng 2mm. Điều quan trọng cần nhớ (khi thực hiện lần lượt các điểm xi kế tiếp nhau): tại khớp tiếp giáp giữa hai khoảng xi, phải thực hiện sao cho không có sự tích tụ chì thành lớp dày trên đó.

Chú ý: Trong quá trình xi chì, ta tránh thực hiện các động tác sau:

☞ Không dùng đầu mỏ hàn kéo rê chì trên dây cần xi, vì động tác này sẽ làm cho lớp chì không bám hoàn toàn trên dây dẫn, đồng thời lớp chì bị đánh sọc theo đường kéo rê đầu mỏ hàn. Một nhược điểm nữa của động tác này là chì xi không bóng mà ngả màu xám do thiếu nhiệt và nhựa thông.

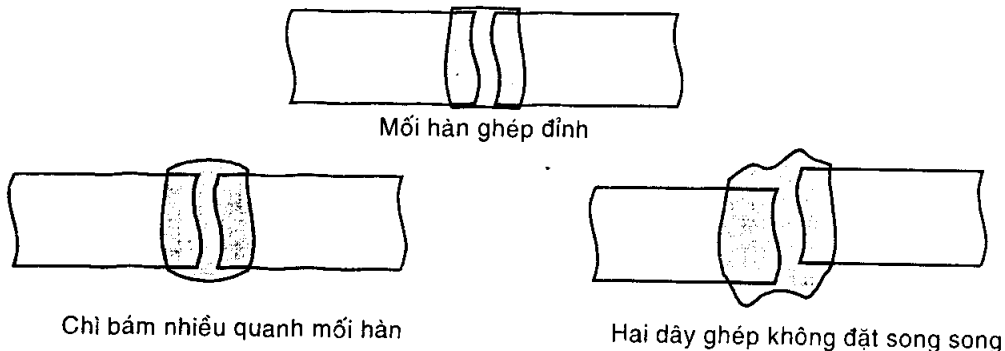
☞ Không đặt dây cần xi lên miếng nhựa thông, rồi dùng đầu mỏ hàn đặt tiếp xúc lên dây (làm nóng chảy nhựa thông và nóng dây), sau đó đưa chì hàn lên đầu mỏ hàn làm chảy chì và bám vào dây. Thực hiện động tác này là ta đã tránh được sự oxit hóa bề mặt dây dẫn trong quá trình xi chì, dễ làm chì bám lên dây, tuy nhiên do lượng nhựa thông chảy quá nhiều sẽ bám lên bề mặt dây sau khi xi làm dây không bóng và nhựa thông cháy dễ bám thành một lớp đen trên bề mặt xi chì của dây.

☞ Sau khi xi chì xong, không nên sửa các điểm xi chưa hoàn chỉnh bằng cách dùng đầu mỏ hàn rê qua lại trên điểm này mà cần phải giữ chì.

2.2. Phương pháp hàn nối các dây dẫn

Trong quá trình thực tập hay sửa chữa, ta thường sử dụng đến ba dạng hàn nối dây dẫn như sau:

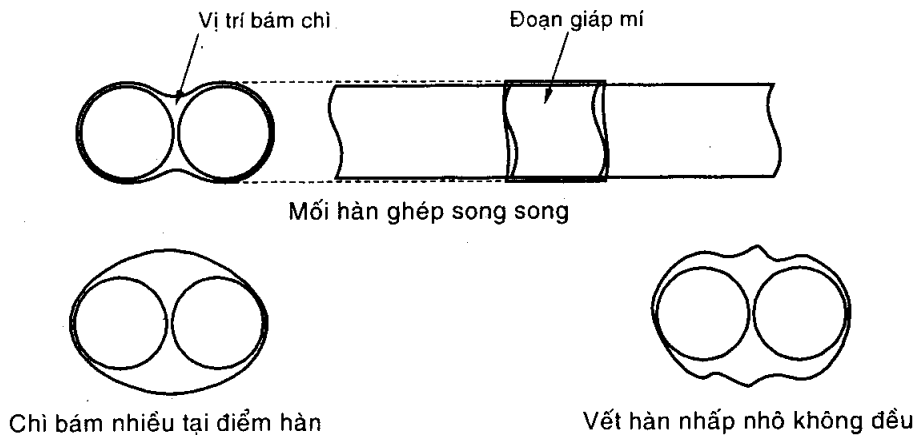
Hàn đầu đầu hai dây dẫn: Phương pháp hàn này còn được gọi là hàn ghép đỉnh. Ta dùng phương pháp hàn ghép này khi muốn tạo các đoạn dây dẫn thành hình đa giác hoặc nối dài hai dây dẫn ngắn. Tuy nhiên, mỗi hàn khó thực hiện và có độ bền cơ kém hơn các mối hàn ghép dạng khác.



Hình 1.4 Các trạng thái hàn ghép đỉnh không đạt yêu cầu

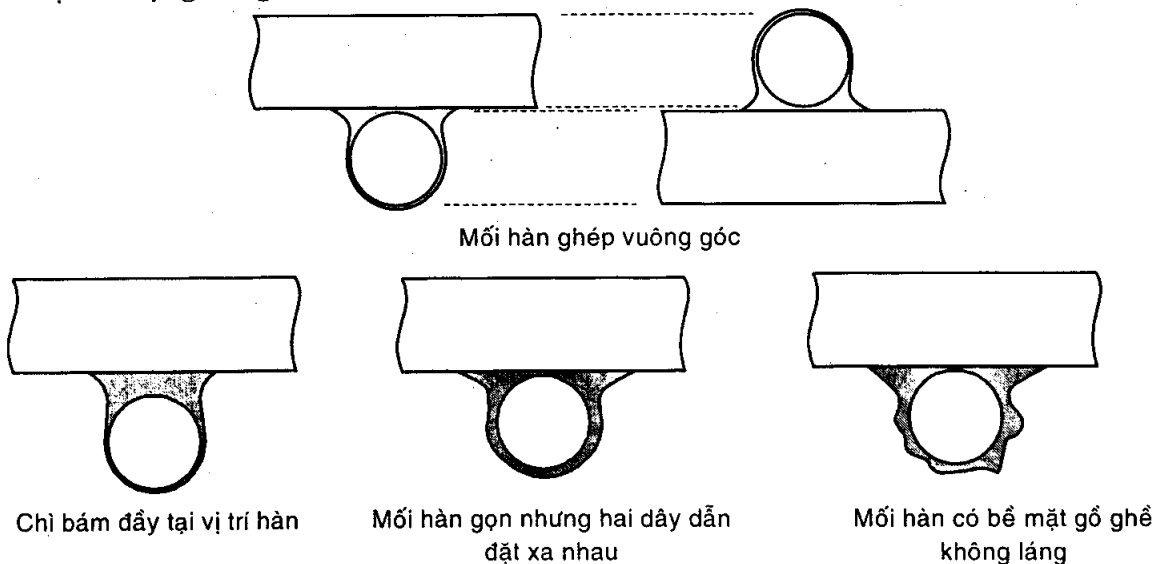
Khi thực tập, sinh viên cố gắng không để mối hàn rơi vào tình trạng không đạt yêu cầu.

Hàn ghép hai dây song song: Phương pháp hàn ghép này thường dùng nối hai dây dẫn lại với nhau, tương tự như phương pháp ghép nối đỉnh. Tuy nhiên, trong mối hàn ghép này: khoảng giao nhau giữa hai dây thường được chọn tùy theo yêu cầu. Trong quá trình mới tập hàn ban đầu, khoảng cách giao ngắn nhất nên chọn là 5mm. Khi khoảng giao quá dài, dây nối dễ bị võng cong, khó xếp song song hoàn toàn khi hàn. Trong hình dưới đây ta có thể hình dung được dạng chì hàn bám phủ quanh mối hàn và các dạng mối hàn ghép song song không đạt yêu cầu.



Hình 1.5 Các mối hàn ghép song song không đạt

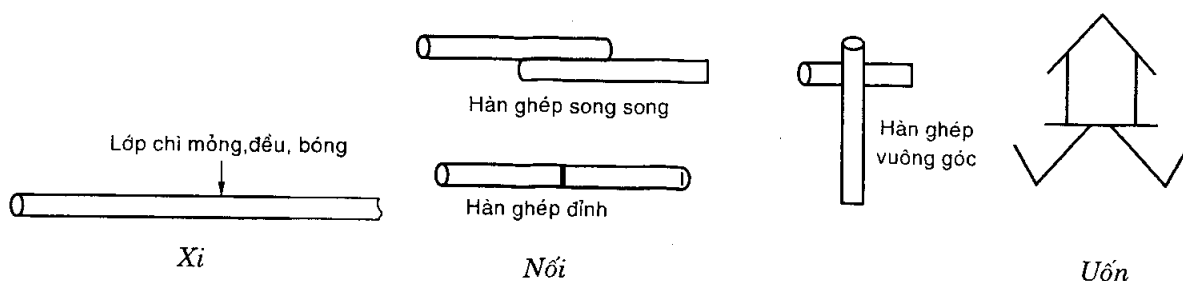
☛ **Mối hàn ghép đặt vuông góc:** Đây là phương pháp hàn nối có độ bền cơ tương đối khá tốt. Trong thực hành ta thường hay sử dụng mối hàn này nhất. Một mối hàn vuông góc đạt yêu cầu là phải tạo chì bám đủ bốn khoảng không gian quanh điểm đặt hai dây vuông góc. Chì bám tại mỗi khoảng không gian trên không mô dày lên mà lại có dạng cong lõm về bên dưới.



Hình 1.6 Các mối hàn ghép vuông góc không đạt

III. PHẦN THỰC TẬP

- Triển khai biện pháp cụ thể khi vi phạm tác phong công nghiệp, chủ yếu là biết trước để tránh, đồng thời tạo được thói quen.
- Tổ chức lớp học để việc học đạt được kết quả cao.
- Phân công nhóm trưởng, người trực: nói rõ nhiệm vụ và quyền lợi.
- Phương pháp thực tập: cần thống nhất ngôn ngữ nghề nghiệp.
- Thực tập gồm ba phần: xi, nối, uốn.

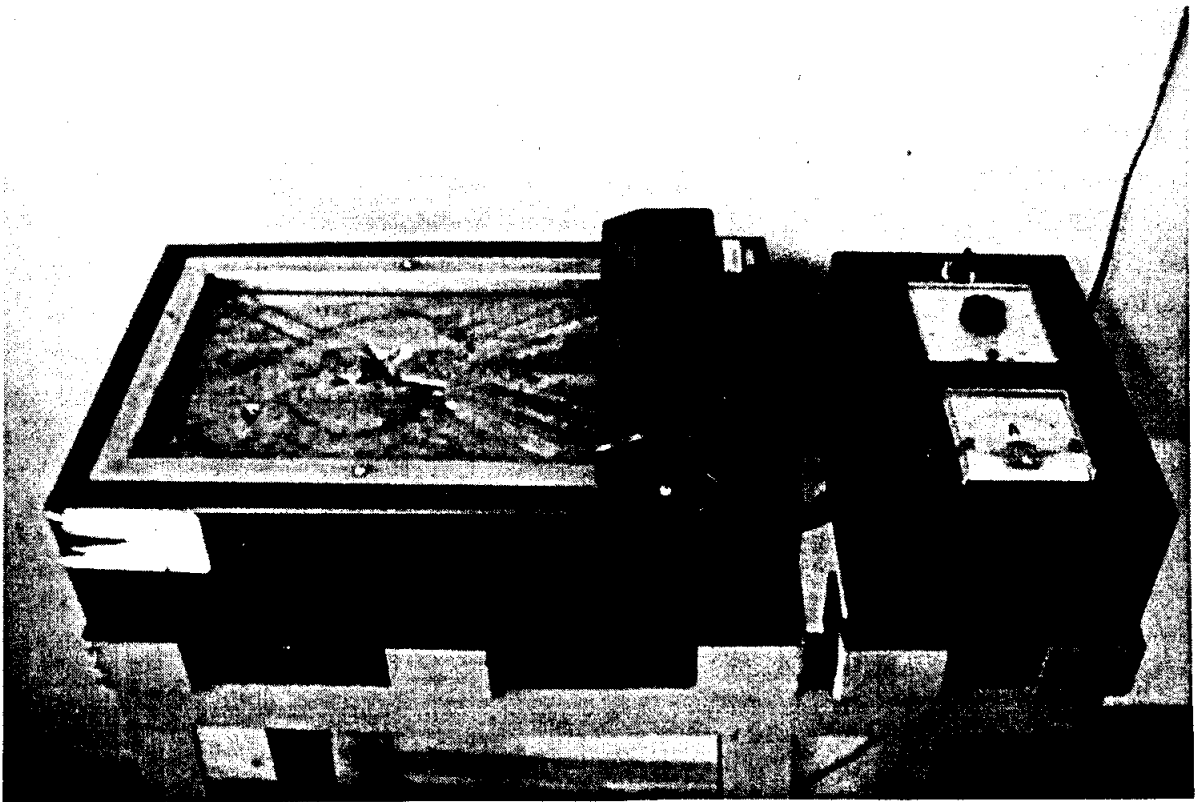
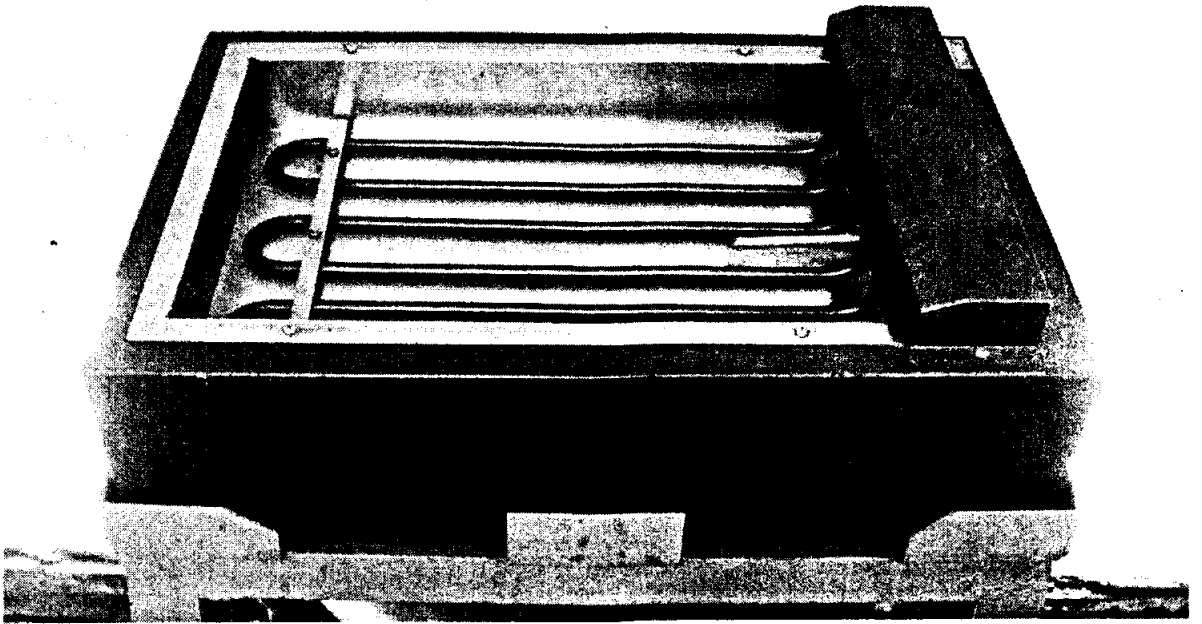


Tùy theo từng thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Sinh viên hiểu rõ và quyết tâm chấp hành nội quy, quy định bằng hành động cụ thể trong lớp.
- Đánh giá trên sản phẩm xi, hàn và uốn của sinh viên theo tiêu chuẩn:
 - Xi:* một lớp chì bám rất mỏng, đều và bóng.
 - Hàn:* chắc chắn, bóng, ít hao chì.
 - Uốn:* đều, thẩm mỹ, chính xác.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.



Các loại bể nhúng chì trong thực tập.

Bài 2

NHẬN DẠNG LINH KIỆN ĐIỆN TỬ THỰC TẾ THỊ TRƯỜNG VÀ ĐO MẠCH

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

Trong bài này, sinh viên nắm được phương pháp nhận dạng một số linh kiện điện tử thông dụng về hình dạng, kích thước, màu sắc và đặc tính của nhiều loại khác nhau thuộc nhiều hãng khác nhau. Các linh kiện này bao gồm:

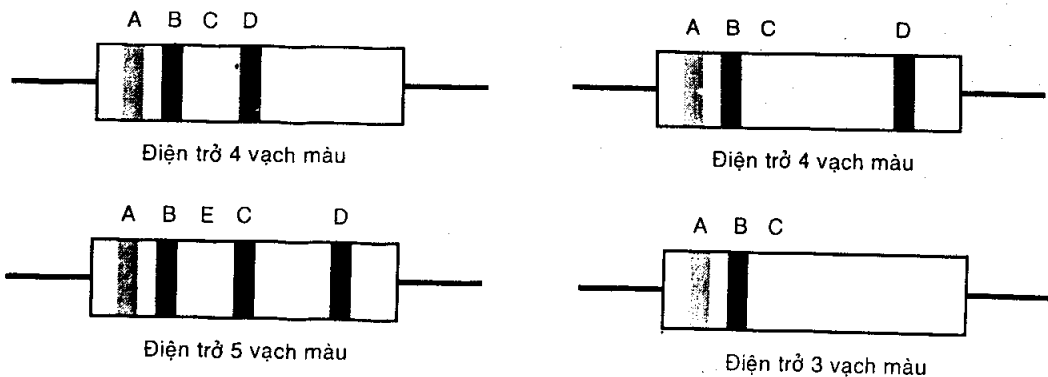
- Điện trở than 4 hay 5 vạch màu.
- Tụ điện gốm hay tụ ceramic.
- Transistor và vị trí chân tùy theo kiểu vỏ của linh kiện.
- IC opamp, IC ổn áp, IC cổng logic, IC số, ...

Sinh viên làm quen với một số máy đo ở phòng thực tập điện tử.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

1. Phương pháp nhận dạng điện trở

Theo tiêu chuẩn E.I.A, điện trở than thường được ký hiệu giá trị của nó bằng các vạch màu tiêu chuẩn, đồng thời độ lớn về kích thước của điện trở tỷ lệ với công suất tiêu thụ nhiệt của nó trong quá trình làm việc. Hình dạng của các điện trở than và vị trí của các vạch màu (hoặc vòng màu) được mô tả trong hình 2.1.



Hình 2.1 Các dạng điện trở 3, 4, 5 vạch màu

Trong thực tế dạng thường gặp là điện trở 4 vạch màu, vạch màu thứ 4 (vòng D) có thể bố trí trên thân theo một trong hai dạng nêu trên.

Khi xác định giá trị điện trở theo các vạch màu, ta thực hiện quy tắc đọc sau đây:

- Vạch A, vạch B xác định các số hạng của giá trị điện trở.
- Vạch C xác định hệ số nhân cho giá trị điện trở, hệ số nhân thay đổi từ 0,01 = 10⁻² đến 1.000.000.000 = 10⁹, tùy theo màu của vạch C.
- Vạch D xác định phần trăm sai số của điện trở.

Quy ước các giá trị của các vạch A,B,C,D theo màu được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 2.1 Bảng giá trị tiêu chuẩn quy ước màu

QUI ƯỚC MÀU	Vạch A	Vạch B	Vạch C	Vạch D (%)
Bạc (Silver)			0,01	10
Nhũ (Golden)			0,1	5
Đen		0	1	
Nâu	1	1	10	1
Đỏ	2	2	100	2
Cam	3	3	1.000	3
Vàng	4	4	10.000	4
Lục (xanh lá)	5	5	100.000	
Lam (xanh-Blue)	6	6	1.000.000	
Tím	7	7	10.000.000	
Xám	8	8	100.000.000	
Trắng	9	9	1.000.000.000	
Không màu				20

Tóm lại, với tiêu chuẩn như vừa trình bày, ta thành lập quan hệ xác định giá trị điện trở như sau:

$$Giá\ trị\ điện\ trở\ (R) = [(AB) \times C] \pm D$$

Ví dụ: Với điện trở có vạch màu ghi nhận như sau:

Vạch A: đỏ. Vạch B: tím. Vạch C: cam. Vạch D: nhũ.

Giá trị của điện trở ghi nhận như sau:

$$R = [(27) \times 1.000] \Omega \pm 5\% = 27k\Omega \pm 5\%$$

Với phương pháp xác định giá trị điện trở vừa trình bày, ngoài việc cần nhớ mối quan hệ giữa các trị số theo màu cho vạch A và vạch B, muốn xác định nhanh các giá trị điện trở, ta cần thuộc và nhớ quan hệ sau đây cho vạch C.

Bảng 2.2

DÃY GIÁ TRỊ ĐIỆN TRỞ R	VẠCH MÀU C
0,1Ω + 0,99Ω	Bạc (1/10 Ω)
1Ω + 9,9Ω	Nhũ (Ω)
10Ω + 99Ω	Đen (CHỤC Ω)
100Ω + 999Ω	Nâu (TRĂM Ω)
1KΩ + 9,9KΩ	Đỏ (KΩ)
10KΩ + 99KΩ	Cam (CHỤC KΩ)
100KΩ + 999KΩ	Vàng (TRĂM KΩ)
1MΩ + 9,9MΩ	Lục (MΩ)
10MΩ + 99MΩ	Lam (CHỤC MΩ)

Như vậy, với điện trở có các vạch màu đã nêu trong ví dụ trên, căn cứ vào vạch C (màu cam) ta biết ngay điện trở có giá trị khoảng chục $K\Omega$, sau đó ta đọc nhanh kết quả trên hai vạch A, B để tìm ra giá trị $27 K\Omega$.

