

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

LÊ TRỌNG HÙNG (Chủ biên)
NGUYỄN THANH HÀ - NGUYỄN TUẤN HẢI



GIÁO TRÌNH SỬA CHỮA BỘ NGUỒN

Nghề: Kỹ thuật sửa chữa, lắp ráp máy tính

Trình độ: Trung cấp

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2021

LỜI GIỚI THIỆU

Hiện nay, các trang thiết bị điện tử, tin học đang trở thành một thành phần quan trọng trong cuộc sống hiện đại. Nhắc tới điện tử, tin học người ta có thể hình dung tới những trang thiết bị thiết yếu của cuộc sống hàng ngày như Máy vi tính, ti vi...cho đến các sản phẩm có hàm lượng chất xám cao trong đó như các hệ thống máy vi tính, các hệ thống vệ tinh, các thiết bị điều khiển từ xa qua mạng máy tính ,... Có thể nói, điện tử, tin học đã dần chiếm lĩnh gần như toàn bộ các lĩnh vực của cuộc sống. Tuy nhiên có một điều cơ bản mà tất cả các trang thiết bị điện tử đều dựa trên sự phát triển từ những linh kiện nhất như điện trở, tụ điện, cuộn cảm, điốt, transistor, và các dạng mạch điện tử cơ bản... Đó chính là nền tảng phát triển của lĩnh vực điện tử, tin học hiện nay cũng như các trang thiết bị hiện đại.

Chính vì vậy trong giáo trình này, sẽ đề cập tới các kiến thức cơ bản nhất về sửa chữa bộ nguồn máy tính. bao gồm các phương pháp phân tích nguyên lý hoạt động của từng khối trong bộ nguồn, kiểm tra sửa chữa bộ nguồn khi bị các hiện tượng hư hỏng và cách khắc phục các hư hỏng đó.

Mặc dù đã có cố gắng trong quá trình biên soạn nhưng chắc chắn cuốn giáo trình này không thể không có thiếu sót. Rất mong nhận được sự góp ý của quý thầy cô, quý đồng nghiệp gần xa để cuốn giáo trình thực sự trở thành một công cụ hữu ích cho học sinh ngành công nghệ thông tin nói riêng và độc giả nói chung.

Xin chân thành cảm ơn !

Hà Nội, ngày..... tháng....năm 2021

Chủ biên: Lê Trọng Hưng

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	1
MỤC LỤC	2
Bài 1 Sửa chữa nguồn AC	4
1.1 Quá trình phát triển	4
1.2. Công tắc POWER	9
1.3. Mạch khử từ và chống nhiễu cho bộ nguồn.....	9
1.4. Hệ thống cầu chì bảo vệ.....	16
Bài 2 Sửa chữa nguồn DC	18
2.1. Mạch chỉnh lưu	18
2.2 Các mạch lọc nguồn.....	30
Bài 3 Sửa chữa mạch tạo xung- ổn áp.....	32
3.1. Mạch dao động.....	32
3.2. Nguồn cung cấp cho mạch dao động	48
3.3 Mạch ổn áp.....	49
Bài 4 Sửa chữa Biến thế.....	62
4.1. Thiết kế bộ biến thế.....	62
4.2. Kỹ thuật quấn dây	64
4.3 Kỹ thuật lắp mạch từ.....	65
4.4. Sửa chữa biến thế	66
Bài 5 Sửa chữa mạch điều khiển	68
5.1. Các mạch điều khiển	68
5.2. Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển	69
5.3. Các dạng xung.....	69
Bài 6 Sửa chữa mạch công suất	84
6.1. Các mạch công suất đẩy kéo (Push-Pull).....	84
6.2. Các phương pháp phân cực và ổn định nhiệt.....	85
TÀI LIỆU THAM KHẢO	90

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Sửa chữa bộ nguồn

Mã số mô đun: MĐ 20

Thời gian mô đun: 60 giờ (Lý thuyết: 16 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 42 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí:
 - + Mô đun được bố trí sau các môn học cơ sở ngành;
 - + Học song song các môn học/ mô đun đào tạo chuyên ngành.
- Tính chất:
 - + Là mô đun chuyên ngành;
 - + Là mô đun bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Về kiến thức:
 - + Nắm được nguyên tắc hoạt động của bộ nguồn.
- Về kỹ năng:
 - + Sử dụng các công cụ chuẩn đoán khắc phục bộ nguồn;
 - + Sửa chữa các hư hỏng thường gặp của bộ nguồn.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Cẩn thận, thực hiện đúng thao tác khi tiếp xúc với điện thế cao.

III. Nội dung mô đun:

TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, bài tập	Kiểm tra
1	Sửa chữa nguồn AC	8	2	6	
2	Sửa chữa nguồn DC	12	3	8	1
3	Sửa chữa Mạch Tạo Xung - ổn áp	8	2	6	
4	Sửa chữa Biến thế	12	1	10	1
5	Sửa chữa Mạch điều khiển	8	4	4	
6	Sửa chữa mạch công suất	12	4	8	
Cộng		60	16	42	2

*Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính bằng giờ thực hành

Bài 1

Sửa chữa nguồn AC

Mục tiêu

- Phân tích được sơ đồ mạch phần nguồn AC;
- Khắc phục các sự cố hư hỏng phần nguồn AC;
- Tính cẩn thận, đảm bảo an toàn tuyệt đối trong công việc.

1.1 Quá trình phát triển

Thành lập Công ty Điện lực miền Trung

Ngày 7/10/1975, Công ty Điện lực miền Trung (nay là Công ty Điện lực 3) được thành lập. Sau khi được giải phóng, các cơ sở điện lực khu vực miền Trung hầu hết đều nhỏ bé, manh mún, không có lưới truyền tải cao thế, toàn miền chỉ có 150 máy phát diesel phân tán ở các đô thị, tổng công suất đặt là 74 MW. Công ty Điện lực miền Trung ra đời là điều kiện đảm bảo cho sự thống nhất trong công tác quản lý điều hành; đồng thời củng cố, phát triển sản xuất kinh doanh điện trong toàn khu vực miền Trung: Công ty Điện lực miền Trung sau đó đổi tên thành Công ty Điện lực 3. Hiện Công ty Điện lực 3 (PC3) là doanh nghiệp thành viên thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN), hoạt động đa ngành nghề trong đó ngành nghề chính là sản xuất, kinh doanh điện năng với địa bàn hoạt động tại 13 tỉnh, thành phố miền Trung, Tây Nguyên.

