

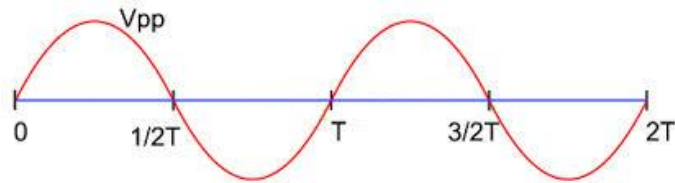
CHƯƠNG I: LINH KIỆN ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

BÀI 1: BÀI MỞ ĐẦU

1- Dòng điện xoay chiều AC (Alternating Current)

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có chiều và cường độ biến thiên theo thời gian, những thay đổi này thường tuân hoàn theo một chu kì nhất định.

Dòng điện xoay chiều có nhiều hình dạng nhưng dạng đặt trưng nhất vẫn là sóng hình sin. Như hình dưới T là chu kì, V_{pp} là điện áp đỉnh.



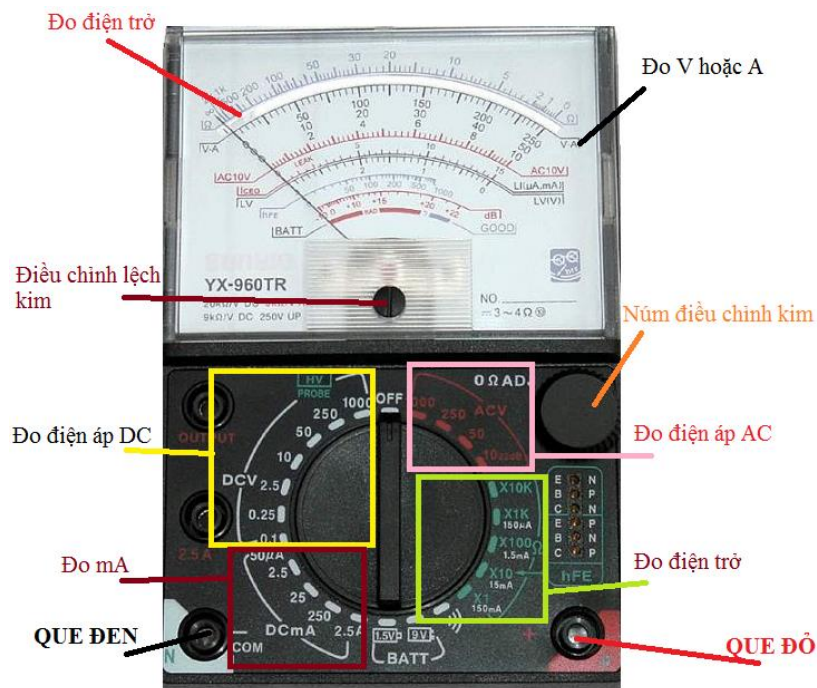
2- Dòng điện một chiều DC (Direct Current)

Dòng điện một chiều là dòng chuyển động đơn hướng của các điện tích. Dòng điện một chiều có hướng đi từ dương (+) sang âm (-). Đặc tính của dòng điện 1 chiều là tuyến tính. Chú ý ở điện DC là có 2 cực phân biệt là cực âm (-) và cực dương (+).

Điện áp một chiều là hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện qua mạch một chiều.

3- Cách sử dụng đồng hồ VOM

Đồng hồ VOM là dụng cụ thường xuyên sử dụng đến trong quá trình sửa chữa board mạch.



Như hình trên là một cái đồng hồ VOM, đồng hồ dùng này dùng chủ yếu để đo điện trở, điện áp AC –DC, đo dòng điện:

- Đo điện trở: để đo điện trở một linh kiện việc đầu tiên là ta ước lượng giá trị điện trở của nó bao nhiêu để chỉnh thang đo cho hợp lí, tuy nhiên có rất nhiều trường hợp ta không biết nó giá trị khoản nào thì ta nên để đồng hồ đo thang điện trở lớn nhất (x10K), sau khi đo ở thang x10K ta sẽ ước lượng được giá trị

cần đo ở khoản nào. Sau khi chọn được thang **đo điện trở** thích hợp ta nên chập 2 que đo đen và đỏ lại với nhau, sau đó vặn **núm điều chỉnh kim** để kim đo về đúng vạch 0Ω . Sau đó ta để 2 que đo vào 2 đầu linh kiện cần đo và xem giá trị, ta lấy giá trị đó nhân với thang đo sẽ ra kết quả điện trở của linh kiện. Ví dụ: ta để thang x10, giá trị hiển thị trên đồng hồ là 30 thì kết quả sẽ là $10 \times 30 = 300\Omega$.