Tóm lại, muốn đọc nhanh giá trị cho điện trở loại 4 vạch màu, ta căn cứ vào vạch C để định nhanh khoảng giá trị điện trở. Kết quả chính xác tùy thuộc giá trị định bởi hai vạch A, B, cuối cùng dựa vào giá trị vạch D suy ra phần trăm sai số của điện trở.

Trường hợp điện trở sử dụng chỉ có 3 vạch màu, ta xem như vạch D là vạch không màu (loại điện trở này có mức sai số lớn đến 20%), cách thức đọc giá trị cho điện trở thuộc dạng này dựa vào phương pháp đã nêu cho 3 vạch A, B, C còn lại.

Chú ý: Trong một số điện trở 4 vạch màu, thỉnh thoảng ta gặp vạch D lại dùng màu đen, trường hợp này ta xem như điện trở có sai số là 20%. Như vậy, đối với điện trở 4 vạch màu với vòng D màu đen được xem giống như điện trở chỉ có 3 vạch màu.

Với phương pháp đọc trị số như vừa trình bày, ta có thể áp dụng cho các trường hợp điện trở 3 hay 4 vạch màu. Riêng trường hợp điện trở 5 vạch màu, phương pháp đọc có hơi khác như sau:

- Vạch A, B, E xác định giá trị của 3 số hạng đầu của điện trở.
- Vạch C xác định hệ số nhân cho giá trị điện trở (tương tự như trường hợp đọc điện trở 3 hay 4 vạch màu).
- Vạch D xác định phần trăm sai số.

Đối với điện trở 5 vạch màu, vạch sai số D có thể không phải chỉ có hai màu nhũ hay bạc mà còn có thêm các màu: nâu, đỏ, cam, vàng tương ứng với các bậc sai số 1%, 2%, 3%, 4%.

Ví dụ: Với điện trở có các vạch màu sau: A: đỏ. B: tím. E: đỏ. C: nâu. D: đỏ.

Trị số điện trở đọc được như sau:

$$\text{Điện trở} = 272 \times 10 \pm 2\% = 2720 \pm 2\% \Omega.$$

Tuy nhiên, khi các điện trở than được chế tạo tuân theo dãy số danh định (để dễ dàng cho việc thiết kế), các giá trị này cho trong bảng 2.3.

Bảng 2.3 Dãy giá trị tiêu chuẩn điện trở theo giá trị sai số chế tạo

Sai số (%)			
5%	1 %	5 %	1 %
10	10	33	33
	11		36
12	12	39	39
	13		43
15	15	47	47
	16		51
18	18	56	56
	20		62
22	22	68	68
	24		75
27	27	82	82
	30		91

Nhìn trong bảng tiêu chuẩn này ta có thể nắm được tính chất sau đây. Ví dụ: các điện trở có giá trị là 11, 13, 16, 20, 24, 30, 36, 43, 51, 62, 75, 91 (Ω , $K\Omega$,...), có sai số là 1%. Nhưng với điện trở có giá trị là 10 (Ω , $K\Omega$,...) có thể có sai số 10%, 5% hay 1%.

Ngoài các điện trở than, như vừa trình bày, ta còn có các loại điện trở khác dùng dây quấn. Các điện trở này có giá trị đặc chế riêng tùy theo yêu cầu sử dụng riêng. Giá trị của chúng sẽ được ghi rõ trên thân.

Với các biến trở dùng thay đổi các giá trị điện trở trong mạch, tùy theo công suất sử dụng ta cũng có các kích cỡ khác nhau. Thông thường ta có biến trở than và biến trở dây quấn, dạng biến trở than có giá trị điện trở thay đổi không phụ thuộc vào góc quay của núm chỉnh (ta thường gọi là biến trở loga), dạng biến trở dây quấn có giá trị điện trở thay đổi tỉ lệ tuyến tính theo góc quay của núm chỉnh.

Với loại biến trở tuyến tính ta còn phân làm hai loại:

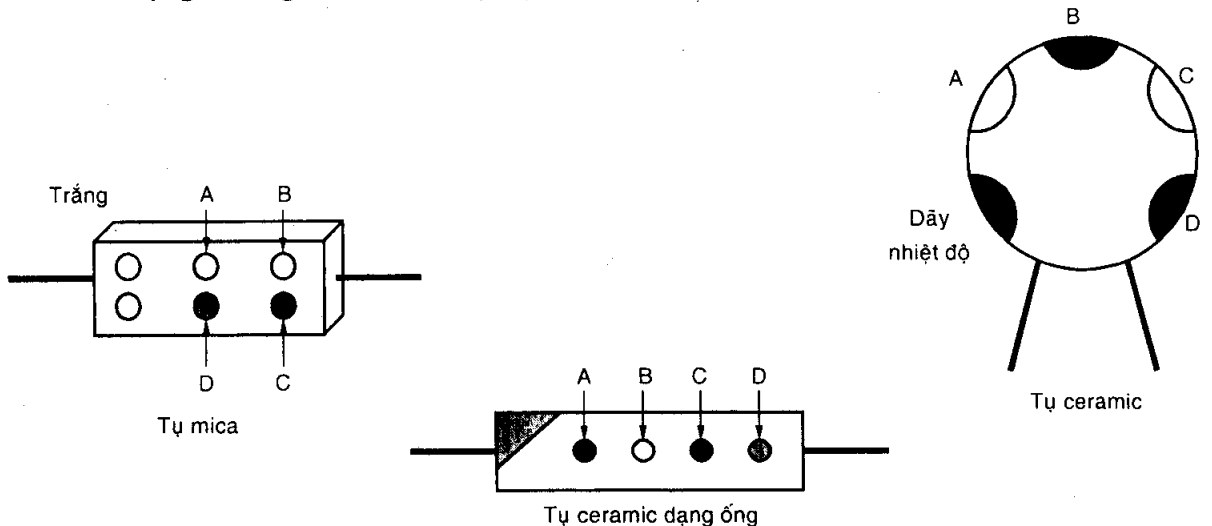
- Một dạng chỉnh tính (quay nhiều vòng núm chỉnh, trị số điện trở mới thay đổi) ta gọi là Trimmer pot.
- Một loại thông thường khi quay hết gần một vòng giá trị điện trở thay đổi từ 0 đến mức tối đa (hoặc ngược lại).

2. Phương pháp nhận dạng tụ điện

Các dạng của tụ điện dùng trong mạch điện tử có thể phân thành các loại như sau:

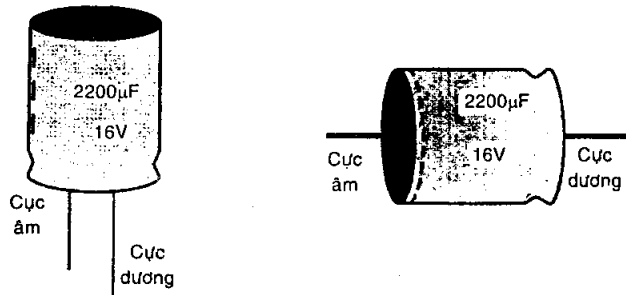
- Tụ có giá trị chính xác, với điện môi là gốm, sứ, mica, thủy tinh hay polystyren. Sai số của các loại tụ này thấp và điện áp làm việc của tụ có thể lên đến 2000V, tuy nhiên điện dung của loại tụ này không lớn hơn $10\mu F$.
- Tụ bán chính xác, với điện môi là màng chất dẻo tổng hợp, điện áp làm việc của loại tụ này có thể lên đến 1000V, độ lớn của điện dung có thể lên đến $100\mu F$.
- Tụ phân cực, còn gọi là tụ hóa học, điện môi của tụ là oxit tantan, oxit nhôm, oxit tantalun,... Điện dung của tụ này rất lớn, có thể lên đến $10^6\mu F$. Điện thế làm việc của tụ từ vài chục đến vài trăm volt DC.

Hình dạng bên ngoài của các loại tụ mica và ceramic được mô tả như trong hình 2.2.



Hình 2.2 Hình dạng một số loại tụ không phân cực.

Cách ghi trị số, sai số và cấp nhiệt độ của loại tụ này được ký hiệu bằng các vạch hay vòng màu, tương tự như trường hợp của điện trở than. Ngày nay, ta thường ít gặp các loại tụ này. Để dễ sử dụng, các trị số được ghi sẵn trên tụ bằng các mã ký tự riêng.



Hình 2.3: Hình dạng một số loại tụ phân cực

Đầu tiên chúng ta khảo sát phương pháp đọc vạch màu cho các loại tụ điện ceramic và mica (theo tiêu chuẩn EIA) như sau:

- Vạch A, vạch B xác định hai giá trị cho hai số hạng đầu của điện dung.
- Vạch C xác định hệ số nhân của giá trị điện dung.
- Vạch D xác định sai số cho giá trị điện dung.

Tiêu chuẩn của code màu được xác định như trong bảng 2.5. Phương pháp đọc giá trị điện dung thực hiện tương tự như đã thực hiện khi đọc điện trở.

Theo tiêu chuẩn EIA, khi tụ mica có 6 vòng màu, vòng đầu tiên bên trái hàng trên cùng luôn luôn có màu trắng. Với các tụ có 5 vòng màu ngoài 4 vạch A, B, C, D vạch thứ 5 xác định dãy nhiệt độ của tụ.

Trường hợp trên tụ có ghi giá trị, ký hiệu mà chữ số tận cùng là một chữ cái, đơn vị đo tính bằng pF (pico Farad). Phương pháp xác định giá trị thực hiện như sau:

- Hai đầu chỉ trị số cho điện dung của tụ.
- Số thứ ba kế tiếp xác định hệ số nhân.
- Chữ cái cuối cùng xác định sai số.

Bảng 2.4 Các chữ cái xác định sai số tuân theo quy ước sau đây:

F	G	J	K	M
1%	2%	5%	10%	20%

Bảng 2.5 Bảng tiêu chuẩn code màu cho giá trị điện dung

MÀU	VẠCH A	VẠCH B	VẠCH C	VẠCH D(%)
Đen	0	0	1	20
Nâu	1	1	10	1
Đỏ	2	2	100	2
Cam	3	3	1000	2,5 hay 3
Vàng	4	4	10000	
Lục	5	5		5
Lam	6	6		
Tím	7	7		
Xám	8	8		
Trắng	9	9		
Nhũ (Gold)			0.1	
Bạc (Silver)			0.01	10

Ví dụ: trên tụ điện ceramic, ta đọc được giá trị như sau: 473J, hay 104K.

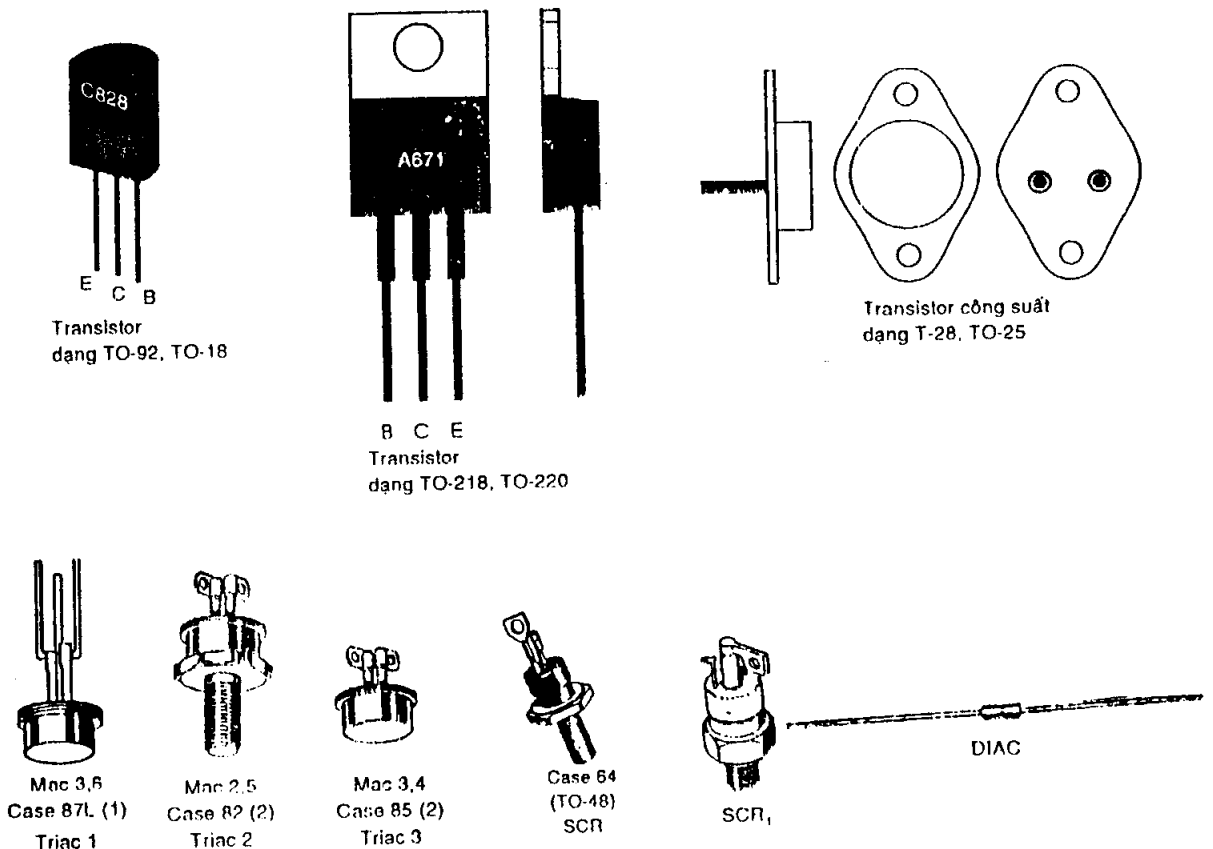
Giá trị của tụ được xác định như sau: $473J \approx 47 \times 10^3 \text{ pF} \pm 5\% \approx 0,047\mu\text{F} \pm 5\%$.

$104 K \approx 10 \times 10^4 \text{ pF} \pm 10\% \approx 0,1\mu\text{F} \pm 10\%$.

3. Phương pháp nhận dạng chân của transistor

Vị trí chân của transistor phụ thuộc vào kiểu vỏ linh kiện. Thông thường ta gặp các kiểu vỏ thông dụng cho các transistor sau đây: T0220, T0218, T018, T076, ...

Tương ứng với mỗi transistor có mã số biết trước, muốn xác định vị trí chân của chúng, ta cần phải dùng sổ tay để tìm ra mã số kiểu vỏ của transistor, sau đó tùy theo kiểu vỏ này chúng ta xác định vị trí chân. Tuy nhiên, với một số transistor thông dụng, ta có thể nhớ nhanh vị trí chân của chúng. Thông thường, vị trí chân khi nhìn thẳng vào transistor (kiểu vỏ T092) từ trái sang phải, chân linh kiện bố trí theo vị trí tuần tự ECB. Ngược lại, với kiểu vỏ T0220, khi nhìn thẳng vào linh kiện từ trái sang phải chân linh kiện xếp theo thứ tự BCE.



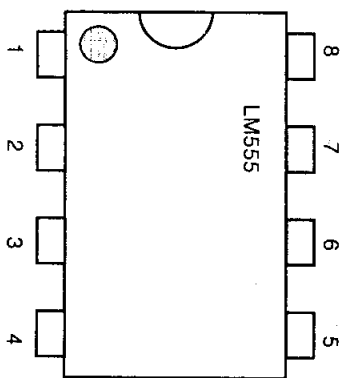
Hình 2.4 Hình dạng một số loại transistor SCR, Diac, Triac thông dụng

4. Phương pháp nhận diện chân ra của IC

Muốn nhận dạng vị trí chân IC, dù là loại digital, IC ổn áp hoặc IC analog ta đều phải dựa vào sổ tay của IC. Tuy nhiên, ta cần phải biết phương pháp xác định vị trí cho chân mang số thứ tự 1 cho IC. Khi nhìn thẳng từ trên xuống IC, ta nhận thấy trên IC (dạng có hai hàng chân song song) ở một phía trên thân sẽ khuyết ở một đầu một phần bán nguyệt, đôi khi ở phía này có thể in vạch thẳng sơn trắng, hoặc có điểm một chấm trắng phía trái.

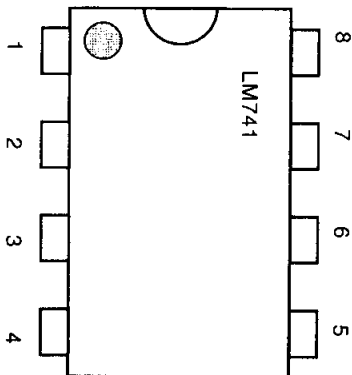
Vị trí chân phía chấm trắng bên trái xác định chân số 1, sau đó tuần tự đếm theo chiều ngược kim đồng hồ ta sẽ tìm được các chân còn lại. Tùy thuộc vào các tính năng kỹ thuật ghi trong sổ tay, chức năng của mỗi chân tương ứng với số thứ tự của chân đó.

Trong nội dung giáo trình tóm tắt này, chúng tôi chỉ trình bày các dạng chân ra cho một số IC thông dụng như IC LM555 và IC741.



Dạng chân ra của IC LM555

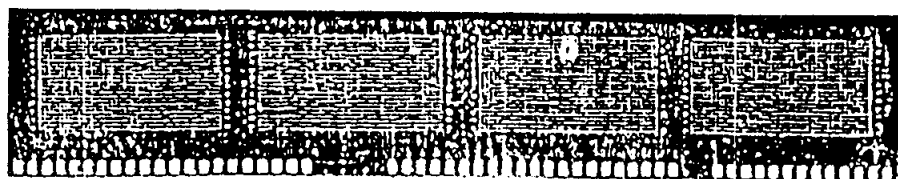
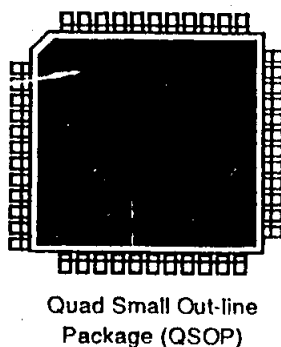
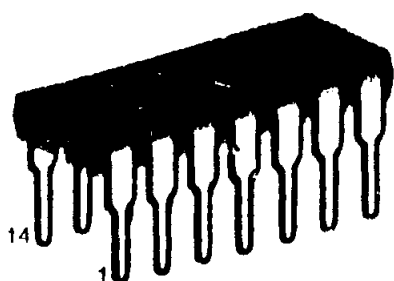
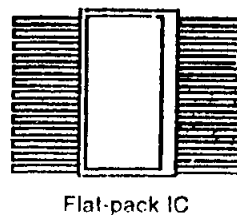
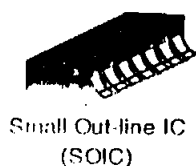
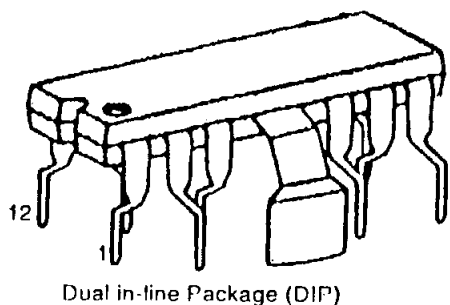
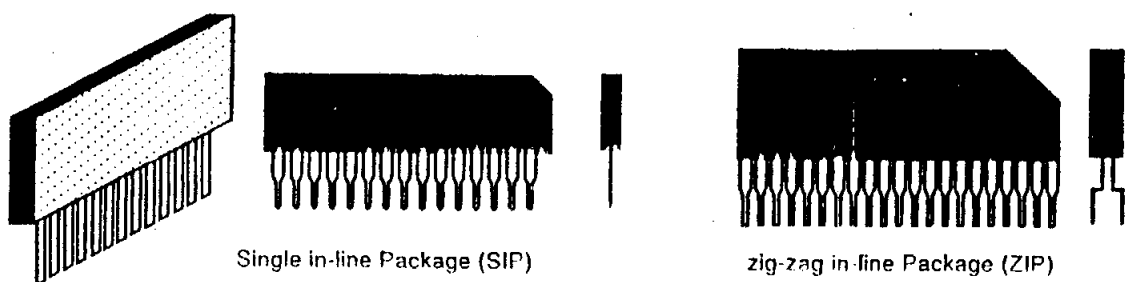
- Chân 1: Ground (GND)
- Chân 2: Trigger (TRG). Kích khởi.
- Chân 3: Output (OUT). Ngõ ra.
- Chân 4: Reset.
- Chân 5: Cont.
- Chân 6: Threshold (THRES)
- Chân 7: Discharge (DISCH)
- Chân 8: VCC (Nguồn)



Dạng chân ra của IC LM741

- Chân 1: Offset null. Điều chỉnh 0
- Chân 2: Inverting input. Ngõ vào đảo.
- Chân 3: Non-Inverting input. Ngõ vào không đảo.
- Chân 4: V-
- Chân 5: Offset null.
- Chân 6: Output. Ngõ ra.
- Chân 7: V+
- Chân 8: NC (Normal close). Chân bỏ trống.