Thành lập Công ty Điện lực miền Nam

Ngày 7/8/1976, Bộ trưởng Bộ Điện và Than ra Quyết định số 1592/QĐ-TCCB.3 về việc đổi tên Tổng cục Điện lực (thành lập ngay sau ngày miền Nam hoàn toàn giải phóng) thành Công ty Điện lực miền Nam. Ngày 9/5/1981, Công ty Điện lực miền Nam đổi tên thành Công ty Điện lực 2 theo Quyết định số 15/TTCBB.3 của Bộ trưởng Bộ Điện lực. Ngày 7/4/1993, Thủ tướng Chính phủ ra Quyết định số 147-TTg chuyển Công ty Điện lực 2 trực thuộc Bộ Năng lượng. Từ ngày 1/4/1995, Công ty Điện lực 2 được thành lập lại, trực thuộc Tổng công ty Điện lực Việt Nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam).

Tuyến đường dây 220 kV đầu tiên được xây dựng

Tháng 3/1979, tuyến đường dây 220 kV Hà Đông – Hòa Bình được khởi công xây dựng và đến tháng 5/1981 đưa vào vận hành. Đây là đường dây truyền tải 220 kV đầu tiên ở miền Bắc, nâng cao năng lực truyền tải, cung cấp điện và tạo cơ sở kỹ thuật cho việc xây dựng đường dây siêu cao áp 500 kV Bắc-Nam sau này.

Xây dựng công trình Thủy điện Hòa Bình lớn nhất đầu tiên ở Việt Nam



Xây dựng thủy điện Hoà Bình

Ngày 6/11/1979, hàng vạn CBCNV Việt Nam và 186 chuyên gia Liên Xô đã cùng tham gia Lễ khởi công công trình Thủy điện Hoà Bình. Thời điểm đó, đây là công trình thủy điện lớn nhất Việt Nam do Liên Xô giúp xây dựng với 8 tổ máy có tổng công suất 1.920 MW. Sau hơn 3 năm, đúng 9h00 ngày 12/1/1983, Lễ ngăn sông đợt 1 được tổ chức trọng thể với sự có mặt của Thủ tướng Phạm Văn Đồng và các vị lãnh đạo Đảng, Nhà nước. Ngày 9/1/1986, ngăn sông Đà đợt 2. Ngày 30/12/1988, tổ máy 1 (240 MW) đã phát điện, hòa lưới điện quốc gia. Sau đó, mỗi năm hoàn thành và đưa từ 1-2 tổ máy vào vận hành. Ngày 20/12/1994, công trình Thủy điện Hoà Bình đã được khánh thành. Việc hoàn thành Thủy điện Hoà Bình đánh dấu một bước phát triển mới của ngành năng lượng và sự nghiệp CNH - HĐH đất nước.

Thực hiện Tổng sơ đồ phát triển điện năng giai đoạn 1 (1981-1985)

Lần đầu tiên, Việt Nam xây dựng và thực hiện quy hoạch phát triển điện lực. Trong giai đoạn này, ngành Điện đã khẩn trương xây dựng, hoàn thành những công trình lớn có tầm cỡ chiến lược quốc gia như: Nhiệt điện Phả Lại, Thủy điện Hoà Bình, củng cố các nhà máy Nhiệt điện Ninh Bình, Thái Nguyên, khai thác hết công suất Thủy điện Thác Bà... Về lưới điện, đã đưa các đường dây 220 kV Thanh Hóa – Vinh, Phả Lại - Hà Đông, trạm 110 kV, 220 kV Hà Đông mang tải sớm trước thời hạn, thi công xây dựng trạm 110 kV Yên Phụ. Nhiều trạm trung gian và đường dây phân phối được lắp đặt, vận hành. Nhìn chung, mặc dù còn gặp nhiều khó khăn về kinh tế song về tổng thể, Tổng sơ đồ 1 đã đạt được kết quả nổi bật là: Đưa được công trình nhiệt điện Phả Lại và các công trình lưới điện vào đúng tiến độ, đáp ứng được nhu cầu về điện giai đoạn 1981-1985. Lần lượt các giai đoạn sau đó, ngành Điện liên tục thực hiện các Tổng sơ đồ (Quy hoạch) điện II, III, IV, V. Hiện, Quy hoạch điện VI (giai đoạn 2006-2015, định hướng tới 2025) đang được triển khai thực hiện. Trong đó,

EVN đầu tư góp vốn 42 dự án nguồn với tổng công suất 22.748 MW/59.463 MW (chiếm 38,3% tổng công suất đặt mới của cả nước). Thực hiện đầu tư lưới 500 kV gồm 13.200 MVA trạm biến áp và 3.178 km đường dây; lưới 220 kV gồm 39.063 MVA trạm biến áp và 9.592 km đường dây; lưới 110 kV gồm 41.315 MVA trạm biến áp và 12.659 km đường dây. Hiện nay, EVN và các bộ ngành liên quan đang chuẩn bị tiếp tục xây dựng Quy hoạch điện VII.

Xây dựng đường dây siêu cao áp 500 kV



Xây dựng đường dây siêu cao áp 500 kV

Ngày 5/4/1992, đường dây siêu cao áp 500 kV Bắc - Nam (mạch 1) dài 1.487 km được khởi công xây dựng và ngày 27/5/1994 đã khánh thành, đóng điện vận hành. Sự kiện này đánh dấu bước trưởng thành mang tính đột phá của Điện lực Việt Nam. Hệ thống điện quốc gia Việt Nam từ đây được hình thành trên cơ sở liên kết lưới điện các khu vực Bắc – Trung – Nam thông qua trục “xương sống” là đường dây 500 kV. Ngày 23/10/2005, đường dây 500 kV Bắc – Nam mạch 2 tiếp tục được hoàn thành và đưa vào vận hành, đảm bảo hệ thống truyền tải siêu cao áp 500 kV hai mạch song song truyền tải điện 2 chiều Nam – Bắc, liên kết vững chắc, vận hành an toàn, tin cậy. Nếu đường dây 500 kV mạch 1 thể hiện sự quyết tâm, nỗ lực và trình độ trí tuệ của những người làm điện thì thành công của công trình ĐZ 500 kV mạch 2 tiếp tục khẳng định “thương hiệu Việt” trong chế tạo thiết bị, thiết kế và thi công đường dây siêu cao áp.