- Đo điện AC: ta chuyển thang qua thang **đo điện áp AC**. Khi đo ở thang AC cần chú ý để thang đo lớn hơn 1 bậc so với điện áp cần đo. Nếu để thấp thì kim sẽ qua giới hạn và bị kích kim về bên phải, còn nếu để thang quá cao so với áp cần đo thì sai số lớn, thiếu chính xác.

- Đo điện DC: ở phần này ta nên chú ý que đo, que đen phải để vào cực âm, que đỏ để vào cực dương. Trong trường hợp ta để nhầm thì kim sẽ bị kích về bên trái, lúc đó ta nên rút que đo ra ngay. Khi đo một điện áp DC ta cũng nên để thang đo lớn hơn giá trị cần đo.

Phần đo điện áp ta nên chú ý: có 3 dòng giá trị là 250; 50 và 10. Công thức tính kết quả đo điện áp cho điện áp AC và điện áp DC:

$$\frac{TD \times GTTT}{DGT}$$

TD: là thang đo (ví dụ : 0.25V, 10V, 25V, 50V, 250V)

GTTT: là giá trị thực tế trên đồng hồ, giá trị này được đọc dựa theo **dòng giá trị** là dòng nào. Ví dụ ta để thang đo 25V thì ta sẽ đọc trên dòng giá trị của 250V.

DGT: dòng giá trị như ta đã biết có 3 dòng là 250 – 50 – 10.

Ví dụ: ta đang để thang 25V thì dòng giá trị sẽ là 250, giá trị thấy được trên đồng hồ là 100 thì kết quả sẽ là : $(25 \times 100) : 250 = 10 \text{ V}$.

- Dùng đồng hồ VOM để test tụ điện: tùy thuộc vào dung lượng của tụ mà ta chọn thang đo điện trở thích hợp để đo, ví dụ như đo tụ hóa $100\mu\text{F}$ ta dùng thang x10, đo tụ 103pF ta dùng thang 1k v.vv... Để thang điện trở thích hợp rồi đo tụ: kim lên rồi lại về, sau đó đảo kim và kết quả cũng lên rồi lại về thì tụ không chập, không rò. Tụ hóa thông thường bị khô, muốn biết chính xác ta nên dùng đồng hồ số đo giá trị của tụ.

4- Cách sử dụng đồng hồ số



Các chức năng của đồng hồ số cũng dùng để đo các thông số cần thiết và gần giống như đồng hồ VOM kim, tuy nhiên ta nên chú ý 2 chức năng nổi bật là đo tụ và đo tần số. Ở đồng hồ số thì cách đo rất dễ dàng chỉ cần chọn chức năng đo và sau đó đặt kim vào đo là được. Chức năng đo tụ giúp ta biết được chính xác dung

lượng của tụ, để ta biết được tụ có bị khô hay không (đồng hồ kim không thể xác định được). Chức năng đo tần số là rất quan trọng trong sửa board, giúp ta nhận biết đường 50Hz và tần số dao động thạch anh có đúng hay không, cách đo thì rất dễ dàng. Ví dụ ta để thang đo tần số sau đó cắm 2 que đo vào nguồn 220V AC trong nhà, ta thấy đồng hồ sẽ hiện 50Hz. Hoặc là sau chỉnh lưu sẽ là 100Hz, ta để que đen vào GND và que đỏ vào cực dương sau chỉnh lưu (thông thường là +12v) thì 1 lúc ta sẽ thấy đồng hồ hiển thị 100Hz.

5- Dùng VOM phân biệt 1 nguồn bất kì là nguồn AC hay DC

Đầu tiên ta để đồng hồ ở thang đo DC lớn nhất (để tránh trường hợp nguồn quá lớn gây nổ đồng hồ) trực tiếp đo vào nguồn. Nếu thang đo lên thì nguồn đó là nguồn DC. Nếu thang đo không lên đó là nguồn AC. Để đồng hồ ở thang đo áp DC thì không đo thấy được áp AC, tuy nhiên để thang đo AC khi đo DC thì có kết quả gấp đôi (ví dụ DC là 2V thì khi để thang đo áp AC ta sẽ đo được tầm 4V).