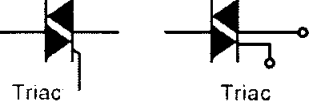

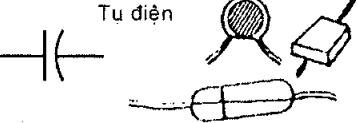
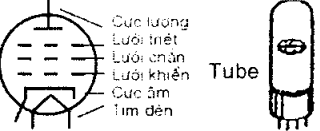
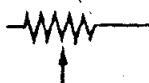
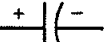

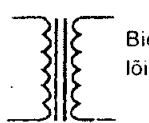
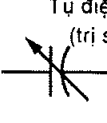
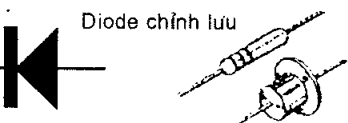
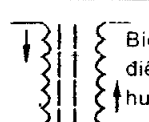

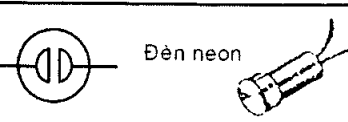

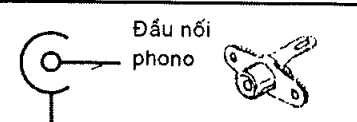
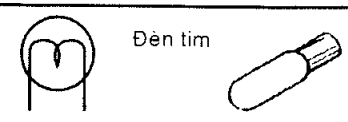
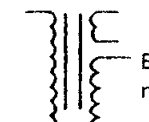
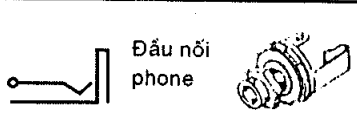
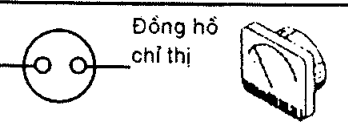

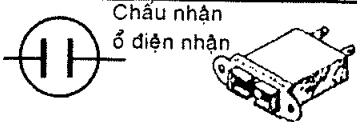
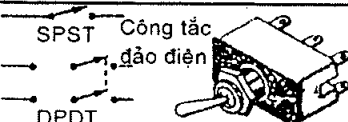
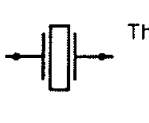
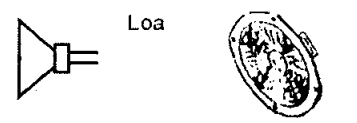
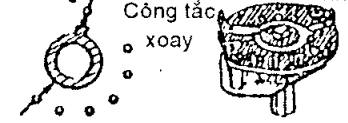
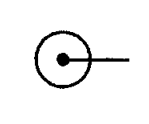
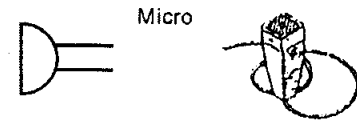
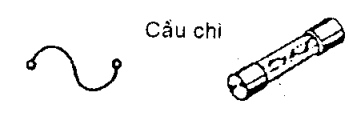
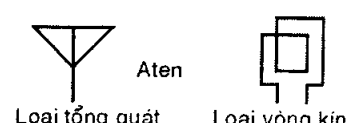
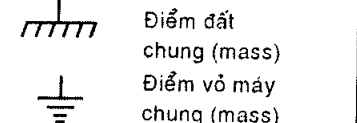
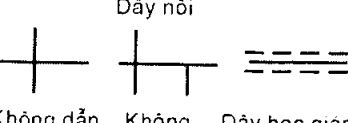
Hình 2.5



Single in-line memory Module (SIMM)

Hình 2.6 Hình dạng một số linh kiện điện tử thực tế (để tham khảo)

* Các ký hiệu linh kiện điện tử thông dụng

 SCR	 Diac	 Triac Triac
 Điện trở	 Tụ điện	 Cực dương Lưới lưới Lưới chắn Lưới khiển Cực âm Tim đèn Tube
 Cái chiết áp (điều khiển)	 Tụ hóa	 BJT
 Biến áp lõi sắt	 Tụ điện thay đổi (trị số) được	 Diode chỉnh lưu
 Biến áp có lõi điều chỉnh cộng hướng ghép	 Nguồn pin	 Đèn neon
 Biến áp có lõi điều chỉnh điện cảm	 Đầu nối phono	 Đèn tim
 Biến áp nguồn	 Đầu nối phone	 Đồng hồ chỉ thị
 Cuộn cảm	 Chấu nhận ổ điện nhận	 SPST Công tắc đảo điện DPDT
 Thạch anh	 Loa	 Công tắc xoay
 T	 Micro	 Cầu chì
 Loại tổng quát Loại vòng kín Aten	 Điểm đất chung (mass) Điểm vỏ máy chung (mass)	 Dây nối Không dẫn Không Dây bọc giáp

III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

- Sinh viên nhận dạng linh kiện trong hộp đựng nhiều loại linh kiện khác nhau (khoảng 40 linh kiện).

- Nhận biết nhanh hình dạng, tên linh kiện, ký hiệu, mã ghi, trị số và cách xác định chân từng linh kiện.

- Sử dụng VOM đo và kiểm tra tình trạng của từng linh kiện.

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Báo cáo kết quả nhận dạng và đo theo mẫu.

Hình dạng	Tên linh kiện	Ký hiệu	Mã ghi	Trị số	Ghi chú

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

Bài 3

HÀN MẠCH NỔ XUYÊN LỖ

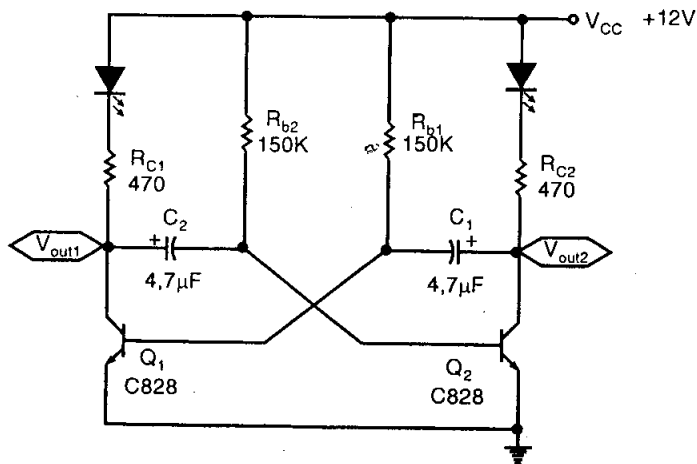
I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

Sau khi sinh viên đã thực tập hàn chì và nhận dạng linh kiện, bài này giúp sinh viên kết nối linh kiện đảm bảo chất lượng mỗi hàn, tháo thử mạch nhanh không làm hư linh kiện và hàn đúng sơ đồ mạch.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

1. Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý mạch dao động đa hài (astable) dùng BJT rời được mô tả như trong hình 3.1.



Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý mạch dao động đa hài

Các phần tử sử dụng trong mạch gồm:

- 02 Led (light emittion diode).
- 02 BJT 2SC828 (nnp, ECB transistor).
- 02 tụ phân cực $10\mu\text{F}/16\text{WV}$.
- 02 điện trở than $150\text{K}\Omega/0,5\text{W}$.
- 02 điện trở than $470\Omega/0,5\text{W}$.
- Nguồn điện DC cung cấp có mức giá trị từ $9\div 12\text{V}$ (dùng nguồn có ổn áp DC hoặc nguồn DC thông thường có bộ lọc với độ nhấp nhô không lớn hơn 4%).

2. Nguyên lý hoạt động

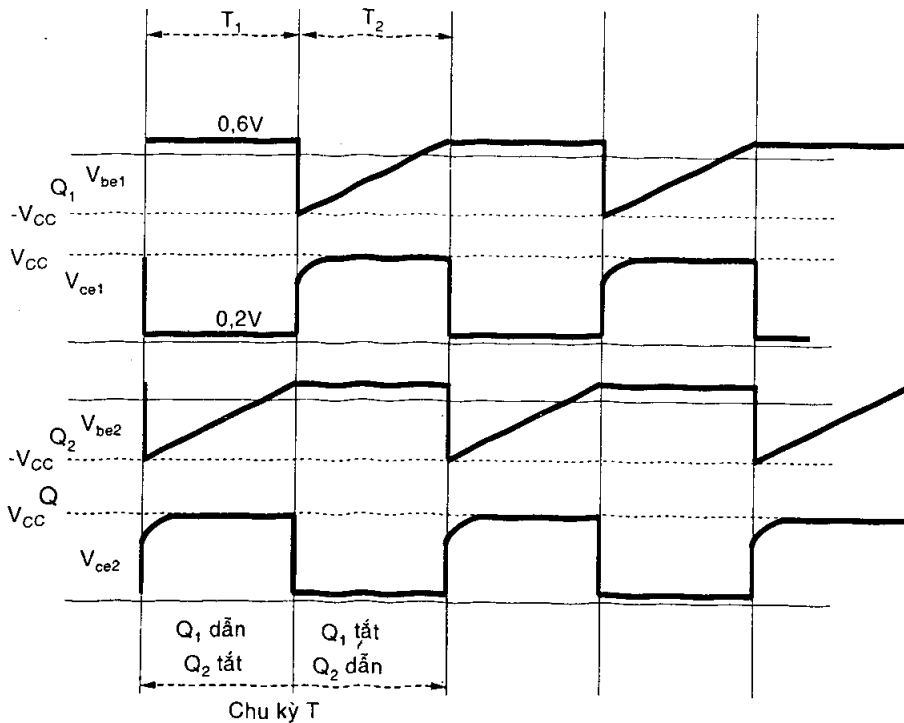
Khi mới cấp điện vào cho mạch, giả sử trong hai transistor Q_1 hay Q_2 sẽ có một transistor dẫn trước, ta giả sử Q_1 dẫn trước, mức điện áp trên ngõ ra $V_{out1} = V_{CEsat} = 0,2V$. Vì điện áp trên hai đầu tụ điện C_1 không thể thay đổi đột biến tức thì, do đó điện áp phân cực V_{BE2} có giá trị âm làm Q_2 ngưng dẫn, mức điện áp trên ngõ ra $V_{out2} \cong V_{CC}$.

Quá trình trên xảy ra đồng thời với quá trình nạp điện tích của tụ C_1 ($V_{CC} \rightarrow R_{C2} \rightarrow C_1 \rightarrow V_{BE1}$) và quá trình xả điện tích của C_2 ($V_{CC} \rightarrow R_{b2} \rightarrow C_2 \rightarrow V_{CE1}$).

C_2 nạp điện từ V_{CC} khi đạt đến khoảng $0,6V$ thì Q_2 dẫn và đạt đến trạng thái bão hòa, lúc đó $V_{out2} \approx 0,2V$. Vì điện áp trên tụ C_1 không bị đột biến nên cực nền của Q_1 sụt xuống hiệu điện thế $-V_{CC}$ làm cho Q_1 ngưng dẫn ngay, $V_{out1} \approx V_{CC}$, lúc này C_2 nạp điện tích, C_1 xả điện tích, mạch lặp lại quy trình trên.

Các tín hiệu V_{out1} , V_{out2} trên các ngõ ra có dạng xung vuông cùng tần số dao động, nhưng biên độ tức thời ngược nhau (một tín hiệu ở mức cao, tín hiệu còn lại ở mức thấp và ngược lại). Đường biểu diễn của các tín hiệu V_{out1} , V_{out2} , theo thời gian, được mô tả như sau:

Chu kỳ xung phụ thuộc vào thời gian dẫn tắt của transistor; chu kỳ này cũng phụ thuộc vào giá trị điện dung và điện trở R_b .



Hình 3.2

Khi các giá trị C_1 , C_2 và R_{b1} , R_{b2} không giống nhau, ta có:

$$T = T_1 + T_2 = 0,69.(R_{b1}.C_1 + R_{b2}.C_2)$$

Khi mạch có tính đối xứng, ta có:

$$R_{b1} = R_{b2} = R, C_1 = C_2 = C; \quad T = 1,38.R.C$$

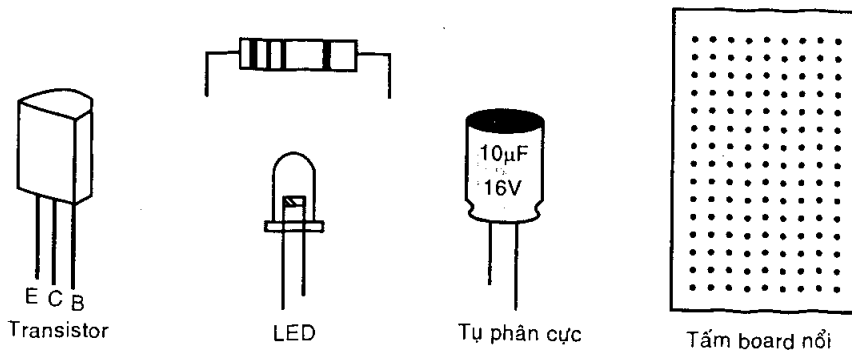
Ngoài ra tần số dao động còn phụ thuộc vào giá trị điện áp DC của nguồn V_{CC} cung cấp, trong trường hợp thay vì đấu các điện trở R_{b1} và R_{b2} về nguồn V_{CC} , ta lại đấu chúng vào một nguồn khác có giá trị là V (so với điểm mass chuẩn), lúc đó nếu mạch đối xứng, tần số dao động có thể tính theo quan hệ sau:

$$T = 2.R.C.\ln\left[1 + \frac{V_{CC}}{V}\right]$$

Tần số dao động được xác định theo quan hệ $f = 1/T$

3. Giới thiệu linh kiện và dụng cụ thực hành

Các linh kiện sử dụng và tấm board nổi có hình dạng như hình 3.3 dưới đây. Dụng cụ dùng lắp đặt, sắp xếp và cố định các linh kiện trong quá trình thực tập được gọi là "board nổi". Board nổi là tấm bakelite không tráng đồng cả hai mặt, trên toàn diện tích bề mặt được khoan lỗ phân đều, đường kính lỗ khoan là 0,8mm, khoảng cách giữa hai lỗ khoan kế cận nhau liên tiếp khoảng 4mm (0.15 inch).



Hình 3.3 Hình dạng và linh kiện dùng trong mạch

Kích thước khổ của mỗi board nổi khoảng: dài 6cm, rộng 5cm.

Trong quá trình thực tập, sinh viên tự xếp linh kiện ở một phía của board nổi, chân linh kiện được cắm xuyên qua các lỗ của board. Với các linh kiện mới, độ dài của chân cắm ló qua lỗ khoảng 5mm. Sau đó sinh viên dùng dây đồng rời hàn nối các chân theo mạch nguyên lý, dây đồng hàn nối đặt khác phía với linh kiện.

Khi hàn liên kết các linh kiện, sinh viên không được dùng bất cứ dụng cụ gì để cắt ngắn chân linh kiện (phần chân ló ra khỏi lỗ ở phía có dây đồng hàn nối). Sau khi thực hành xong sinh viên phải rã tất cả các mối hàn và hoàn trả cho xưởng toàn bộ linh kiện như ban đầu trước khi lắp ráp.

III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

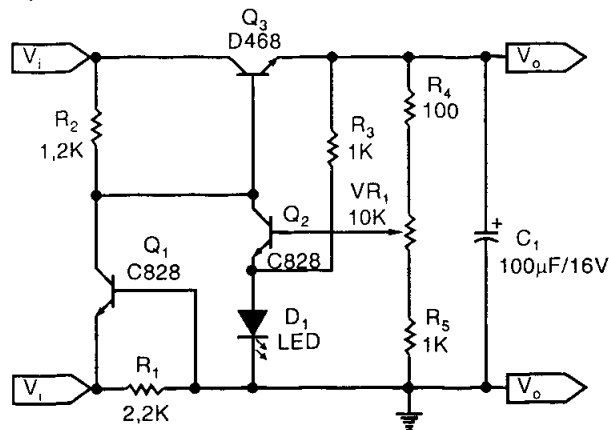
Trình tự thực hiện các bước trong quá trình thực tập được tiến hành như sau:

- Làm sạch dây nối: cạo sạch dây đồng bằng dao hay giấy nhám.
- Tráng chì đều trên bề mặt ngoài của dây đồng vừa được cạo sạch.
- Bố trí linh kiện trên board nối.
- Cắt dây đồng vừa tráng chì nối các chân linh kiện theo sơ đồ mạch nguyên lý.
- Kiểm tra độ bền và bám dính đúng quy cách của các mối hàn, kiểm tra xem các

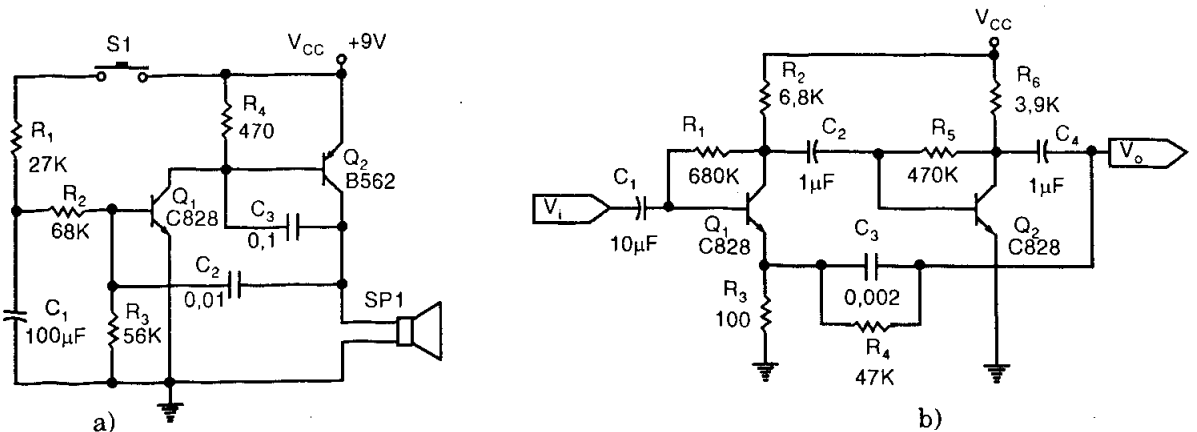
mối hàn có nối các linh kiện với nhau đúng mạch nguyên lý hay không.

- Nếu không có gì sai sót, sinh viên tiến hành sang bước kế tiếp.
- Cấp nguồn vào mạch, vận hành thử.
- Khi mạch vận hành đúng nguyên lý, hai đèn LED trong mạch sẽ luân phiên chớp tắt.
- Khi mạch đã vận hành tốt, sinh viên suy nghĩ và tìm cách đo dòng điện I_b , I_c của BJT để suy ra hệ số khuếch đại h_{fe} .

Các sơ đồ nguyên lý tham khảo để hàn mạch in xuyên lỗ



Hình 3.4 Mạch ổn áp dùng transistor



Hình 3.5 a) Mạch còi hú; b) Mạch pre-ampli

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Sản phẩm thi công đúng sơ đồ và mạch chạy tốt.
- Mối hàn:
 - + Chắc chắn.
 - + Bóng, láng, ít hao chì.
 - + Hàn theo phương pháp để tháo gỡ linh kiện, thử mạch nhanh.
- Dây nối và linh kiện bề thẳng vuông góc cạnh.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

Bài 4

SỬ DỤNG BREAD BOARD

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

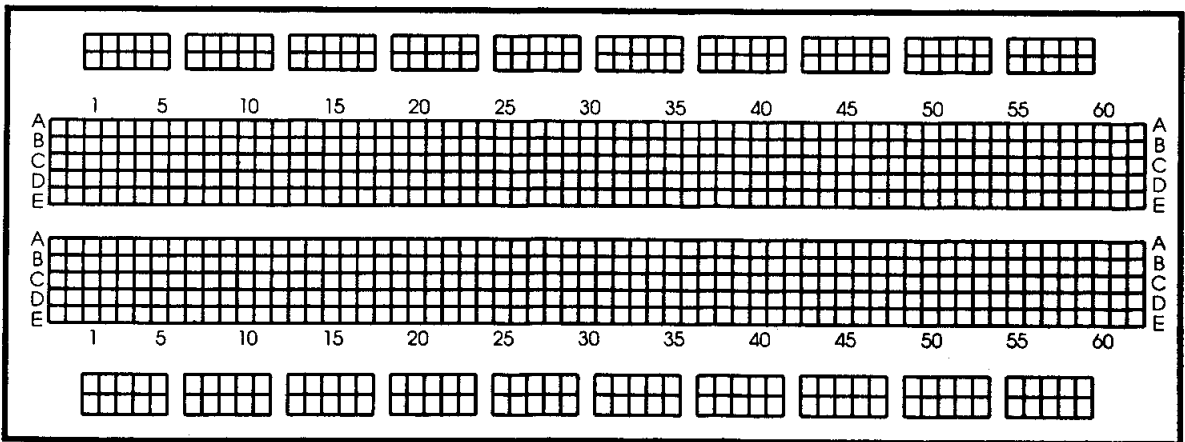
- Việc thử mạch theo một sơ đồ cần phải kết nối linh kiện với nhau. *Bread board* là một trong những phương tiện kết nối nhanh và thuận lợi nhất.