Thành lập Trung tâm Điều độ hệ thống điện Quốc gia

Ngày 11/4/1994, Bộ trưởng Bộ Năng lượng Thái Phụng Nê ký Quyết định số 180/NL/TCCB-LĐ về việc thành lập Trung tâm Điều độ hệ thống điện Quốc gia (A0), với nhiệm vụ: Chỉ huy, điều hành hệ thống sản xuất, truyền tải, phân

phối điện năng trong hệ thống điện quốc gia theo phân cấp quản lý điều độ, nhằm đạt kết quả tối ưu về kỹ thuật và kinh tế, đảm bảo hệ thống điện quốc gia vận hành an toàn, liên tục, tin cậy

Dòng điện xoay chiều (Alternating Current)

Đúng với tên gọi của nó dòng điện xoay chiều có chiều của các điện tích thay đổi liên tục theo thời gian, sự thay đổi chiều sẽ được lặp lại theo một chu kỳ nhất định. Trong kỹ thuật điện, nguồn điện xoay chiều còn được kí hiệu là AC (Alternating Current) và được ký hiệu trong sơ đồ bằng dấu “~”

Điện xoay chiều được biểu thị bằng sóng sin đây là dạng sóng chỉ những vật dao động tuần hoàn điều hòa

Cách tạo dòng điện xoay chiều

Cách đơn giản nhất để tạo ra AC đó chính là sử dụng máy phát điện, đây là loại máy đặc biệt được thiết kế để tạo ra dòng điện xoay chiều. Trong thiết bị này một vòng quay được đặt bên trong từ trường và tạo ra dòng điện dọc theo dây theo nguyên lý cảm ứng điện từ. Vòng quay có thể được cung cấp bằng bất cứ loại năng lượng nào như: tuabin gió, tuabin hơi nước, nước chảy...

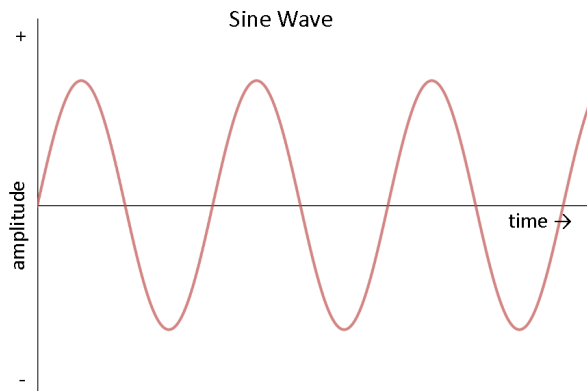


Hình 1.1. Máy phát điện đơn giản

Khi vòng xoay được quay tròn nó sẽ làm tăng giảm luân phiên số đường sức từ từ nam châm đi qua tiết diện cuộn dây, khi hiện tượng tăng giảm này xảy ra thì dòng điện cảm ứng trong cuộn dây cũng xuất hiện. Không những thế dòng điện ấy cũng luân phiên đổi chiều nên ta gọi đó là điện xoay chiều

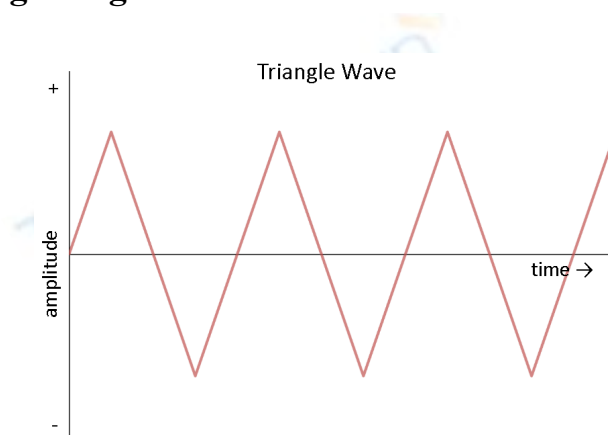
Dạng sóng của điện xoay chiều

Để kiểm tra dạng sóng của điện AC chúng ta cần một máy hiện sóng và kết nối vào mạch trên màn hình của máy sẽ thấy được dạng sóng của điện áp theo thời gian. Khi đó chúng ta có thể thấy được một số dạng sóng khác nhau của AC nhưng phổ biến nhất vẫn là sóng sin

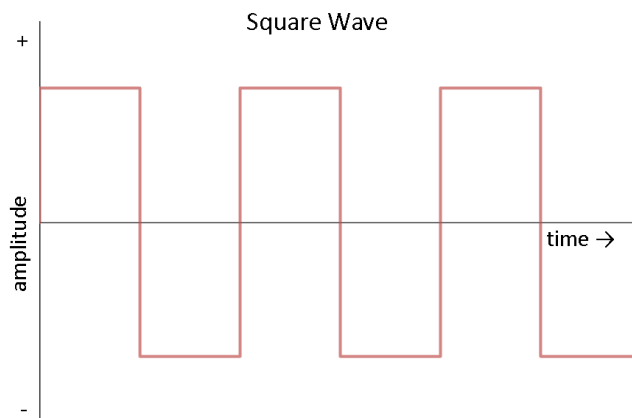


Hình 1.2. Dạng sóng hình sin

Ngoài ra, chúng ta còn có hai dạng sóng khác của điện xoay chiều là sóng vuông và sóng tam giác



Hình 1.3. Sóng tam giác được tìm thấy trong tổng hợp âm thanh và rất hữu ích để thử nghiệm các thiết bị điện tử tuyến tính như bộ khuếch đại



Sóng vuông thường được sử dụng trong kỹ thuật số và chuyển đổi điện tử để kiểm tra hoạt động

Các ứng dụng của điện xoay chiều

Chúng ta có thể thấy điện xoay chiều ở mọi nơi từ gia đình, văn phòng, nhà máy. Sở dĩ AC phổ biến là do nó có thể truyền đi khoảng cách xa tương đối dễ dàng. Ở điện áp cao (trên 110kV), mất ít năng lượng hơn trong truyền tải điện. Điện áp cao hơn có nghĩa là dòng điện thấp hơn và dòng điện thấp hơn

cũng sẽ ít sinh nhiệt trong đường dây do điện trở. AC có thể được chuyển đổi sang điện áp cao một cách dễ dàng bằng máy biến áp

AC cũng có khả năng cung cấp năng lượng trực tiếp cho động cơ điện. Động cơ cũng hoạt động tương tự như một máy phát điện nhưng động cơ chuyển đổi năng lượng điện thành năng lượng cơ học (nếu trục trên động cơ quay, điện áp tạo ra tại các cực). Điều này hữu ích cho các thiết bị lớn như máy rửa chén, tủ lạnh... chạy dựa trên điện AC

1.2. Công tắc POWER

Là công tắc dùng để đóng/ mở máy tính. Đây chính là nút nhấn mở nguồn máy tính mỗi khi các bạn muốn bật máy tính sử dụng.