- Cần phải nắm được những khó khăn trong việc sử dụng *bread board* để khắc phục và giúp việc sử dụng đạt hiệu quả cao.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

1. GIỚI THIỆU VỀ CẤU TẠO BREAD BOARD

Bread board là một dạng đế cắm nhiều lỗ, dùng cắm các vi mạch (IC), transistor, dây nối và các linh kiện thụ động khác để tạo thành các mạch điện tử thí nghiệm (mà không cần hàn nối và đồng thời giữ cho các chân linh kiện còn nguyên).



Hình 4.1 Hình dạng một tấm bread board thực tế

Một công dụng khác nữa của bread board không thể không chú ý đến như sau:

- Trong một số trường hợp cần sửa chữa hay lắp ráp một mạch điện mới dùng thay thế tương đương cho một mạch điện tử khác, muốn biết được tính năng hoạt động của mạch (trước khi chế tạo mạch in) ta có thể dùng *bread board* để thử nghiệm.

- Ngoài ra, khi có một linh kiện mới cần xác định các tham số làm việc ta có thể dùng *bread board* phối hợp với các máy đo chính xác để ghi nhận được các tham số của linh kiện (công việc này phục vụ cho việc khảo sát linh kiện mới hay thiết kế mạch).

- *Bread board* có cấu tạo dạng tấm phẳng, để được chế tạo bằng sứ (cách điện và chịu nhiệt cấp H hay C) hoặc bằng nhựa cứng (loại cách điện chịu nhiệt thông thường, cấp A hay E). Trong các lỗ cắm có các lá nhíp tiếp xúc làm bằng đồng có mạ bạc, vàng hoặc nickel. Các lá nhíp này có độ đàn hồi và tiếp xúc tốt với chân các linh kiện hay dây nối khi chúng được cắm vào lỗ.

- *Bread board* có thể chia thành nhiều loại tùy theo số lượng lỗ cắm có được trên board: 300, 500, 630 hoặc 1000 lỗ cắm. Khoảng cách (tính theo bốn hướng) giữa hai lỗ cắm liên tiếp là 2,54mm, tức khoảng 1/10 inch; khoảng cách này được tính theo tiêu chuẩn khoảng cách giữa hai chân liên tiếp của IC.

- Một *bread board* thông thường được chia làm ba phần: hai thanh nhỏ ở hai bên và hai thanh lớn ở giữa.

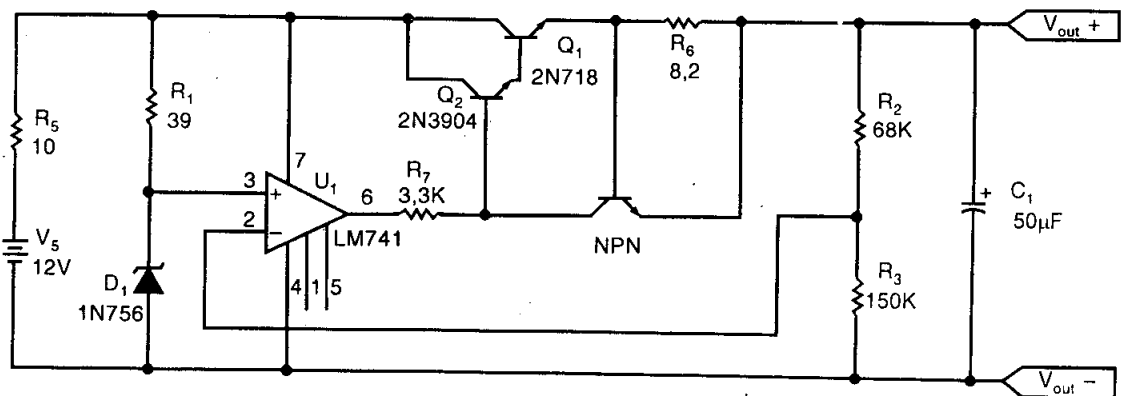
- Hai thanh nhỏ nằm dọc theo bề dài ở hai mép của tấm board, mỗi thanh có hai hàng lỗ riêng biệt. Các lỗ nằm trên cùng hàng (dọc theo bề dài thanh nhỏ) liên lạc với nhau về phương diện điện. Các lỗ nằm trong thanh nhỏ này dùng làm vị trí cấp nguồn cho mạch hoặc cũng có thể tạo thành một nút trong mạch có nhiều nhánh cùng giao tại một nút.

- Hai thanh lớn nằm tại vị trí giữa của tấm board mạch ngăn cách với nhau bằng một rãnh lõm cách điện. Khoảng rộng của rãnh bằng khoảng cách giữa hai hàng chân IC thông dụng (khoảng cách là 7,62mm tương đương 3/10 inch).

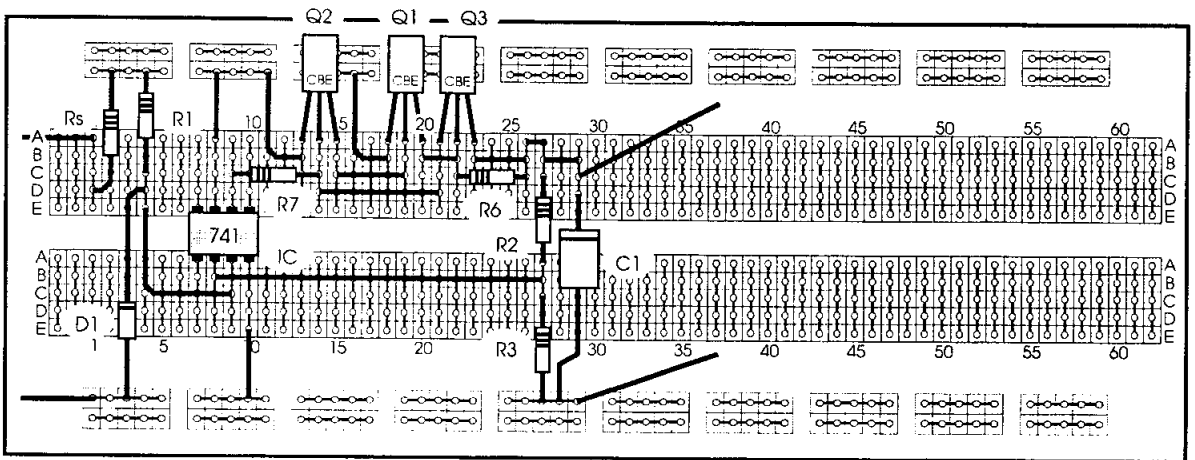
- Trên mỗi thanh lớn bao gồm 5 hàng lỗ xếp song song dọc theo bề dài của tấm mạch. Những lỗ nằm trên cùng một hàng dọc song song theo bề dài của tấm mạch. Những lỗ nằm trên cùng một hàng dọc song song theo bề dài không liên lạc với nhau. Năm lỗ xếp trên cùng hàng ngang liên lạc với nhau về điện.

III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

Trong quá trình thực tập, sinh viên dùng *bread board* để lắp ráp và đo đạc thử nghiệm mạch điện analog theo sơ đồ nguyên lý và bố trí linh kiện có sẵn. Sau đó ráp mạch digital theo sơ đồ nguyên lý. Các yêu cầu thực tập cụ thể sẽ được trình bày tại phòng thực tập (khi sinh viên vào thực tập).

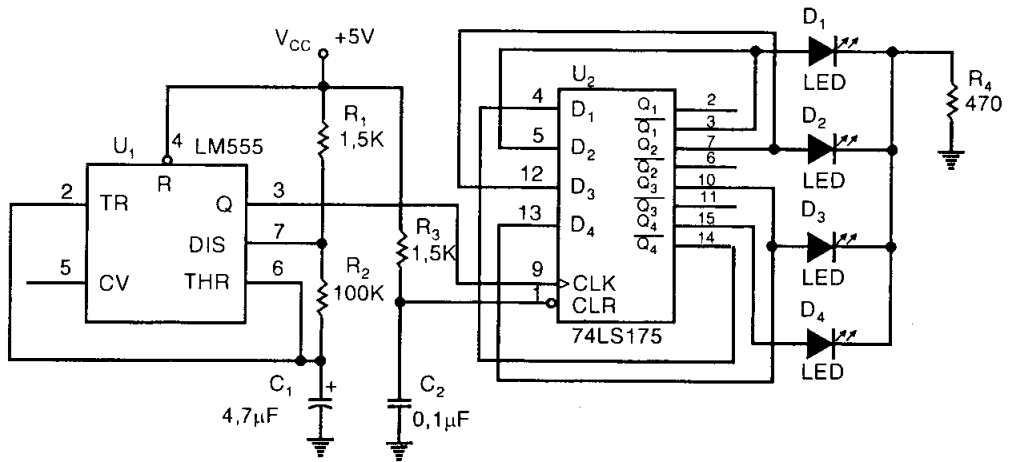


Hình 4.2 Sơ đồ nguyên lý mạch ổn áp dùng IC LM741

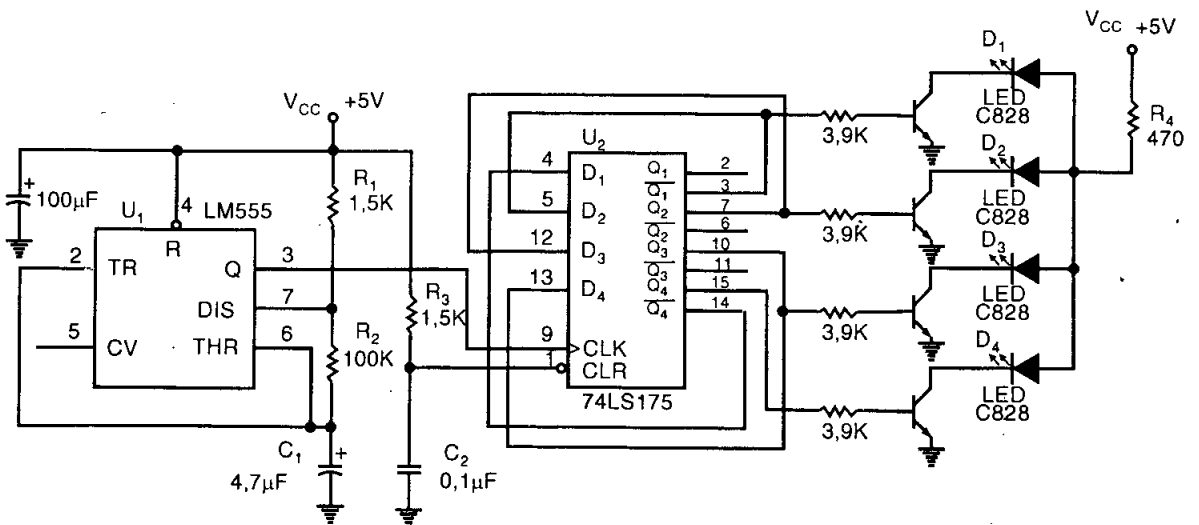


Hình 4.3 Hình dạng tấm bread board đã gắn linh kiện

Các mạch digital dùng bread board tham khảo



Hình 4.4 Sơ đồ nguyên lý mạch đếm vòng



Hình 4.5 Sơ đồ nguyên lý mạch đếm vòng có dùng transistor đệm

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Sản phẩm thi công đúng sơ đồ và mạch hoạt động tốt.
- Dây nối, chân linh kiện bề thẳng vuông góc cạnh, không chồng chéo lên nhau.
- Sử dụng ít dây nối nhất.
- Cần lưu ý “tiếp xúc tốt”.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

Bài 5

PHỤC HỒI SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN TỬ

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

- Bài thực hành này thực hiện trong điều kiện không có sơ đồ mạch của một board mạch đã có những linh kiện trên đó.

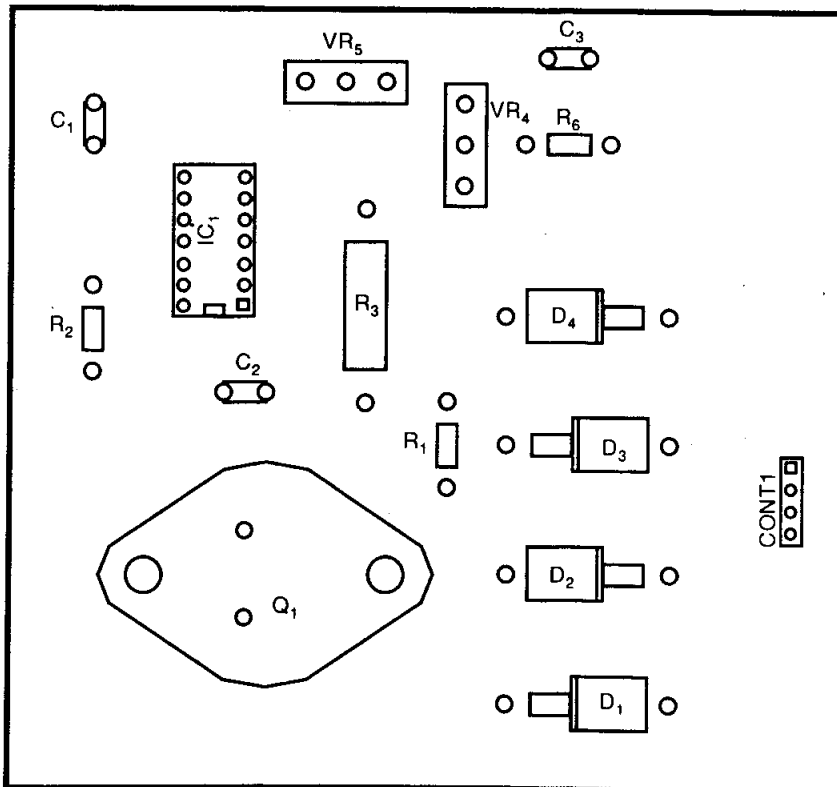
- Trường hợp này ta dựa vào board mạch với các đường mạch có sẵn, vị trí liên kết giữa các phần tử trong mạch để vẽ lại sơ đồ mạch nguyên lý.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

Bài thực tập này giúp sinh viên luyện kỹ năng quan sát các board mạch, để có thể tìm hiểu hoặc vẽ lại sơ đồ mạch trong một số trường hợp cần thiết, trong lúc sửa chữa.

Phương pháp thực hiện có thể tiến hành theo các bước sau đây:

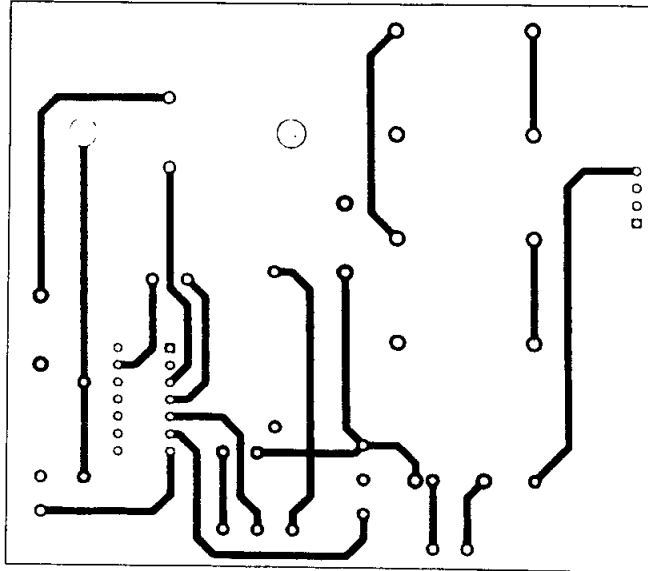
Bước 1: Sinh viên nhận một board mạch thực tế gồm nhiều linh kiện có sẵn.



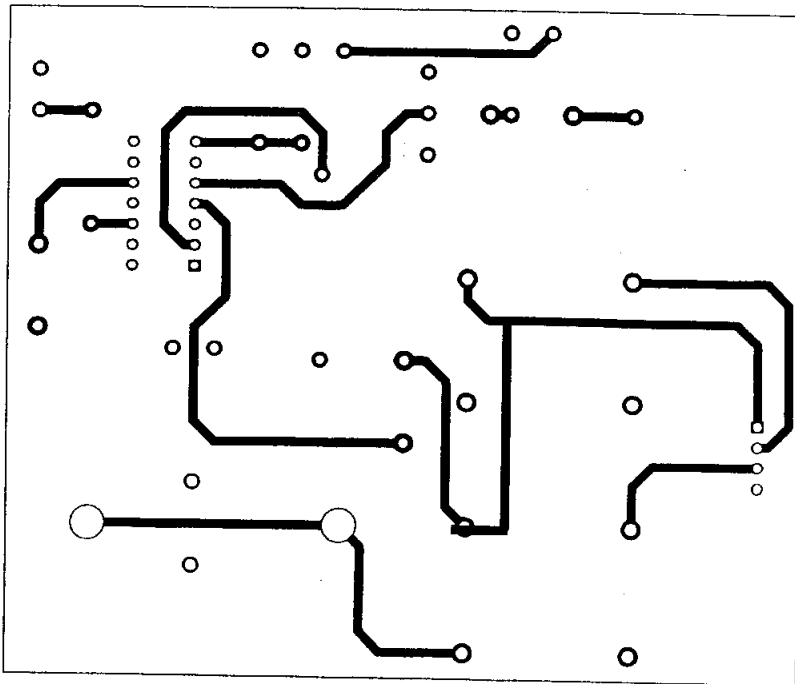
Hình 5.1 Sơ đồ bố trí linh kiện trên board

Bước 2: Dựa theo đường mạch trên mạch in, vẽ các đường mạch in nối linh kiện trên board, phản ánh trung thực và đầy đủ trên giấy.

Các động tác bước 2 để tránh sai sót khi vẽ các đường nối mạch in trên board (H.5.2, H.5.3).

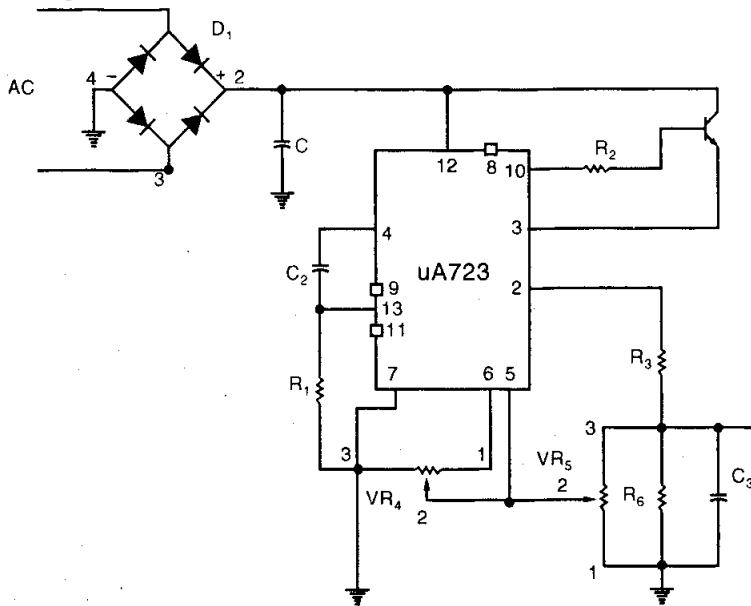


Hình 5.2 Sơ đồ đường mạch in (mặt sau) của board



Hình 5.3 Sơ đồ đường mạch in (mặt trước) của board

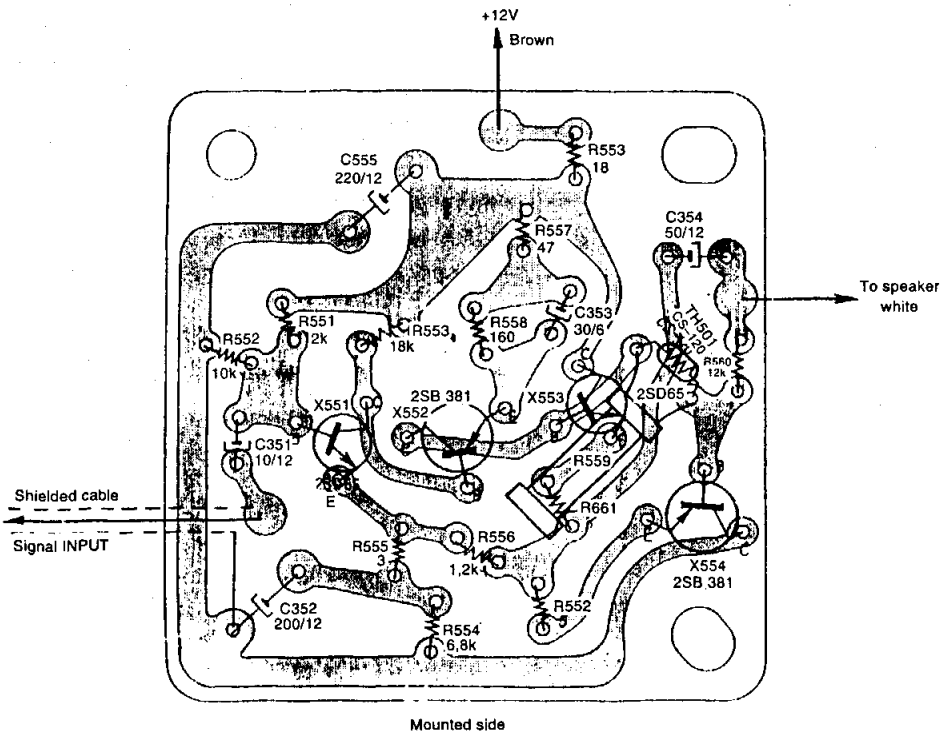
Bước 3: Căn cứ vào bước 2, vẽ sơ đồ theo nguyên tắc ngang dọc để dễ nhận dạng mạch là mạch gì?



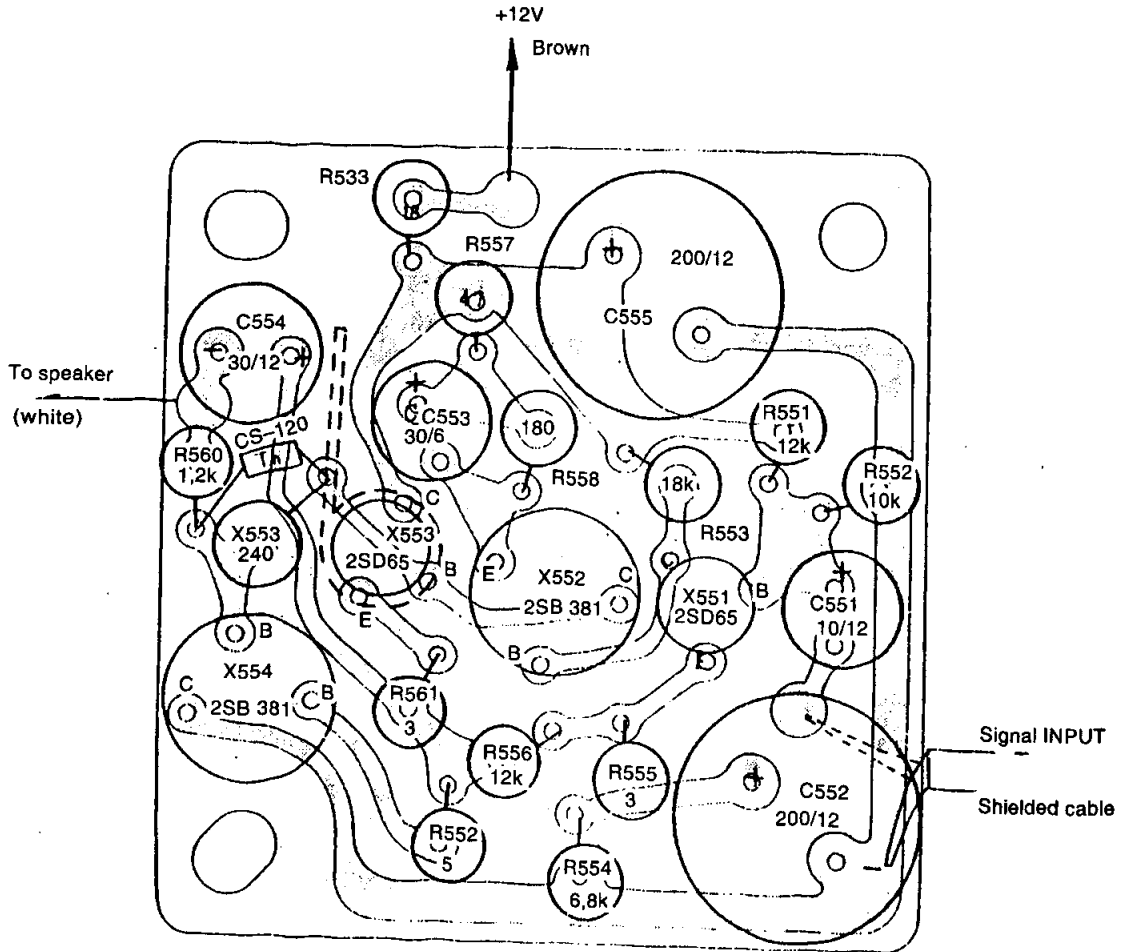
Hình 5.4 Sơ đồ nguyên lý mạch in hai mặt

III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

Trong quá trình thực hành, sinh viên lần lượt vẽ lại sơ đồ mạch điện cho hai board mạch: một board là dạng mạch in một mặt và một board là dạng mạch in hai mặt. Sơ đồ của hai mạch này được mô tả trong các hình dưới đây.



Hình 5.5



Hình 5.6

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Đúng sơ đồ mạch.
- Thiết kế các linh kiện hợp lý, dễ nhìn.
- Vận dụng kiến thức phân tích và cho biết vận hành, công dụng của mạch.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

Bài 6

VẼ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN TỬ DÙNG PHẦN MỀM ORCAD

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

- Với kỹ thuật và công nghệ ngày càng phát triển, bản vẽ mạch điện tử (nguyên lý và mạch in) được tạo ra với sự trợ giúp của máy vi tính sẽ mang những nét đặc trưng mà với cách vẽ bằng tay không thể có được. Khả năng lưu trữ và cập nhật dễ dàng, có thể giả lập chạy thử nghiệm mô phỏng, chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang thực hiện mạch in, chuẩn hóa các đường nối mạch in và có thể giao tiếp với các máy móc và công nghệ hiện đại tạo ra được bản mạch in với kỹ thuật cao..

- Một số phần mềm (*software*) trên máy vi tính hiện nay có tính tự động hóa rất cao trong quá trình thiết kế và chế tạo mạch điện tử nói chung, nhưng mỗi phần mềm đều mang những nét riêng. Trong một chừng mực nào đó, các phần mềm được thiết kế ngày càng tiến đến một sự chuẩn hóa và tương thích lẫn nhau. Vì vậy, các chương trình thiết kế mạch điện tử hiện nay đang sử dụng có thể dùng chung dữ liệu hoặc chuyển đổi dữ liệu với nhau.

Yêu cầu người dùng cần biết

- 1- Khởi động máy tính.
- 2- Dùng chuột (*mouse*).
- 3- Cấu trúc đĩa và thao tác trên các thư mục.
- 4- Cách tạo, lưu trữ và sao chép các tập tin trên đĩa.

1- Giới thiệu chung

- *OrCAD 9.1* là phần mềm dùng để vẽ sơ đồ nguyên lý và mạch in điện tử khá thông dụng hiện nay với các tổ chức như sau: Bắt đầu với phần mềm Capture CIS để vẽ các sơ đồ mạch nguyên lý, sau đó cho liên thông với các phần mềm khác như Pspice để thiết kế mạch điện, Layout Plus để vẽ bảng mạch in và PLD để viết các chương trình nạp vào các IC EPROM..

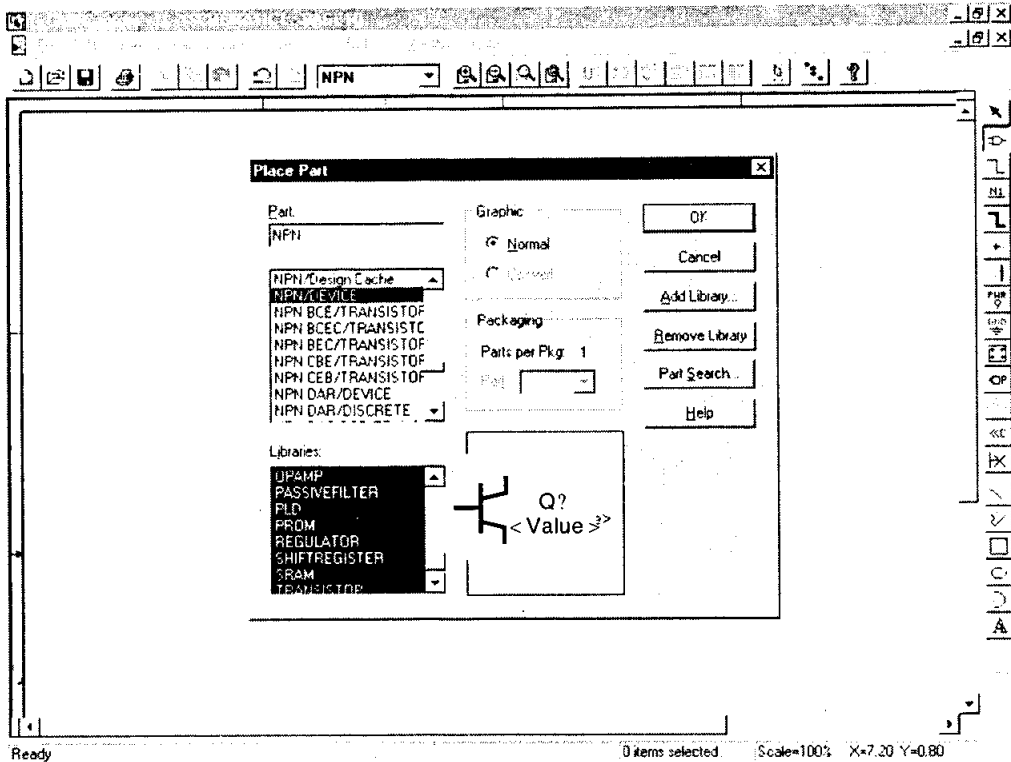
- Trong phần thực tập điện tử chỉ giới hạn dùng chương trình *OrCAD 9.1* để vẽ mạch điện tử. Với những ưu và khuyết điểm của nó, *OrCAD 9.1* có thể đáp ứng nhu cầu thử nghiệm và dễ dàng ứng dụng cho việc thiết kế đồ án tốt nghiệp của sinh viên.

2- Vẽ sơ đồ nguyên lý

A. Các lệnh để vẽ

1- Lấy và đặt linh kiện

- Để lấy linh kiện vào bản vẽ, dùng chuột click vào nút **Place Part** trên thanh **Toolbar** hoặc gõ phím P từ bàn phím.



Hình 6.1

- Trong cửa sổ Place Part gõ tên linh kiện vào ô **Part**, nếu không tìm thấy linh kiện, click chuột vào nút **Add Library** để bổ sung linh kiện.

- Nếu muốn xoay linh kiện, dùng lệnh **Rotate** hoặc gõ phím **R** trên bàn phím. Nếu muốn lật linh kiện thì dùng lệnh **Mirror**.

- Dùng chuột để di chuyển linh kiện đến vị trí muốn đặt, sau đó click trái chuột để đặt linh kiện.

- Nếu muốn đặt linh kiện, tương tự tại vị trí khác nữa thì tiếp tục di chuyển và đặt thêm tại vị trí mới.

- Để kết thúc đặt linh kiện click vào nút **Select** trên thanh **Toolbar** (biểu tượng mũi tên) hoặc nhấp phải chuột chọn **End Mode**.

2- Nối dây

- Dây (*wire*) là đường nối hai điểm với điểm đầu và điểm cuối là chân linh kiện hoặc đầu dây khác, không được hở mạch và không được đè lên chân linh kiện hoặc chồng lên trùng với đường dây khác.

- Các đường dây có thể giao nhau và được hiểu là không kết nối nếu không đặt **Junction**.

- Để thực hiện việc nối dây, click chuột vào **Place Wire** trên thanh Toolbar hoặc nhấn **W** trên bàn phím, di chuyển con trỏ đến vị trí bắt đầu vẽ rồi click trái chuột, di chuyển con trỏ đến vị trí mới; nếu muốn gấp khúc và vẽ tiếp thì click trái chuột và tiếp tục; nếu muốn kết thúc việc vẽ dây thì click phải chuột và chọn **End Wire** hoặc click nút **Select** trên thanh Toolbar.

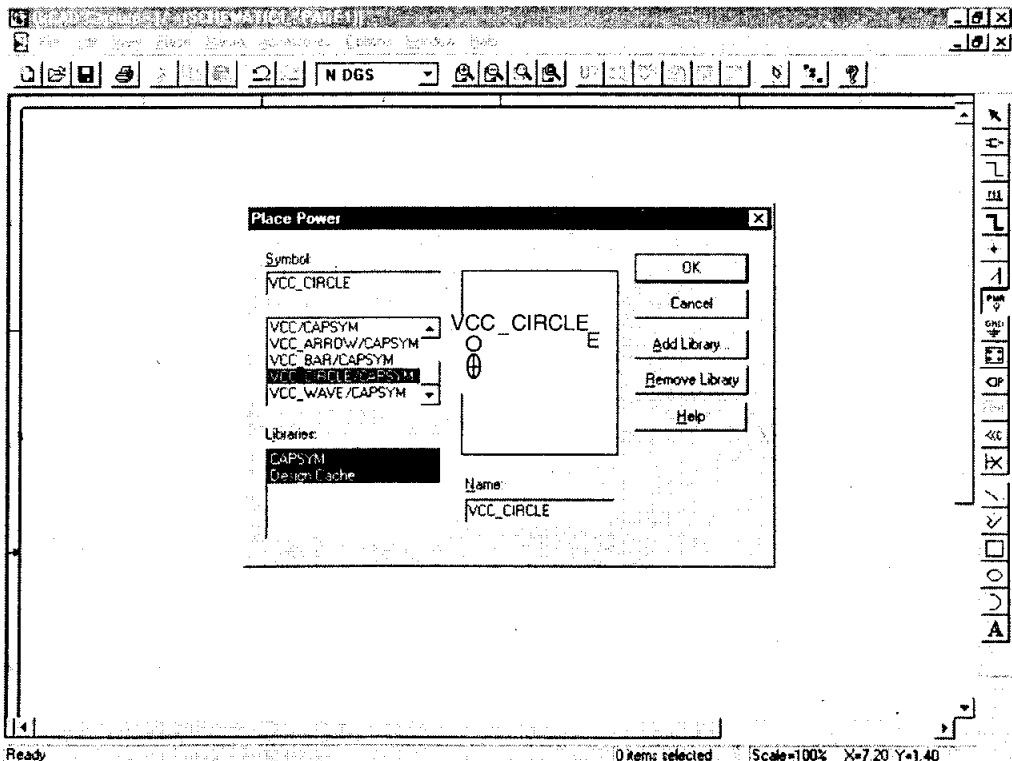
3- Điểm nối

- Dùng để kết nối tại các điểm 4 nhánh rẽ.

- Để tạo điểm nối, click vào **Place Junction** trên thanh Toolbar, di chuyển con trỏ đến vị trí muốn đặt điểm nối rồi click trái chuột, tiếp tục di chuyển đến vị trí mới và tiếp tục như vậy. Để kết thúc việc vẽ điểm nối thì nhấn nút **Select** trên thanh Toolbar hoặc nhấn phải chuột rồi chọn **End Mode**.

4- Cấp nguồn và nối đất

- Để tạo điểm cấp nguồn, click chuột vào **Place Power** trên thanh Toolbar, xuất hiện cửa sổ **Place Power**.



Hình 6.2

- Chọn các kiểu nguồn trong **Symbol** rồi nhấn **OK**, di chuyển con trỏ đến vị trí muốn đặt, sau đó click phải chuột để đặt. Nếu muốn thay đổi hướng, dùng lệnh **Rotate** giống như phần xoay linh kiện.

- Để tạo điểm nối đất, click vào nút **Place Ground** trên thanh Toolbar. Các thao tác sau đó giống như phần tạo điểm cấp nguồn.

5- Viết chữ

- Để viết chữ vào bản vẽ như ghi tên, ghi chú,... click chuột vào nút **Place Text** (biểu tượng chữ A) trên thanh Toolbar hoặc nhấn **T** trên bàn phím sẽ xuất hiện cửa sổ **Place Text**.

- Nhập dòng chữ cần ghi vào (lưu ý là gõ được dấu), chọn **Change** để thay đổi Font chữ và size chữ, chọn **Rotation** có thể xoay đến 270°. Sau đó nhấn **OK**, di chuyển con trỏ đến vị trí mong muốn rồi click trái chuột để đặt.

6- Di chuyển linh kiện

- Để di chuyển một linh kiện, đưa con trỏ đến vị trí linh kiện, click và giữ trái chuột để kéo linh kiện đến vị trí mới và thả trái chuột để đặt linh kiện.

7- Xóa một thành phần

- Để xóa một linh kiện, đường nối,... di chuyển con trỏ đến linh kiện cần xóa rồi click trái chuột để chọn linh kiện, sau đó click phải chuột rồi chọn **Delete** hoặc nhấn phím **Delete** trên bàn phím.

B. Thay đổi các thông số linh kiện và bản vẽ

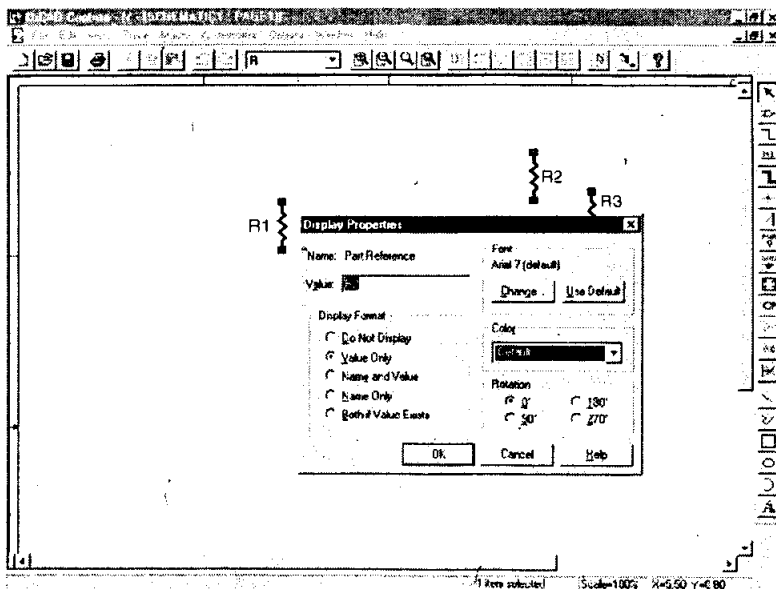
1- Các thông số của linh kiện

Mỗi linh kiện có tối thiểu hai thành phần cần định nghĩa:

- Tên và số thứ tự linh kiện – **Part Reference**. VD: C1, R1, Q3, U2...
- Giá trị và mã số linh kiện – **Value**. VD: 100K, 10uF, LM555...

a) Thay đổi tên và giá trị linh kiện

- Đưa con trỏ đến vị trí tên linh kiện cần thay đổi, click trái chuột hai cái sẽ xuất hiện cửa sổ **Display Properties**.



Hình 6.3

- Để đặt tên và số thứ tự linh kiện, gõ vào ô **Value** tên và số thứ tự cần đặt, sau đó nhấn **OK**. **Change** để thay đổi font và size của tên và số thứ tự linh kiện, **Rotation** để xoay...

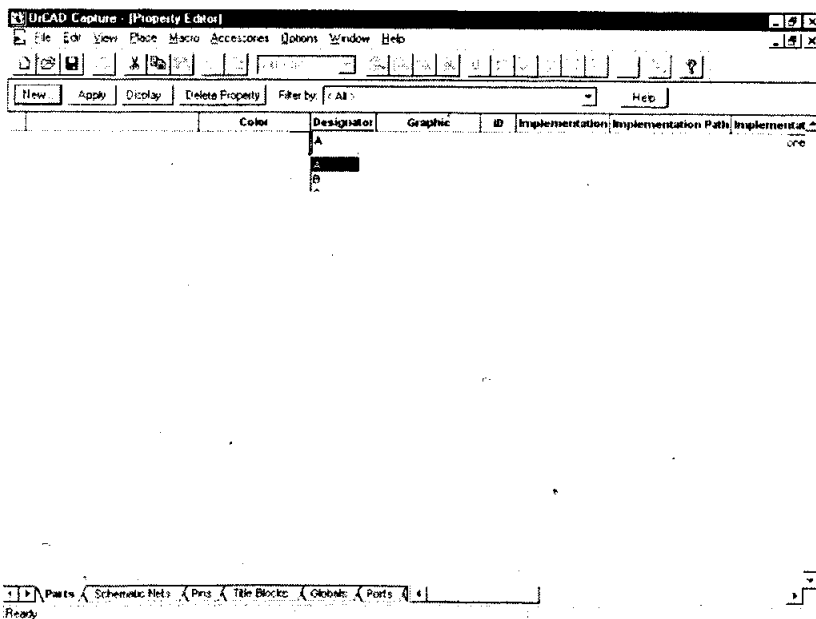
- Để đặt giá trị và mã số linh kiện, di chuyển con trỏ đến vị trí giá trị linh kiện cần thay đổi, click trái chuột hai cái sẽ xuất hiện cửa sổ **Display Properties** giống như của số đặt tên linh kiện. Gõ giá trị cần đặt vào ô **Value** và các bước tiếp theo giống như đặt tên linh kiện.

- Để di chuyển tên và giá trị của linh kiện, đưa con trỏ đến ngay vị trí của tên hoặc giá trị của linh kiện và các bước tiếp theo giống như phần di chuyển linh kiện (xem phần di chuyển linh kiện).

b) Chọn thành phần trong linh kiện ghép

Một số linh kiện có nhiều thành phần giống nhau được chứa trong cùng một vỏ. VD IC74LS00 gồm có bốn cổng NAND ghép chung trong cùng một chip DIP14.

- Khi lấy linh kiện luôn nhận được thành phần đầu tiên của linh kiện đó. Để chọn lại thành phần khác, click trái chuột hai cái vào thành phần cần chọn sẽ xuất hiện cửa sổ **Property Editor**. Click vào ô **Designator**, chọn A, B, C, D để xác định thành phần tương ứng.