Nhiệm vụ của công tắc nguồn (công tắc POWER)

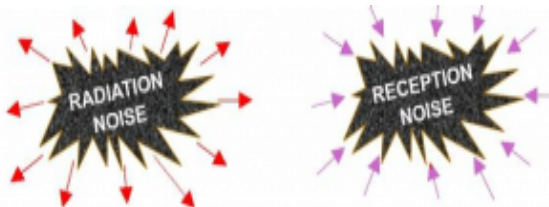
Khi cấp điện cho nguồn ATX, mạch nguồn Standby hoạt động ngay và cho ra hai điện áp - Điện áp 12V cung cấp cho IC dao động của nguồn chính. - Điện áp 5V cung cấp ra chân 5V STB để đưa xuống Mainboard cung cấp cho mạch khởi động

Khi công tắc nguồn được nhấn, khi đó sẽ main máy tính sẽ nhận được tín hiệu để ra lệnh mở nguồn chính của bộ nguồn

1.3. Mạch khử từ và chống nhiễu cho bộ nguồn

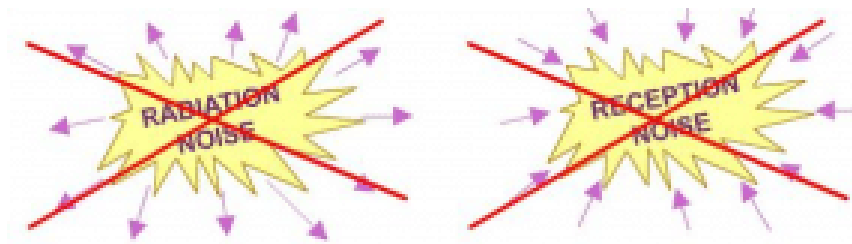
1.3.1. Khái niệm về nhiễu board mạch

Nhiễu (noise) trong thiết kế mạch điện tử là các loại tín hiệu tạp chất được sinh ra một cách ngẫu nhiên gây ảnh hưởng xấu tới tín hiệu thông tin. Có hai loại nhiễu board mạch được chú ý là nhiễu bức xạ (Radiation noise) và nhiễu thu nhận (reception noise). Nhiễu bức xạ là loại nhiễu do chính thiết bị hoặc mạch điện đó gây ra còn nhiễu thu nhận là loại nhiễu do thiết bị hoặc mạch điện đó nhận được khi hoạt động gần các nguồn nhiễu.



Hình 1.4. Hai loại nhiễu được quan tâm trong mạch PCB

Khái niệm nhiễu thường đi chung với khái niệm EMC(Electromagnetic compatibility) – khả năng tương thích điện từ mà được hiểu là gồm 2 loại: nhận điện từ – EMI(Electromagnetic interference) và miễn nhiễm điện từ - EMS(Electromagnetic Susceptibility). Việc giảm nhiễu là việc phải kết hợp giải quyết 2 vấn đề là giảm EMI và tăng EMS.



Hình 1.5. Kết hợp đồng thời khử Radiation noise và Reception noise

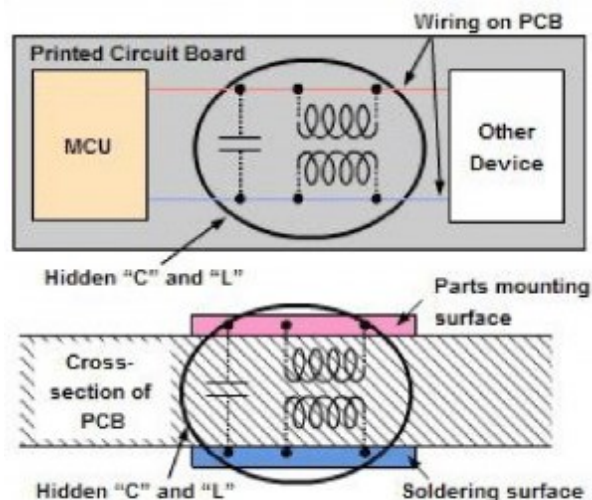
Chống nhiễu board mạch để làm gì?

Trong việc thiết kế mạch điện tử, nhất là mạch điện tử tốc độ cao thì việc chống nhiễu là việc cần phải lưu ý và phải làm từ khâu khởi tạo dự án. Chúng ta không thể đợi khi đã thiết kế mạch xong rồi mới bắt đầu kiểm tra nhiễu vì muốn cải tạo bất cứ gì thì sẽ phải thay đổi lại toàn bộ thiết kế làm tốn thời gian thiết kế, làm mạch và chi phí đặt mạch.

Nhiễu không thể mô phỏng trước được vì nó mang tính ngẫu nhiên do thiết kế. Việc tính toán khử nhiễu là tương đối khó khăn đối với người không có kinh nghiệm nên đòi hỏi người làm mạch phải có những kiến thức nhất định trong thiết kế mạch. Một điều đáng lưu tâm nữa là khi kết hợp quá nhiều phương pháp khử nhiễu trên một mạch điện PCB có thể khiến bạn mất một chi phí khá lớn vượt qua chi phí dự trù ban đầu để tạo ra thiết bị đó. Do vậy việc cần làm là khử nhiễu một cách có hiệu quả vừa đủ để thiết bị hoạt động ổn định và tiết kiệm chi phí.

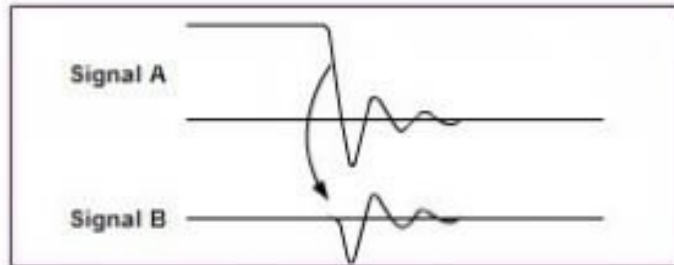
Nhiễu board mạch do đâu

Các cuộn cảm ảm và tụ điện ảm là các cảm kháng ảo tồn tại trong mạch điện PCB (printed circuit board) là một trong các nguyên nhân gây nhiễu. Các thành phần cảm kháng này tồn tại giữa hai đường mạch hoặc là giữa hai lớp chất liệu đối với mạch nhiều lớp.