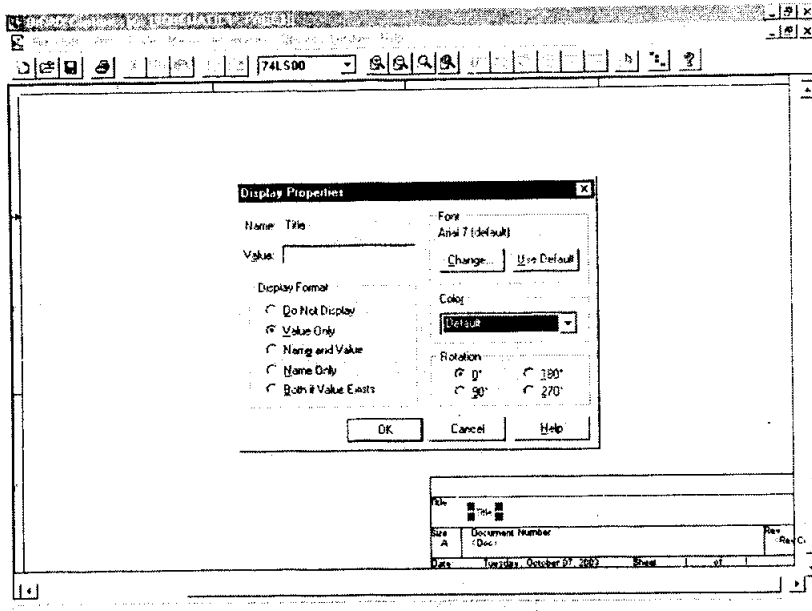
Hình 6.4

Ví dụ: với IC74LS00 có bốn cổng, thì tại ô **Designator** sẽ có bốn thành phần A, B, C, D tương ứng. Nếu IC có bao nhiêu cổng thì tại ô **Designator** sẽ có bấy nhiêu thành phần tương ứng.

- Mục đích của thao tác này là chọn đúng linh kiện trong một vỏ, thuận tiện cho việc xác định thứ tự chân khi vẽ mạch.

2- Đặt tên bản vẽ

- Để đặt tên bản vẽ, click trái chuột hai cái vào chữ <Title>; ở khung **Title** sẽ xuất hiện cửa sổ **Display Properties**, gõ tên bản vẽ vào ô **Value**, sau đó nhấn **OK**.



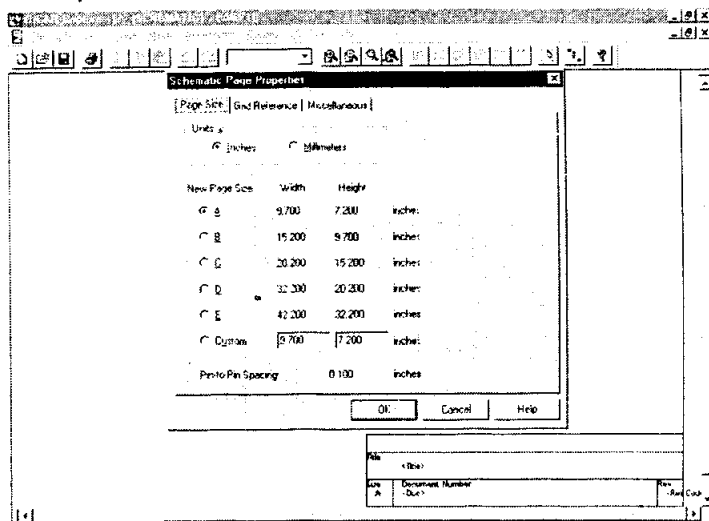
Hình 6.5

- Để đặt tên người vẽ, nhấp trái chuột hai lần vào chữ <Doc> ở khung **Document Number**, các thao tác sau đó giống như đặt tên bản vẽ.

3- Thay đổi các thông số vẽ

- Trong quá trình vẽ, cần thay đổi một số thông số để vẽ được thuận tiện như chế độ cập nhật file, hiển thị tọa độ, kích thước bản vẽ,...

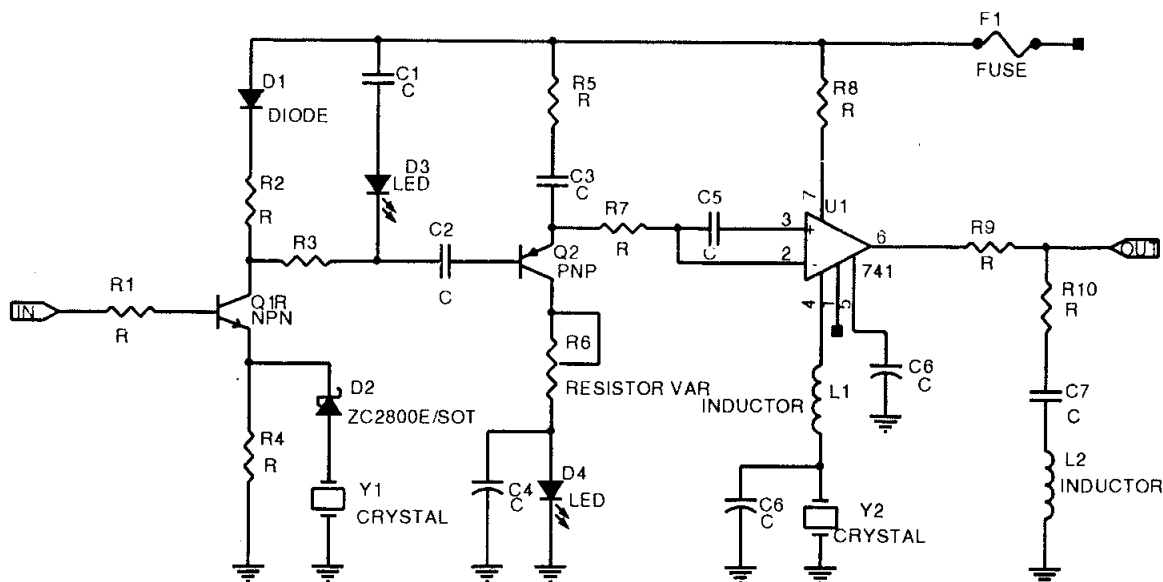
- Để thay đổi kích thước bản vẽ, vào **Menu Option** trên thanh Toolbar, sau đó chọn **Schematic Page Properties** sẽ xuất hiện cửa sổ **Schematic Page Properties**, trong đó các **New Page Size A, B, C, D, E** thể hiện các kích thước tương ứng (tính theo hệ inch).



Hình 6.6

III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

Sinh viên vẽ sơ đồ nguyên lý sau: đặt tên linh kiện, giá trị linh kiện...



Hình 6.7

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Sinh viên lưu bảng vẽ vào địa chỉ theo sự hướng dẫn của giáo viên.
- Mạch thiết kế: đúng sơ đồ, bố trí linh kiện hợp lý.
- Đặt điểm nối (Junction) tại các mối nối.
- Bảng vẽ phải rõ ràng, các đường nối đầy đủ và chính xác.
- Các thao tác khi thực tập phải nhuần nhuyễn, liên tục, v.v...
- Thời gian thực tập phải nhanh.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

BÀI 7

VẼ ĐƯỜNG MẠCH IN DÙNG PHẦN MỀM ORCAD

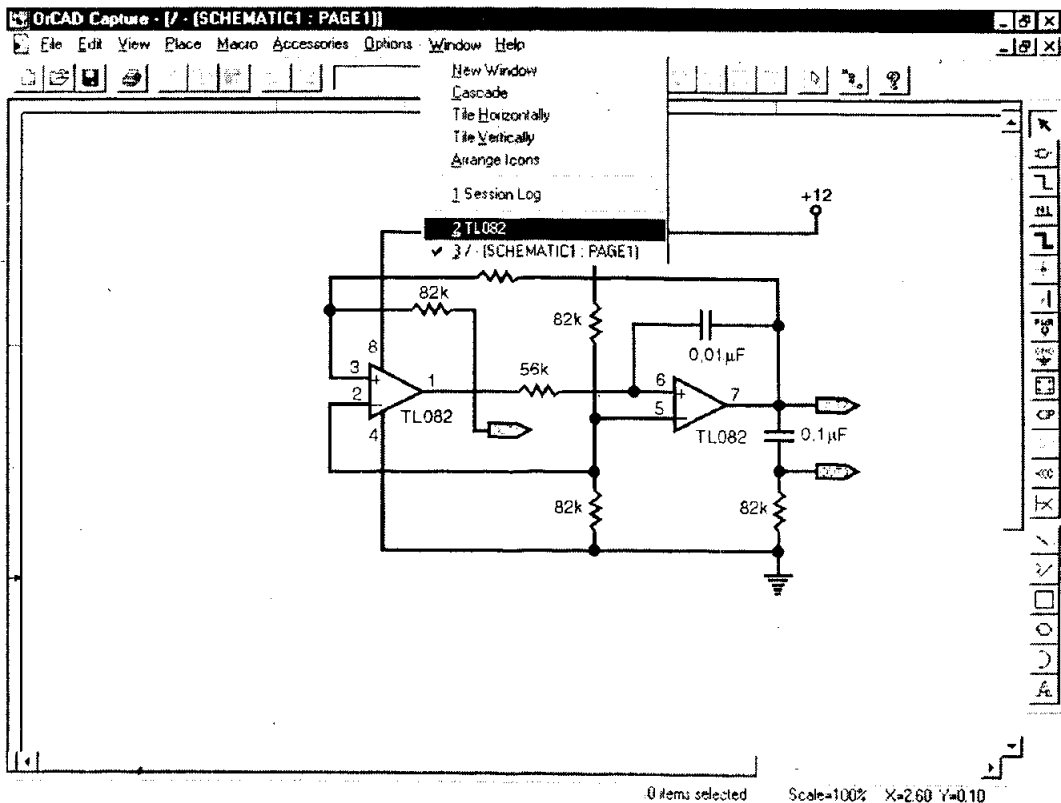
I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

- Vẽ và thiết kế các bảng mạch in dùng cho việc ráp board mạch.
- Sinh viên sẽ được trang bị các kỹ năng vẽ và cách sử dụng phần mềm Orcad 9 để vẽ mạch in (layout plus).

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

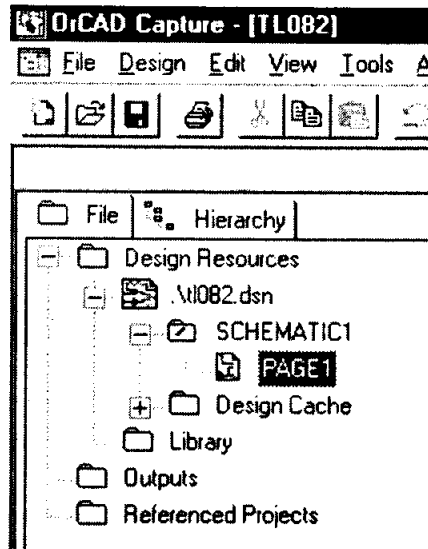
1- Cách tạo tập tin Netlist

- Sau khi vẽ xong mạch sơ đồ nguyên lý trong Capture Cis và lưu file
- Trong trang vẽ Capture Cis, chọn mục Window



Hình 7.1

+ Chọn mục 2: dùng quản lý các vấn đề khác của trang vẽ.



Hình 7.2

Chọn **Design resource** → **Schematic** → **Page1**.

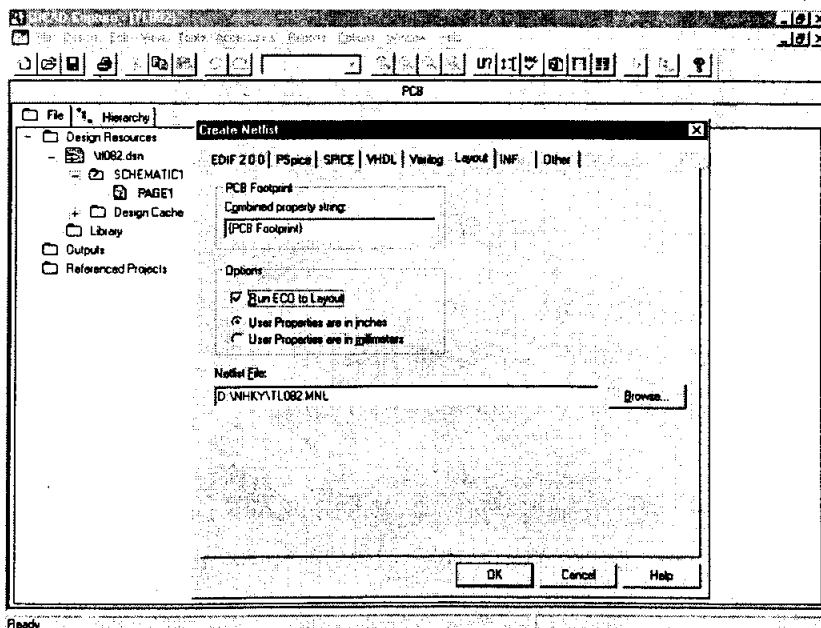
Chọn **Tools** → **Create netlist**.

* **Netlist** là tập tin lấy họ là *.MNL, trong tập tin này ghi lại các khai báo sau:

- Ký hiệu trên sơ đồ sẽ dùng kiểu chân Footprint nào.
- Các chân nào sẽ được nối với nhau.

* Khi chọn Create Netlist sẽ hiện ra cửa sổ:

Chọn mục **Layout** → chọn **RUN ECO to Layout** → **OK**



Hình 7.3

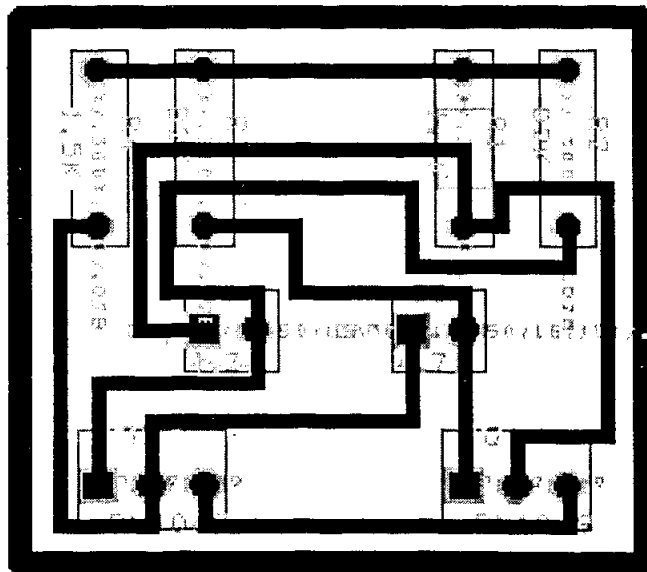
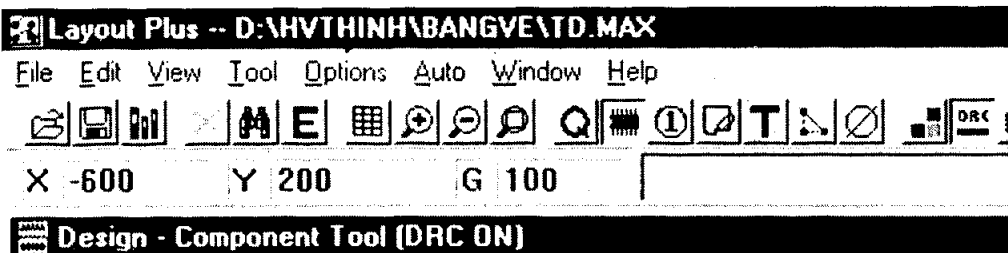
* Mục Netlist file: địa chỉ cần lưu vào.

2- Vẽ mạch in trong Layout

- Sau khi tạo xong File kết nối, nhấp vào biểu tượng Layout Plus để mở trang bảng vẽ mạch in.

- Chọn file cần vẽ (vừa tạo Netlist) có họ là *.MNL.

- Layout cho biên dịch tập tin Netlist có họ *.MNL. Sau khi biên dịch xong trang vẽ Layout Plus có hình sau:



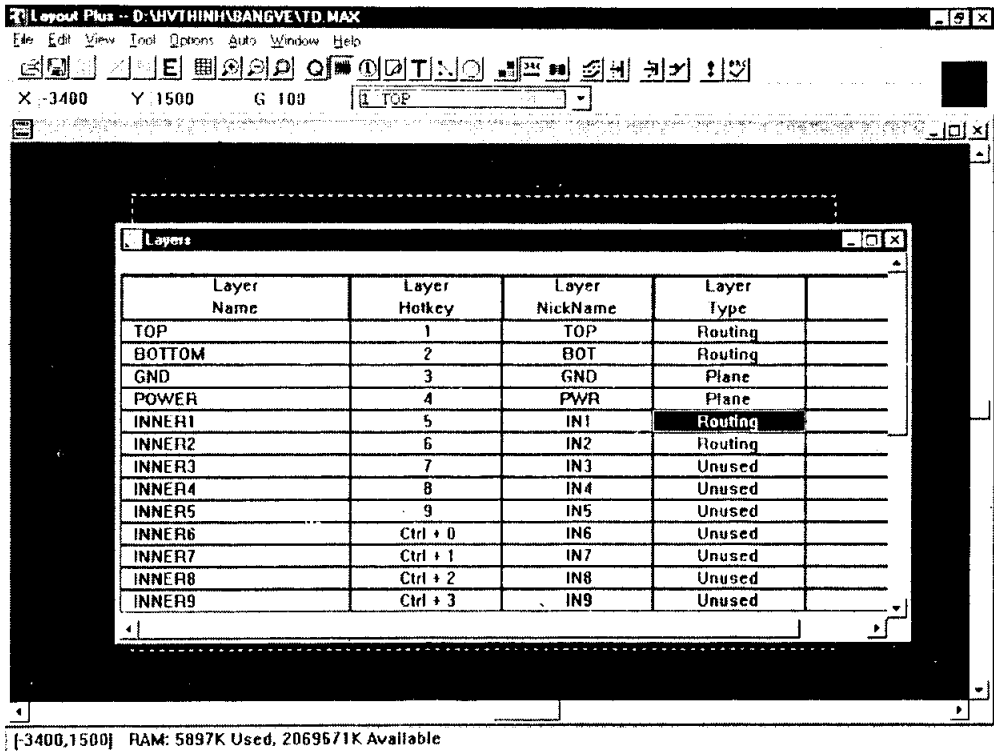
Hình 7.4

* Cách sắp xếp, di chuyển linh kiện:

- Chọn **Tool** → **Component** → **Select tool**.
- Chọn linh kiện và di chuyển đặt tại vị trí mới.

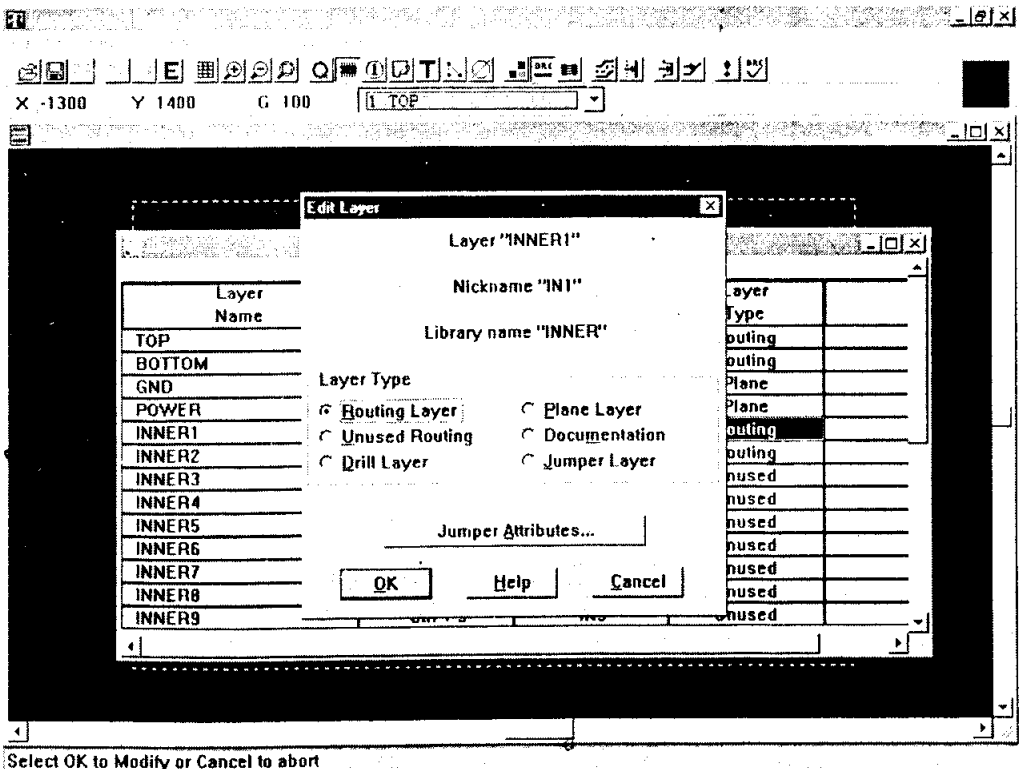
* Xác định các lớp nối:

- Mở mục: **View** → **Spreadsheet** → **Layers**.
- Một bản mạch in có thể vẽ trên nhiều lớp. Nếu bạn muốn chọn vẽ trên một lớp nào thì chỉ cần chọn và tắt các lớp còn lại.



Hình 7.5

- Để tắt các lớp: nhấp chuột double click lên lớp cần đổi sẽ hiện ra cửa số.