Hình 1.6. Sự tồn tại của các tụ ảm và cuộn cảm ảm trong một mạch PCB

Do quá trình thiết kế PCB, người thiết kế đã tiến hành đi hai hay nhiều dây tín hiệu song song quá gần với nhau hoặc do đặc trưng của board mạch in PCB mà có thể tạo ra các giá trị khác nhau của tự điện cảm và cuộn cảm cảm ứng, những thành phần này góp phần vào gây ảnh hưởng qua lại tín hiệu từ đường mạch in này lên đường mạch in khác:



Hình 1.7. Ảnh hưởng của tín hiệu A lên tín hiệu B

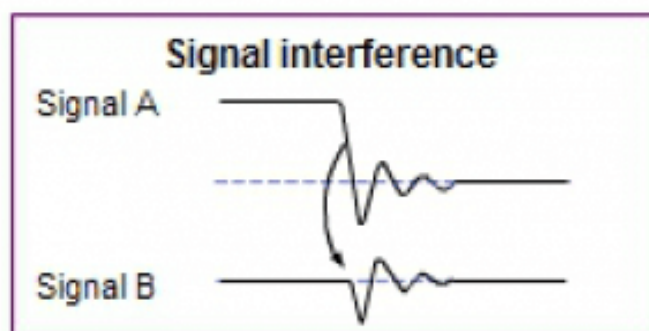
Chống nhiễu board mạch như thế nào

Bởi vậy, tại bước đầu tiên của làm mạch in PCB, người thiết kế phải chú tâm tới khoảng cách giữa các dây tín hiệu và độ dày, chất liệu của board mạch in. Đối với các công ty làm mạch in PCB, có một khuyến cáo là thiết bị CNC của họ có thể đi được các đường dây có khoảng cách tối thiểu là bao nhiêu, với độ dày là bao nhiêu. Người làm mạch cần nghiên cứu kỹ điều này trước khi đặt mạch tại các công ty làm mạch để tránh phải vẽ lại thiết kế do nhà làm mạch không thể đáp ứng được yêu cầu, mỗi lần vẽ lại sẽ rất mất thời gian. Ví dụ: công ty KimSonpcb là một công ty làm mạch lớn tại HCM có quy cách mạch in khuyến cáo là đường mạch tối thiểu 8mil, khoảng cách hai đường mạch tối thiểu 8mil.

Tuy nhiên chúng ta nên đi dây khoảng cách và kích thước lớn hơn 10mil để hạn chế lỗi mạch, như thế sẽ tốt hơn.

Kích thước đường mạch càng nhỏ thì càng ít nhiễu nhưng phải đảm bảo đường mạch chịu được dòng điện theo thiết kế, khoảng cách giữa các đường mạch càng rộng càng tốt.

Các loại nhiễu thường gặp



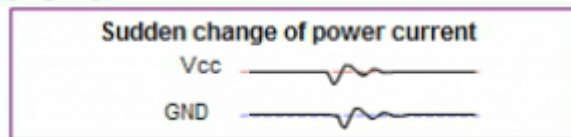
Nhiều do ảnh hưởng giữa hai đường tín hiệu

Nhiều do ảnh hưởng qua lại của tín hiệu bị gây ra do sự thay đổi đột ngột mức điện áp của tín hiệu A làm tín hiệu B cũng bị ảnh hưởng theo. Loại nhiễu này phát sinh do các thành phần cảm kháng ẩn như đã trình bày ở trên.



Hình 1.8. Nhiễu làm biến dạng tín hiệu

Một tín hiệu A được tạo thành bởi một linh kiện, nhưng trên đường truyền, trở kháng ở đầu ra của linh kiện đó và đầu vào của linh kiện khác có sự khác nhau sẽ gây ra hiện tượng phản xạ sóng tại linh kiện nhận. Sóng phản xạ sẽ gây chồng lấp lên tín hiệu chính và gây biến dạng tín hiệu. Đây cũng chính là nguyên nhân chúng ta phải phối hợp trở kháng để đảm bảo tín hiệu thông tin được toàn vẹn nhất.

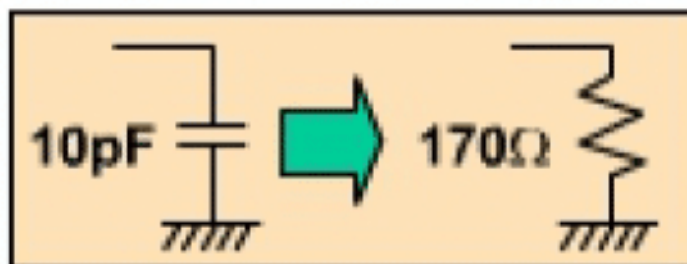


Hình 1.9. Nhiễu do nguồn không ổn định

Nguồn điện cung cấp cho mạch điện đôi khi không ổn định cũng gây ảnh hưởng xấu tới mạch điện. Lúc này các tụ lọc là thực sự cần thiết để ổn định nguồn. Đối với tín hiệu tần số cao, tụ điện đóng vai trò như một điện trở và giá trị điện trở đó phụ thuộc vào điện dung tụ và tần số tín hiệu. Công thức được mô tả:

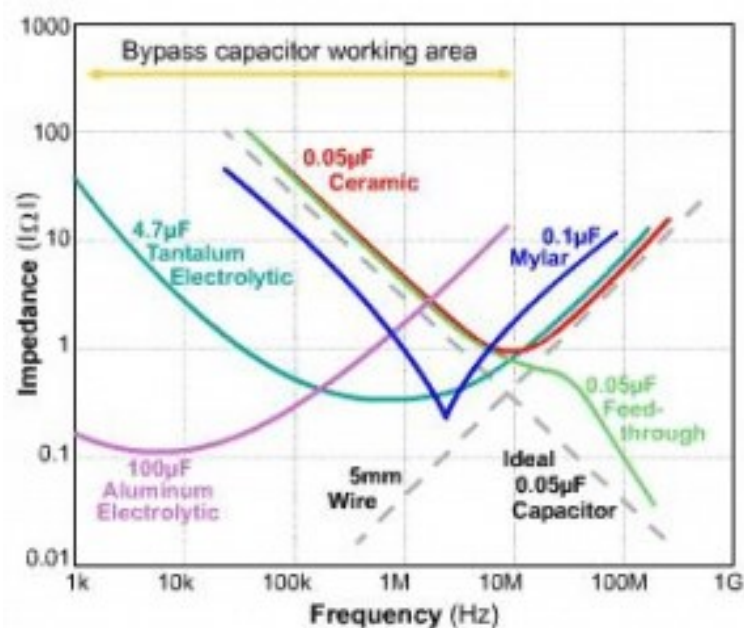
$$Z_c = \frac{1}{\omega C}$$

Ví dụ đối với tín hiệu có tần số 100Mhz, tụ có điện dung 10pF có trở kháng là $Z_c = 170(\Omega)$



Hình 1.10. Đáp ứng trở kháng của tụ điện 10pF

Bảng sau cho ta biết mức độ đáp ứng trở kháng của các giá trị tụ khác nhau đối với các tần số khác nhau của hệ thống.



Hình 1.11. Đáp ứng trở kháng của tụ điện với các giá trị tần số khác nhau.

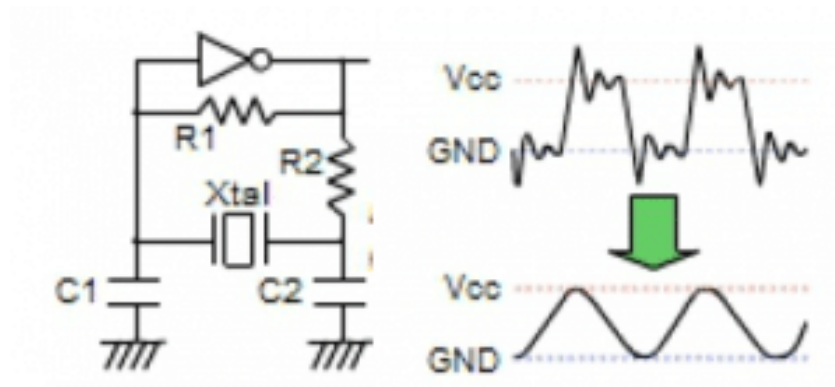
Từ đó chúng ta có thể chọn các loại tụ khác nhau để lọc nhiễu cho các ứng dụng khác nhau, đối với nguồn cấp gần IC hoặc các ngoại vi thì dùng tụ cỡ 0.01-0.1 μ F nối giữa VCC và GND cho ta kết quả tốt nhất. Vì nó sẽ làm giảm trở kháng đường dây nguồn IC ở khoảng tần số cỡ MHz. Còn đối với nguồn chính thì nên dùng tụ lọc có giá trị lớn hơn khoảng tầm 1-100 μ F để khử các thành phần răng cưa thường thấy ở đường nguồn. Nhưng không nên dùng tụ có giá trị quá lớn vì dòng khởi động có thể gây nguy hại cho mạch PCB khi cấp nguồn.

Application	Typical Design Choice
Small capacity (0.01 - 0.1 μ F); install between Vcc/GND of IC	• Ceramic capacitor Small capacitance, but good frequency response
High capacity (0.1 - 10 μ F); install between Vcc/GND of PCB	• Tantalum capacitor Smaller capacitance than aluminum electrolytic, but better frequency response
Extra high capacity (1 - 100 μ F); install between power-line terminals	• Aluminum electrolytic Poor frequency response, but less expensive and large capacitance

Hình 1.12. Các công dụng thực tế của từng giá trị tụ điện trong mạch PCB

Các phương pháp khắc phục nhiễu

Điều chỉnh giá trị của tụ và trở lọc nhiễu cho bộ tạo dao động thạch

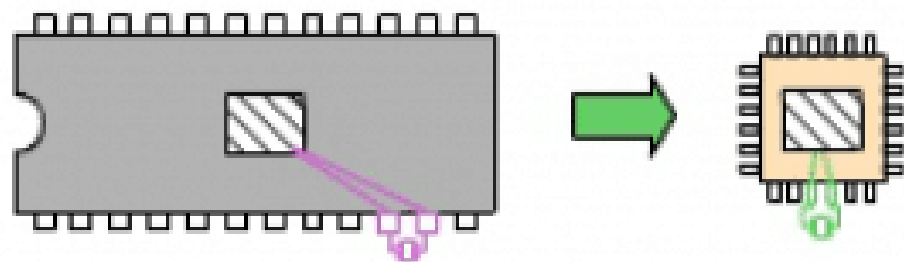


Hình 1.13. Điều chỉnh giá trị của tụ và trở lọc nhiễu

Trước tiên là nếu như có thể thì hãy chọn thạch anh có tần số nhỏ nhất mà đáp ứng được yêu cầu thiết kế bởi vì tần số càng cao thì chỉ số EMI càng lớn, nhiễu càng dễ xảy ra. Sau đó chúng ta có thể tham khảo sơ đồ khử nhiễu như trên, điều chỉnh các giá trị tụ C1,

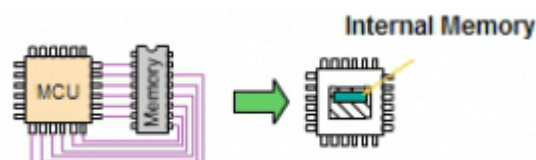
C2 và R2 để có kết quả tín hiệu tốt nhất. Thông thường thạch anh có giá trị tầm Mhz thì tụ có giá trị tầm pF. Một điều nữa là thạch anh nên đặt càng gần IC càng tốt.