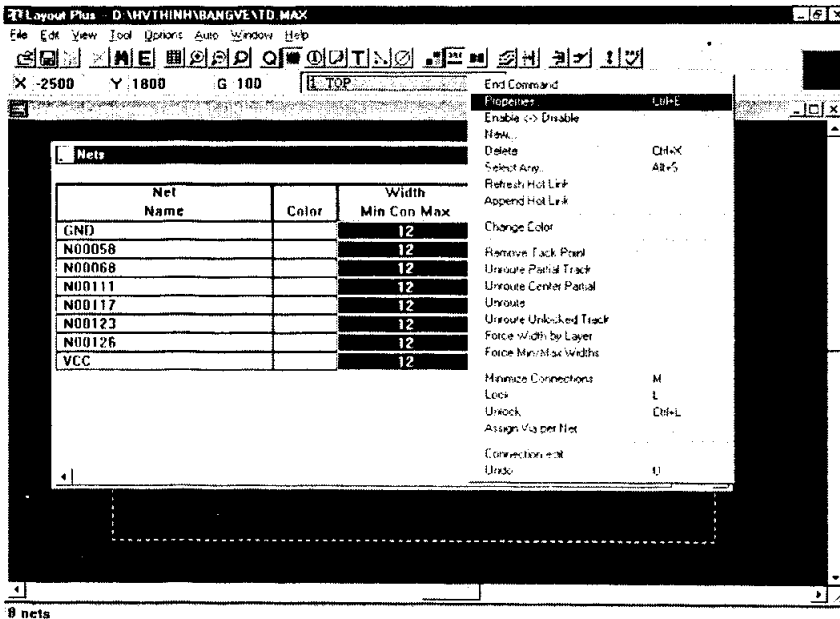


Hình 7.6

- Chọn mục Unused Routing để tắt.

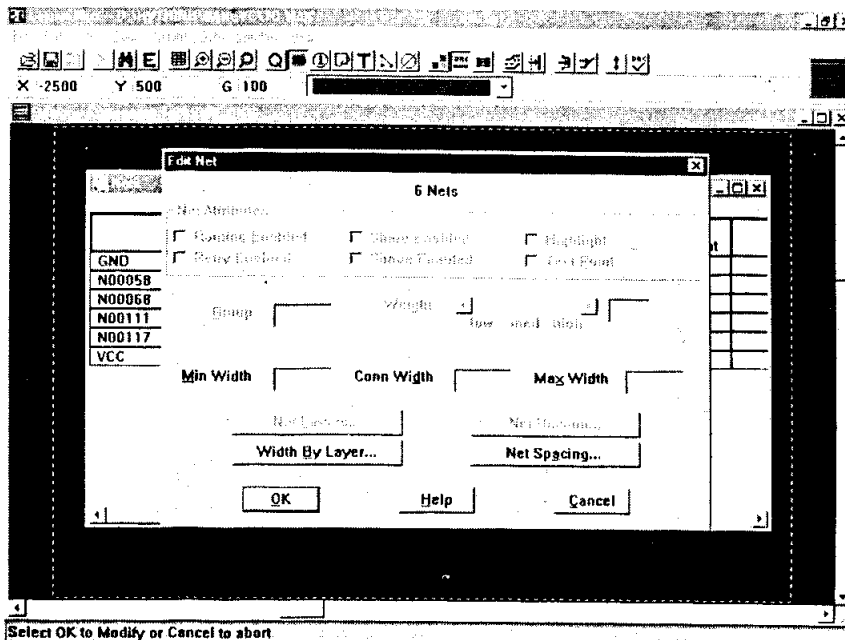
* **Chọn kích cỡ đường mạch in:**

- Chọn **View** → **Net**, sẽ hiện ra cửa số:



Hình 7.7

- Tô đậm mục **Width min con max** → click phải chuột → **Properties**.
- Trong cửa số **EditNet**: chọn lại kích cỡ đường mạch.

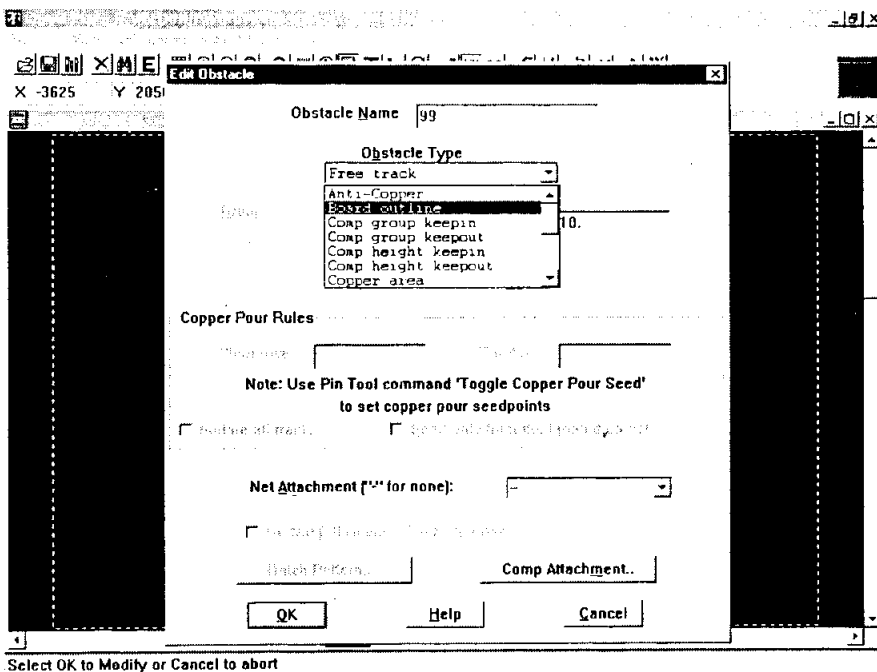


Hình 7.8

* **Định đường biên cho mạch:**

- Chọn **Tool** → **Obstacle** → **Select Tool**

Click phải chuột → **New** → Click phải chuột → chọn **Properties**:

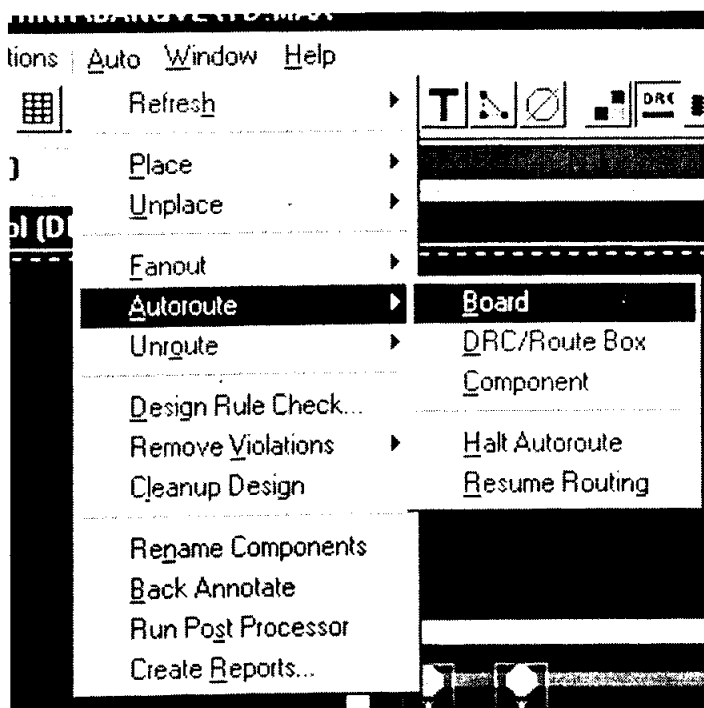


Hình 7.9

- Trong mục Obstacle type chọn dạng **Board Outline** → **Enter**.
- Trở về trang bản vẽ với con trỏ +. Bạn sẽ vẽ một khung chữ nhật để định kích cỡ cho bảng mạch in.

Chạy lệnh nối mạch:

- Nối mạch tự động: Chọn **Auto** → **Auto Route** → **Board**.



Hình 7.10

- Lúc này Layout plus sẽ tự động cho nối các đường Net của mạch.
- Để chọn chiến thuật đi lại các đường nối cho thẳng góc cạnh:

Chọn **Tool** → **Track** → **Select Tool**.

Chọn **Tool** → **Track Segment** → **Select Tool**.

- Chọn đường nối cần sửa và vẽ lại thẳng góc cạnh.

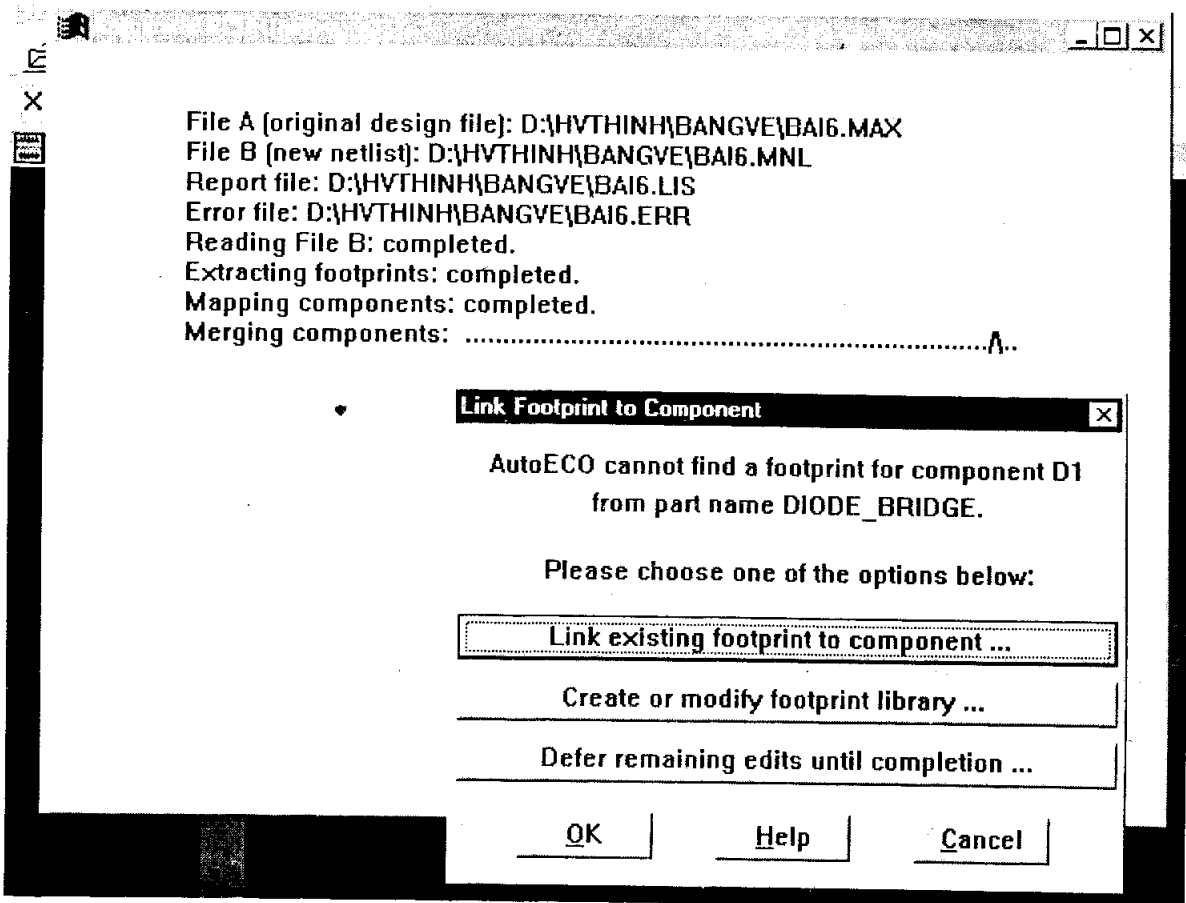
Biên soạn chữ trên bản mạch:

Chọn chế độ Texttool: **Tool** → **Text** → **Select Tool**.

- Có thể xoá hoặc di chuyển các dòng chữ trên board mạch.
- Tạo dòng chữ mới: Click phải chuột → New. Gõ tên cần thêm vào.

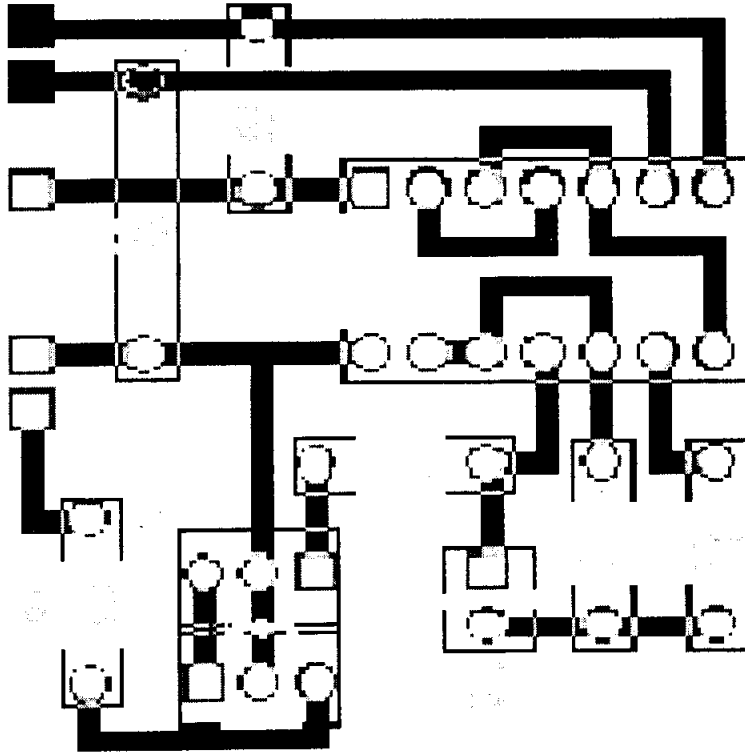
III. PHẦN THỰC TẬP CỤ THỂ

- Sinh viên tạo file Netlist từ bài thực tập trong phần vẽ Capture Cis.
- Biên dịch và chọn các Footprint cho linh kiện.



Hình 7.11

- Bố trí linh kiện và cho nối các đường mạch in theo quy định. Các đường mạch in phải thẳng vuông góc cạnh (chọn chiến thuật, kiểu vẽ vuông góc cạnh).



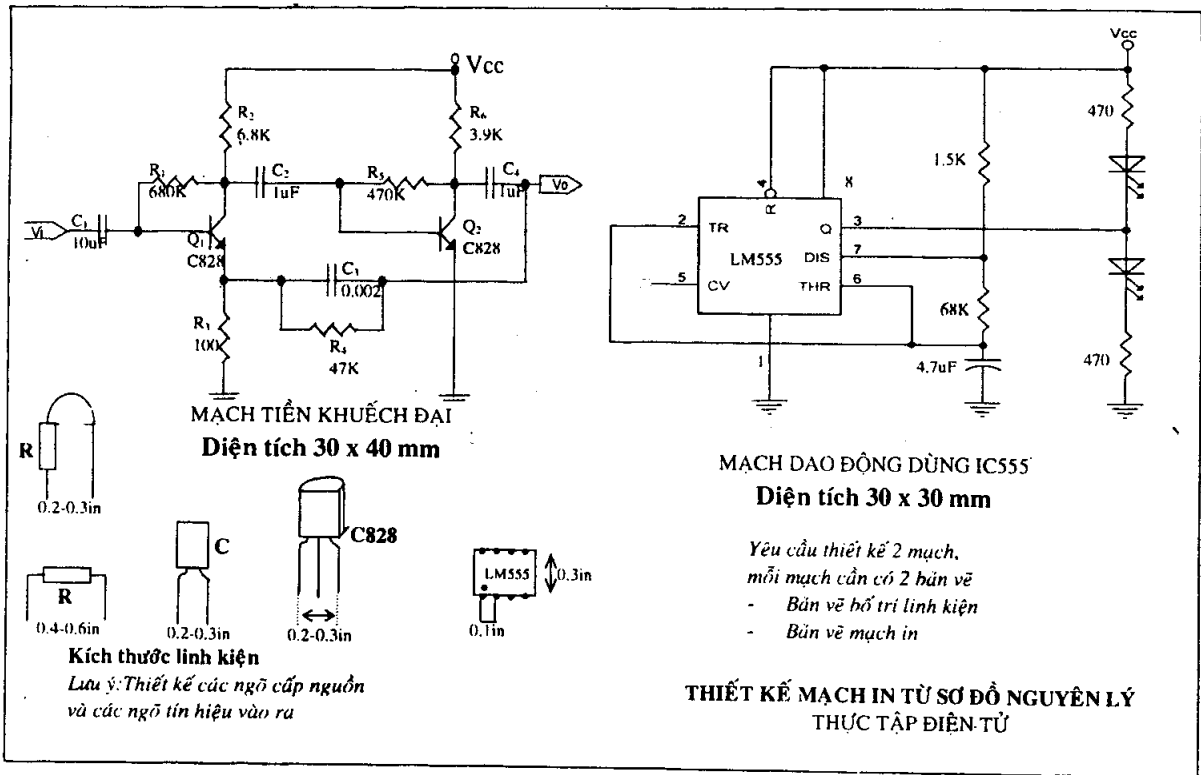
Hình 7.12

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Sinh viên lưu bảng vẽ vào địa chỉ theo sự hướng dẫn của giáo viên.
- Mạch thiết kế: đúng sơ đồ, bố trí linh kiện hợp lý theo kích thước khung mạch in cho sẵn.
- Bảng vẽ phải rõ ràng, các đường nối đầy đủ và chính xác.
- Các thao tác khi thực tập phải nhuần nhuyễn, liên tục, v.v...
- Thời gian thực tập phải nhanh.

Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.



Hình 7.13

Bài 8

THỰC HIỆN MẠCH IN

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU

- Đây là bước đầu đi vào thi công các đường nối cần thiết trên miếng bakelite tráng đồng, các kỹ năng sẽ được nâng dần lên mạch in nhiều lớp.

- Khi đi vào sản xuất hàng loạt, khi đặt hàng, tối thiểu sinh viên cũng nắm bắt được ưu khuyết điểm của sản phẩm làm ra. Trước mắt bài học phục vụ cho đồ án, LVTN khác nhau của từng sinh viên.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

1. Phương pháp thực hiện mạch in

Sau khi vẽ hoàn chỉnh sơ đồ mạch in trên giấy, chúng ta bước sang giai đoạn thực hiện mạch in. Trình tự thực hiện tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Dùng giấy nhám nhuyễn đánh sạch lớp oxit hóa đang bám trên tấm mạch in (phía có tráng lớp đồng), trước khi vẽ các đường mạch.

Cắt một xấp giấy có hình các đường mạch (vừa vẽ xong trên giấy), chập lên tấm mạch in (chưa tẩy lớp đồng). Dùng mũi pointou nhọn đánh dấu các điểm nút hay các điểm chân linh kiện lên mạch in (phía có tráng lớp đồng).

Bước 2: Dùng viết lông có dung môi acetone để vẽ nối các đường mạch trên mặt đồng (dựa theo các điểm pointou vừa định vị và sơ đồ mạch đã vẽ trước trên giấy).

Trong khi vẽ ta chú ý, có hai phương pháp để vẽ điểm pad hàn trên mạch in. Điểm pad hàn có thể vẽ theo hình tròn hoặc hình vuông. Thông thường điểm pad tròn dễ thực hiện nhưng lại kém tính mỹ thuật hơn điểm pad vuông.

Muốn thực hiện điểm pad vuông, ta có thể dùng viết tô rộng (quanh vị trí cần tạo điểm pad vuông), sau đó dùng đầu mũi dao nhọn và thước kẻ tia bột mực để duy trì một vùng mực bám hình vuông cho điểm pad cần thực hiện. Công việc này đòi hỏi nhiều thời gian và sự tỉ mỉ khi thực hiện.

Sau khi đã vẽ bằng bút lông acetone đầy đủ các đường mạch trên mặt đồng của mạch in, ta quan sát xem có vị trí nào bị vẽ không liền nét, độ đậm của các đường phải đều nhau, đồng thời không bỏ sót đường mạch nào cả. Trường hợp hợp cần thiết, sinh viên phải chờ cho mực khô hẳn rồi đồ lại một lần nữa.

Điều cần lưu ý khi sử dụng bút lông acetone:

- Khi không vẽ phải đậy nắp viết để tránh tình trạng mực bị khô, khi vẽ có thể làm bong các đường vẽ cũ.

- Không được dùng dao bén hay dao lam gạt nhọn đầu viết, làm như vậy dễ đưa đến tình trạng đầu viết lông bị loe ra và không thể tiếp tục sử dụng.

- Khi dùng viết đồ lại các đường mạch đã vẽ, cần thử viết trên giấy trước khi vẽ lên mạch đồng, thao tác này nhằm thực hiện việc làm tươm mực lên phía đầu viết. Khi vẽ nên xoay tròn viết tạo đều mực trên nét vẽ.

Bước 3: Sau khi vẽ hoàn chỉnh, sinh viên chờ khô mực mới mang mạch in nhúng vào thuốc tẩy. Hóa chất tẩy sẽ ăn mòn lớp đồng tại các vị trí không bám mực và sẽ để nguyên lớp đồng tại các vị trí được bao phủ bằng các đường vẽ mực.

Khi nhúng mạch in trong thuốc tẩy, muốn phản ứng hóa học xảy ra nhanh, cần thực hiện các thao tác sau để tăng tốc độ phản ứng:

- Úp mặt đồng hướng xuống phía đáy chậu chứa thuốc tẩy.