Chọn IC dán QFP thay vì IC nổi DIP



Có một điều được khuyến cáo là IC dán cho kết quả chống nhiễu board mạch tốt hơn là IC DIP vì vậy nếu có IC tương đương dạng QFP, hãy sử dụng chúng

Chọn IC tích hợp single-chip thay vì chọn một IC và một ngoại vi mở rộng khác



Hình 1.14. Chọn IC tích hợp single-chip

Nguyên nhân của việc chọn này rất đơn giản, vì các dây tín hiệu nối giữa hai linh kiện là một thành phần gây nhiễu không hề nhỏ khi thi công. Nên nếu có thể thì hãy chọn loại IC đã tích hợp (single-chip)

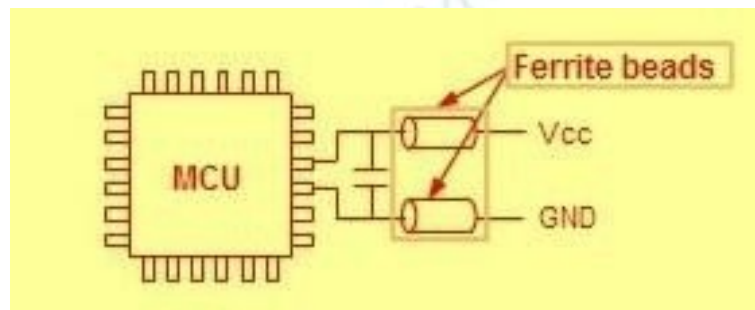
Chọn nguồn cung cấp có giá trị nhỏ nếu IC có thể chạy được



Hình 1.15. Chọn nguồn cung cấp có giá trị nhỏ

Đây là một cách tương đối đơn giản, bởi vì công suất tỉ lệ với bình phương biên độ điện áp : $P=VI=V^2/Z$. Bởi vậy thay vì dùng nguồn 5V và dùng nguồn 3.3V thì sẽ giảm một lượng nhiều đáng kể (thông thường việc làm giảm được 57% nhiều)

Lọc nhiễu bằng bộ lọc LC



Hình 1.16. Lọc nhiễu bằng bộ lọc LC

Đây là một cách phổ biến được dùng hiện nay, cuộn Ferrite bead có chức năng chặn cao tần và tụ thì có chức năng làm mượt tín hiệu. Tuy nhiên cần chú ý là không đặt ferrite bead tại đường tín hiệu có tần số cao hoặc là đường clock vì cuộn ferrite có thể gây mất tín hiệu trên đường truyền. Thông thường người ta đặt ferrite bead tại đường nguồn của thiết bị. Việc này cũng góp phần làm cho IC và các linh kiện trong mạch bớt nóng hơn.

Hạn chế nhiễu bằng chính quy trình thiết kế PCB

Cách này phụ thuộc vào trình độ của người thiết kế, có một vài lưu ý theo quan điểm người viết:

- Đi dây có ít lỗ xuyên Via nhất
- Đi dây lớn hơn với đường nguồn và nhỏ hơn với đường tín hiệu, ví dụ đối với nguồn 5V thì đường nguồn 40mil và đường tín hiệu 10mil là ổn.
- Hạn chế đường tín hiệu bẻ góc 90 độ, nếu có thì hãy làm mượt nó
- Giữa tụ bypass nguồn của IC không nên đi xuyên via mà đi via ở sau tụ
- Không được đi dây dưới thạch anh dao động
- Sau khi thiết kế, phủ mass GND toàn mạch là việc làm cần thiết

1.3.2. Mạch lọc nhiễu trong bộ nguồn máy tính

Trong một bộ nguồn máy tính thường có các vị trí lọc nhiễu như sau:

Lọc nhiễu đầu vào: Lọc bỏ các loại nhiễu trước khi biến đổi thành điện áp một chiều (trước cầu chỉnh lưu). Lọc nhiễu đầu vào thường dùng mạch tụ điện và cuộn cảm để loại bỏ toàn bộ nhiễu cao tần của lưới điện.

Lọc nhiễu trung gian: Các khâu lọc nhiễu mạch giữa của nguồn - biến đổi từ phần điện một chiều sang xoay chiều tần số cao.

Lọc nhiễu đầu ra: Lọc nhiễu sau biến áp cao tần: Thường sử dụng các cuộn cảm kết hợp với tụ (hoá) cho các đầu ra.

1.4. Hệ thống cầu chì bảo vệ

Có nhiệm vụ bảo vệ nguồn khi điện áp cấp cho nguồn máy tính quá lớn (nguồn bị cấm sai nguồn điện)

Cấu tạo của cầu chì

Cầu chì bao gồm các thành phần sau:

Phần tử ngắt mạch: Đây chính là thành phần chính của cầu chì, phần tử này phải có khả năng cảm nhận được giá trị hiệu dụng của dòng điện qua nó. Phần tử này có giá trị điện trở suất bé (thường bằng bạc, đồng hay các vật liệu dẫn có giá trị điện trở suất nhỏ lân cận với các giá trị nêu trên...). Hình dạng của phần tử có thể ở dạng là một dây (tiết diện tròn), dạng băng mỏng.

Thân của cầu chì: Thường bằng thuỷ tinh, ceramic (sứ gốm) hay các vật liệu khác tương đương. Vật liệu tạo thành thân của cầu chì phải đảm bảo được hai tính chất:

Có độ bền cơ khí.

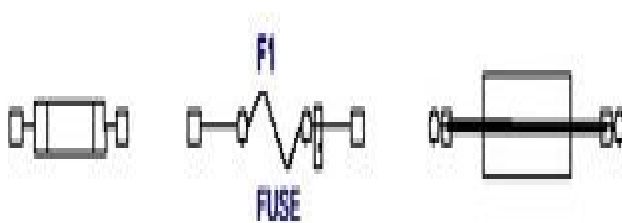
Có độ bền về điều kiện dẫn nhiệt và chịu đựng được các sự thay đổi nhiệt độ đột ngột mà không hư hỏng.

Vật liệu lấp đầy (bao bọc quanh phần tử ngắt mạch trong thân cầu chì):

Thường bằng vật liệu Silicat ở dạng hạt, nó phải có khả năng hấp thụ được năng lượng sinh ra do hồ quang và phải đảm bảo tính cách điện khi xảy ra hiện tượng ngắt mạch.

Ký hiệu

Cầu chì dùng trong lưới điện hạ thế có nhiều hình dạng khác nhau, trong sơ đồ nguyên lý ta thường ký hiệu cho cầu chì theo một trong các dạng sau:



Hình 1.17. Sơ đồ cầu chì

Nguyên lý hoạt động

Đặc tính cơ bản của cầu chì là sự phụ thuộc của thời gian chảy đứt với dòng điện chạy qua (đặc tính Ampe - giây). Để có tác dụng bảo vệ, đường Ampe - giây của cầu chì tại mọi điểm phải thấp hơn đặc tính của đối tượng cần bảo vệ.

Đối với dòng điện định mức của cầu chì: Năng lượng sinh ra do hiệu ứng Joule khi có dòng điện định mức chạy qua sẽ toả ra môi trường và không gây nên sự nóng chảy, sự cân bằng nhiệt sẽ được thiết lập ở một giá trị mà không gây sự già hoá hay phá hỏng bất cứ phần tử nào của cầu chì.