- Lắc tấm mạch trong chậu thuốc.

- Nên đặt chậu thuốc tẩy nơi có ánh sáng mặt trời để tăng cường tốc độ phản ứng nhờ hiệu ứng quang.

- Nếu thuốc tẩy được nung nóng khoảng 50°C thì thời gian tẩy sẽ nhanh hơn khi thuốc tẩy có nhiệt độ thấp (bằng nhiệt độ môi trường).

Bước 4: Sau khi tẩy xong các phần đồng không cần thiết, nên ngâm mạch vào trong nước lã và dùng giấy nhám nhuyễn chà sạch các đường mạch đã vẽ. Công việc sẽ chấm dứt khi các đường mạch được đánh bóng và sáng.

Trước khi dùng nhựa thông lỏng phủ bảo vệ lớp đồng, ta dùng khoan (đường kính lưỡi khoan khoảng $0,8 \div 1\text{mm}$) để khoan các lỗ ghim linh kiện. Trong một vài trường hợp, ta có thể dùng máy dập bấm lỗ thay vì khoan. Tuy nhiên, lỗ dập không tròn và khi dập dễ làm mẻ lớp bakelite nhưng tốc độ thi công nhanh hơn, và dễ thao tác hơn phương pháp khoan.

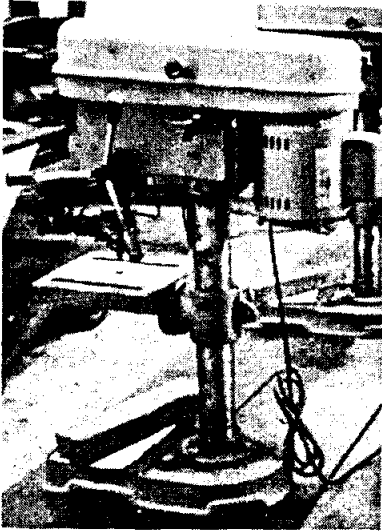
Bước 5: Sau khi khoan (hay dập) lỗ xong, cần đánh sơ lại một lần mạch in (phía có các đường đồng) bằng giấy nhám nhuyễn, làm sạch lớp oxit hóa lần cuối rồi mới nhúng tấm mạch vào dung dịch nhựa thông pha với xăng và dầu lửa. Khi nhúng xong mạch, để ráo và phơi khô lớp sơn phủ rồi mới hàn linh kiện lên mạch.

III. PHẦN THỰC HIỆN MẠCH IN THỰC TẾ

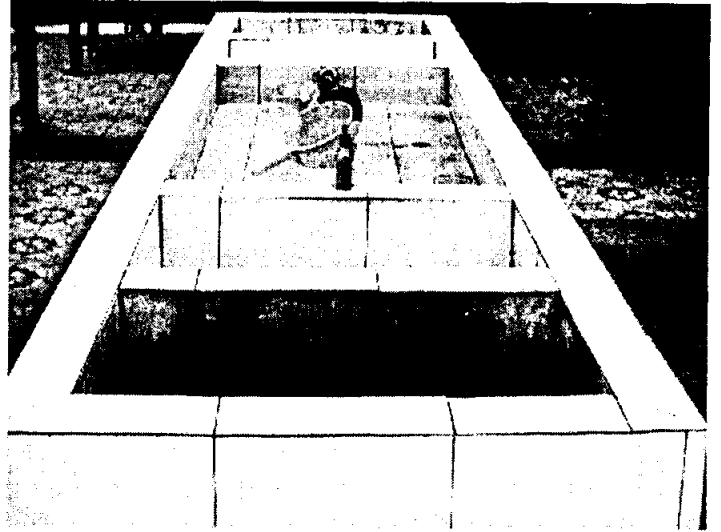
- Sinh viên sẽ thực hiện mạch in theo trình tự các bước đã được trình bày trong phần II.

- Bài thực tập cụ thể sẽ được phổ biến trong buổi thực tập.

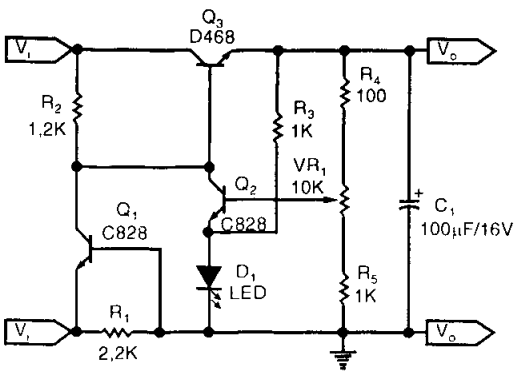
- Phương tiện thực tập: viết, vạch, thước kẻ, đột, khoan, hồ nhúng mạch in.



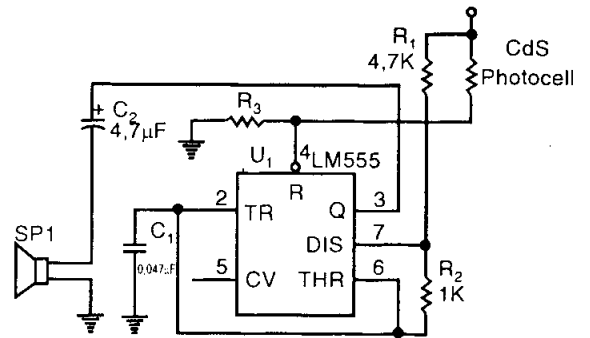
Hình 8.1 Khoan



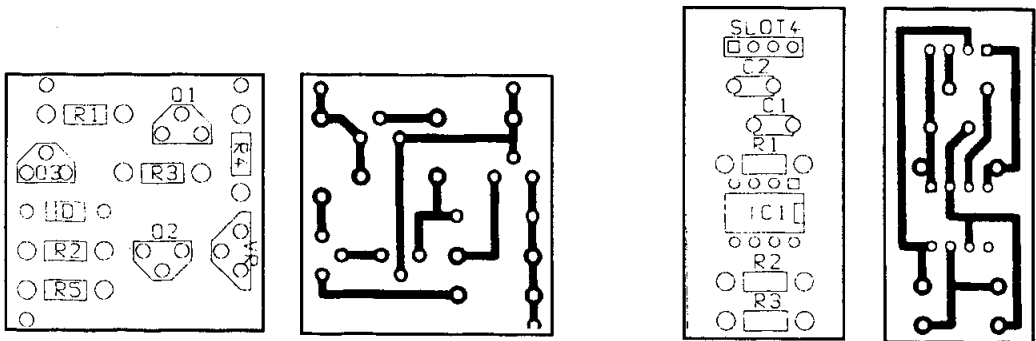
Hình 8.2 Hồ nhúng và rửa mạch in



Hình 8.3 Sơ đồ mạch ổn áp



Hình 8.4 Sơ đồ mạch cảnh báo dùng photocell



Hình 8.5 Sơ đồ bố trí linh kiện và mạch in

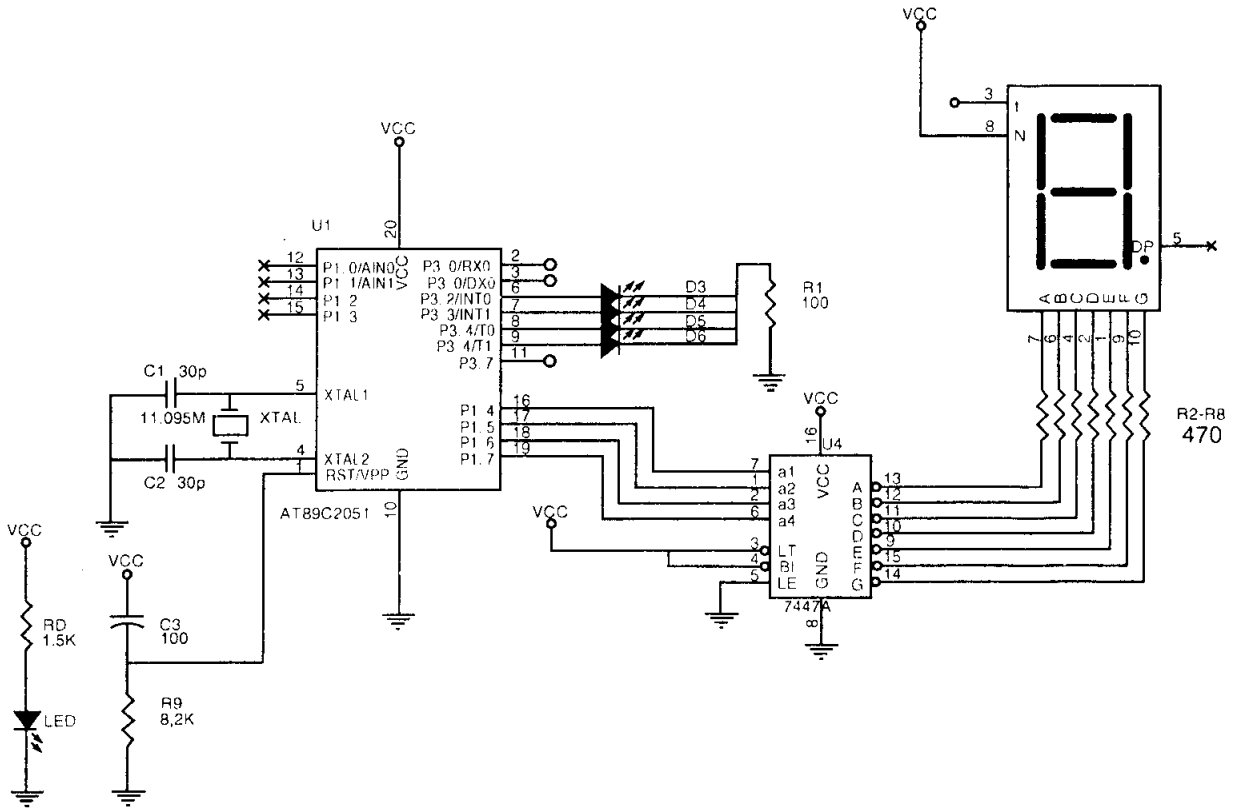
Tùy thuộc vào công nghệ chế tạo linh kiện từng thời điểm, sinh viên sẽ được cập nhật hóa công việc.

IV. ĐÁNH GIÁ

- Đúng sơ đồ mạch.
- Đường mạch in không bị chạm, không đứt mạch.
- Đường mạch đều, thẳng vuông góc cạnh.
- Mã số trên mạch in rõ nét, có lớp bảo vệ (nhựa thông) mỏng đều, các lỗ khoan đúng tâm.
- Tôn trọng các quy định bảo quản, bảo dưỡng và an toàn lao động nơi thực hiện mạch in.

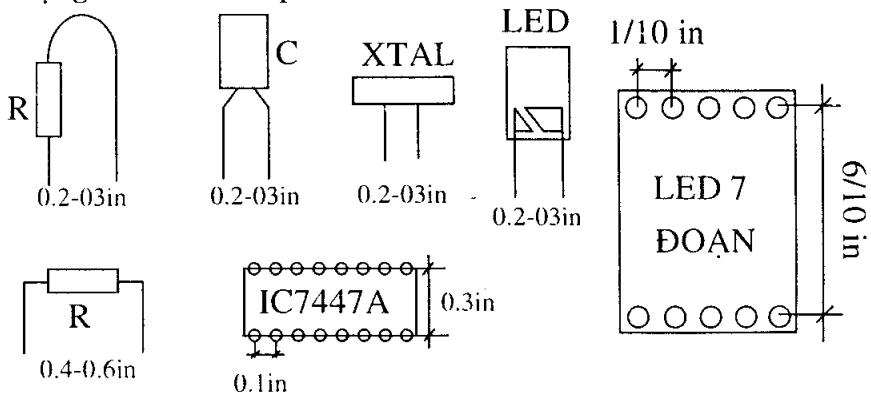
Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.

THỰC HIỆN MẠCH IN (Ứng dụng phần mềm Orcad 9 để thiết kế)



MẠCH VXL HIỂN THỊ LED 7 ĐOẠN

- ❖ Sinh viên tự thiết kế mạch in **trên một lớp mạch (trên 1 mặt)**
- ❖ Các số liệu cung cấp:
 - Các cặp chân nguồn IC:
 - ✓ IC AT89C2051: 10 mass; 20 Vcc
 - ✓ IC7447: mass; 16 Vcc
 - Kích thước board mạch: **400mm × 80mm**
 - Kích thước đường mạch in: **1mm**
 - Hình dạng và kiểu chân linh kiện: (0,1 in ~ 2,54mm)
 - Được sử dụng tối đa 3 Jumper.



Bài 9**HÀN MẠCH IN****I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU**

- Chất lượng mỗi hàn là mối quan tâm rất lớn của một board mạch. Trong thiết bị sử dụng số lượng mỗi hàn rất lớn, chỉ cần một mối hàn không đạt về mặt kỹ thuật xem như board mạch, thiết bị sẽ ngưng hoạt động.

- Mỗi hàn thường xuyên tiếp xúc với môi trường chung quanh (oxy trong không khí, độ ẩm, nhiệt độ...), do đó ngoài chất lượng mỗi hàn còn phải đảm bảo độ bền (tuổi thọ) lâu dài.

II. PHẦN MẢNG KIẾN THỨC

Khi thực tập các bài hàn lắp này, sinh viên chú ý đến số lượng linh kiện được nhận cho từng bài thực tập.

Chất lượng mỗi hàn chắc chắn, bóng, ít hao chì.

Chắc chắn: đảm bảo không hở mạch khi có chấn động hoặc sử dụng lâu dài.

Bóng: thể hiện nét đẹp về thẩm mỹ nhưng bóng cũng thỏa mãn hai yêu cầu kỹ thuật là chì đã chảy được đúng nhiệt độ và nhựa thông đã che phủ đều khắp mỗi hàn, bảo đảm sử dụng lâu dài.

Ít hao chì: thể hiện ý thức tiết kiệm và tối ưu hóa mọi công việc về sau.

* Bảng danh sách liệt kê linh kiện như sau:

Bảng 9.1

Linh kiện	Số lượng
Điện trở	Tùy mạch
Tụ	"
Transistor	"
Led	"
IC	"
V.V...	

III. PHẦN THỰC HÀNH CỤ THỂ

Sinh viên bố trí linh kiện và hàn trên board mạch in đã được thực hiện trong Bài 8, có dựa vào bảng danh sách liệt kê số lượng linh kiện.

Bảng 9.2 Linh kiện cho mạch ổn áp dùng transistor

Linh kiện	Số lượng
Transistor C828	2
Transistor D468	1
Điện trở than 1/2W - 1.2K	1
Điện trở than 1/2W - 1K	2
Điện trở than 1/2W - 100Ω	1
Điện trở than 1/2W - 2.2Ω	1
Biến trở 5K	1
LED màu	1
IC LM555	1
Tụ điện 4.7μF	1
Tụ điện 0.05μF	1
Điện trở than 1/2W - 1K	2
Điện trở than 1/2W - 4.7K	1

Tùy thời điểm cụ thể và thực tế thị trường, sinh viên có thể thực tập công việc khác nhưng nội dung vẫn nằm trong mảng kiến thức này.

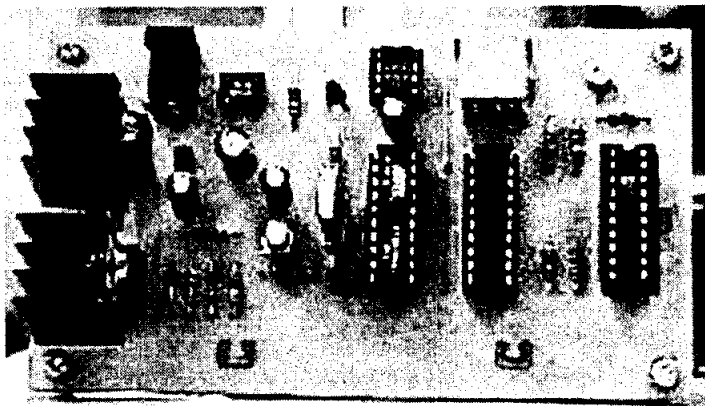
IV. ĐÁNH GIÁ

Cấp nguồn để thử từng board mạch của sinh viên vừa hàn.

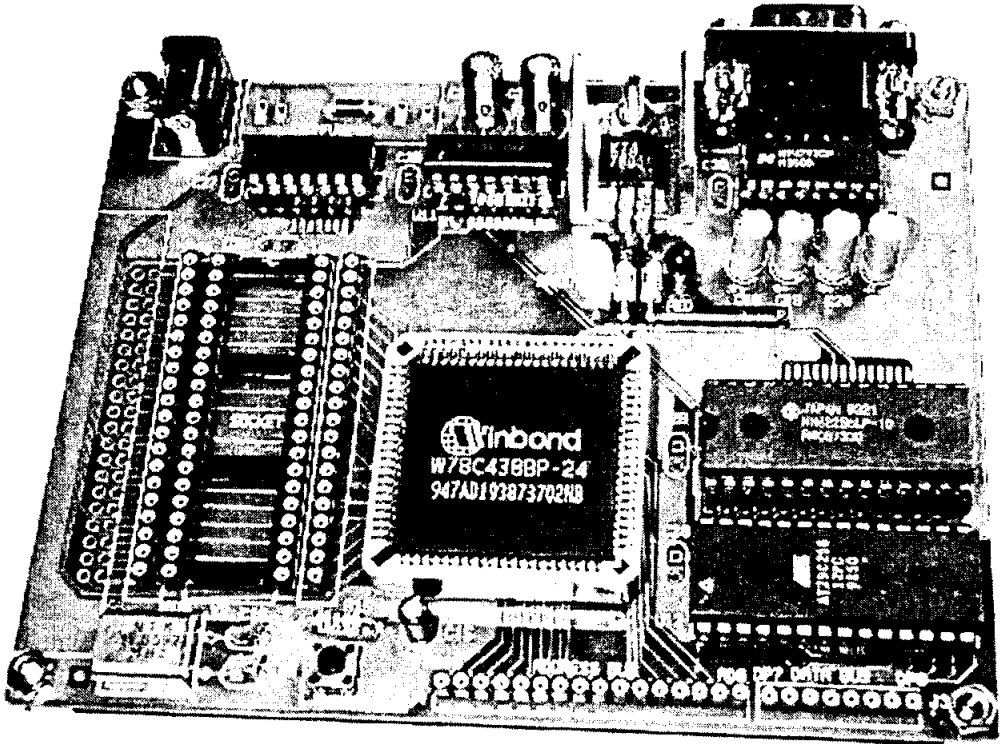
Chất lượng mối hàn chắc chắn, bóng, ít hao chì, không chảy chì theo đường đồng (mạch in).

Hai mối hàn gần nhau chì vẫn không chạm nhau, mối hàn tròn đều.

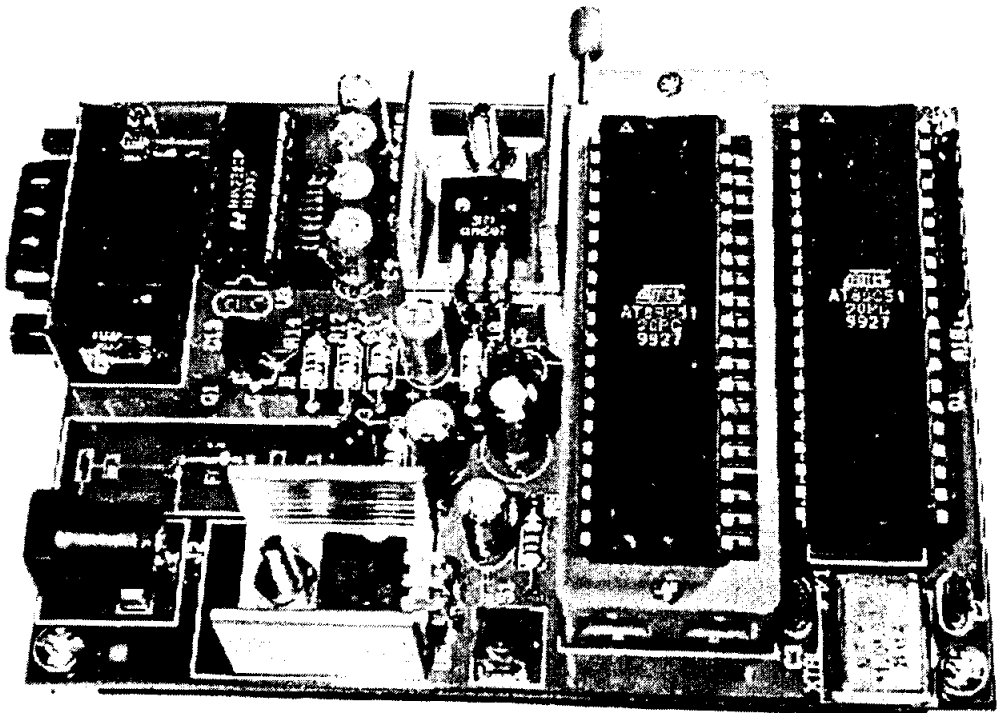
Thầy hướng dẫn kiểm tra, góp ý phê bình rút kinh nghiệm về kỹ năng tay nghề cho từng sinh viên trong lớp đang học.



Hình 9.1a



b)



c)

Hình 9.1 Một số mạch tham khảo