Đối với dòng điện ngắn mạch của cầu chì: Sự cân bằng trên cầu chì bị phá huỷ, nhiệt năng trên cầu chì tăng cao và dẫn đến sự phá huỷ cầu chì

Bài 2

Sửa chữa nguồn DC

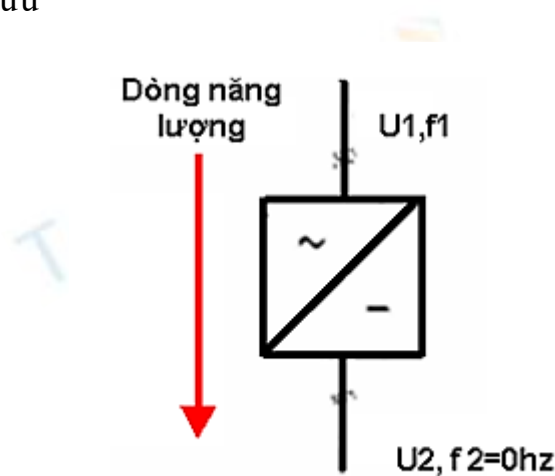
Mục tiêu

- Phân tích được sơ đồ mạch nguồn DC
- Khắc phục các sự cố hư hỏng phần nguồn DC
- Tính cẩn thận, đảm bảo an toàn tuyệt đối trong công việc.

2.1. Mạch chỉnh lưu

2.1.1. Nhiệm vụ của mạch chỉnh lưu:

Khối chỉnh lưu

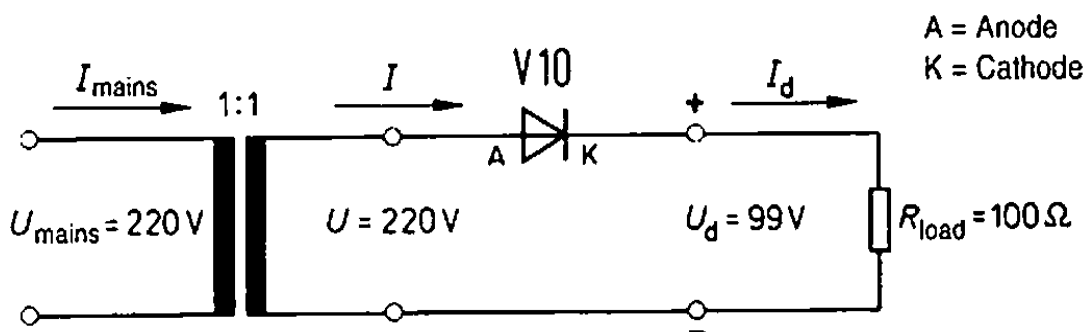


Hình 2.1 Sơ đồ khối hệ chỉnh lưu

Nhiệm vụ của mạch chỉnh lưu nhằm biến đổi năng lượng nguồn xoay chiều một pha hoặc ba pha sang dạng năng lượng một chiều (hình 2.1)

2.1.2. Các loại mạch chỉnh lưu thường gặp trong nguồn máy tính

a) Chỉnh lưu một nửa chu kỳ:



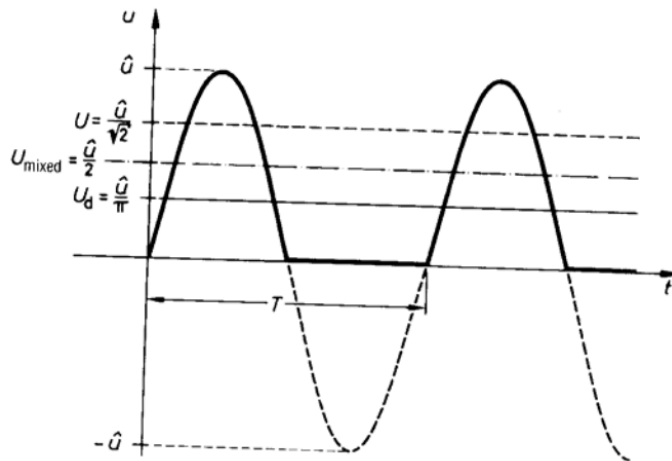
Hình 2.2. Sơ đồ mạch chỉnh lưu một nửa chu kỳ

Trong hình 2.2 giá trị tức thời của điện áp một chiều ở ngõ ra được trình bày đầy đủ và điện áp xoay chiều được biểu diễn bằng đường đứt nét

Như đã biết, trị hiệu dụng U của điện áp xoay chiều ngõ vào được tính theo công thức $U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = 0.707 * \hat{u}$ (đường đứt nét trong hình 2.2)

Trong đó, $U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = \frac{U}{\sqrt{2}}$ là trị hiệu dụng của điện áp DC ở ngõ ra (đường gạch chấm) trong hình 2.2

Trong thực tế, trị trung bình của điện áp DC ở ngõ ra rất quan trọng, đối với mạch M1 giá trị này được tính như sau :



Hình 2.3 Điện áp DC ngõ ra và AC ngõ vào của mạch chỉnh lưu bán kỳ

$$U_d = \frac{\hat{u}}{\pi} = \frac{\sqrt{3} \times U}{\pi} = 0,45 U \text{ hoặc } \frac{U}{U_d} = 2,22$$

Do trong mạch M1, điện áp DC chỉ xuất hiện trong một bán kỳ nên sẽ phát sinh các dòng điện cao không liên tục trên tải điện trở. Trong nhiều ứng dụng điện tử công suất cần phải tránh những khoảng thời gian không có dòng điện như thế.

Điện áp được làm phẳng bằng cách dùng các điện dung nếu không thì thông thường kỹ thuật chỉnh lưu sẽ không có ý nghĩa. Vì đối với tải dòng lớn tụ cũng phải có điện dung rất lớn nên trong các mạch biến đổi công suất dòng điện được làm phẳng bằng cuộn cảm.

Đỉnh điện áp nghịch U_{RRM} đặt lên diode bằng với đỉnh âm của điện áp xoay chiều

$$U_{RRM} = \hat{u} \text{ hoặc } \frac{U_{RRM}}{U_d} = 3,14$$

2.1.3 Số xung và hệ số gợn sóng

Số xung p có nghĩa là số khối điện áp DC xảy ra trong cùng một chu kỳ với điện áp nguồn AC. Trong mạch chỉnh lưu bán kỳ giá trị $p = 1$ và chỉ có 1