BÀI 2: ĐIỆN TRỞ - BIẾN TRỞ - TỤ ĐIỆN – CUỘN DÂY

1- Điện trở (R)

Điện trở là một đại lượng đặc trưng cho sự cản trở dòng điện. Khi sử dụng điện trở cho một mạch điện thì một phần năng lượng điện sẽ bị tiêu hao để duy trì mức độ chuyển dời của dòng điện. Nói một cách khác thì khi điện trở càng lớn thì dòng điện đi qua càng nhỏ và ngược lại. Khi dòng điện chạy qua điện trở sẽ sinh ra nhiệt lượng và được tính theo công thức:

$$P = I^2 \cdot R$$

trong đó:

P là công suất, đo theo **W**

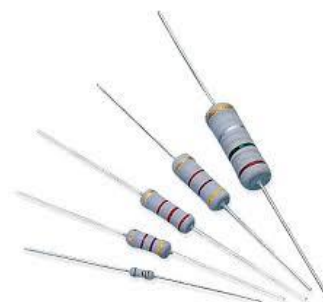
I là cường độ dòng điện, đo bằng **A**

R là điện trở, đo theo Ω

Đơn vị của điện trở là Ω , $1000\Omega = 1K\Omega$; $1000K\Omega = 1M\Omega$ v.vv

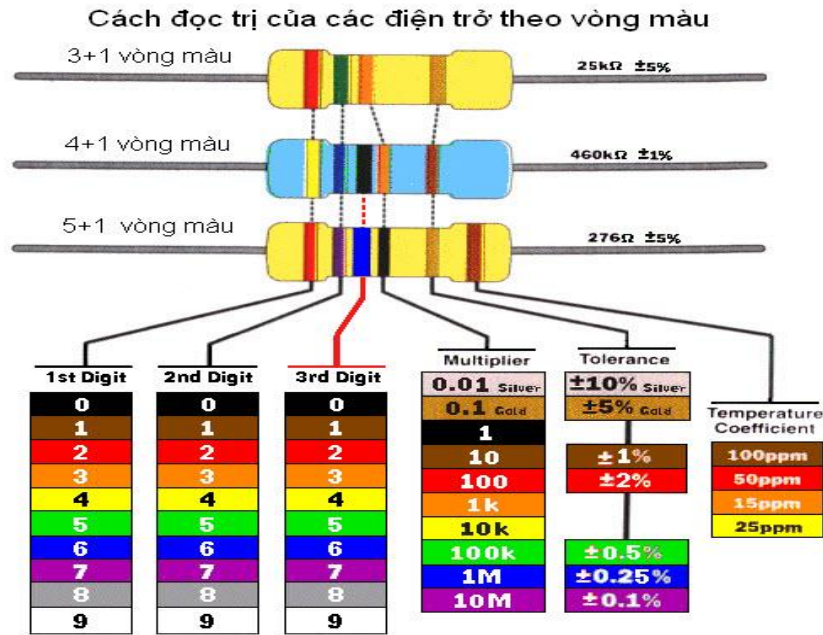
Điện trở được chia thành 2 loại:

- Điện trở: là các loại điện trở có công suất trung bình và nhỏ hay là các điện trở chỉ cho phép các dòng điện nhỏ đi qua.
- Điện trở công suất: là các điện trở dùng trong các mạch điện tử có dòng điện lớn đi qua hay nói cách khác, các điện trở này khi mạch hoạt động sẽ tạo ra một lượng nhiệt năng khá lớn. Chính vì thế, chúng được cấu tạo nên từ các vật liệu chịu nhiệt.



Cách đọc giá trị điện trở

- Điện trở 3 vòng màu:
 - + 2 vòng đầu biểu diễn 2 chữ số có nghĩa thực
 - + Vòng thứ 3 biểu diễn số chữ số 0 (bậc của lũy thừa 10)
 - + Sai số $\delta=20\%$
- Điện trở 4 vòng màu
 - + 2 vòng đầu biểu diễn 2 chữ số có nghĩa thực
 - + Vòng thứ 3 biểu diễn số chữ số 0 (bậc của lũy thừa 10)
 - + Vòng thứ 4 biểu diễn dung sai (trắng nhũ)
- Điện trở 5 vòng màu:
 - + 3 vòng đầu biểu diễn 3 chữ số có nghĩa thực
 - + Vòng thứ 4 biểu diễn số chữ số 0 (bậc của lũy thừa 10)
 - + Vòng thứ 5 biểu diễn dung sai (trắng nhũ)



Quy ước mã vạch màu

Đen 0 ; Nâu 1 (1%) ; Đỏ 2 (2%) ; Cam 3; Vàng 4; Lục 5; Lam 6 ; Tím 7 ; Xám 8 Trắng 9 ; Vàng kim -1 (5%); Bạc kim -2 (10%)

Những giá trị trong ngoặc () có ghi các phần trăm sai số cho phép.

Ứng dụng của điện trở

- Điện trở được sử dụng trong các mạch phân áp để phân cực cho Transistor đảm bảo cho mạch khuếch đại hoặc dao động hoạt động với hiệu suất cao nhất.
- Điện trở đóng vai trò là phân tử hạn dòng tránh cho các linh kiện bị phá hỏng do cường độ dòng quá lớn. Một ví dụ điển hình là trong mạch khuếch đại, nếu không có điện trở thì Transistor chịu dòng một chiều có cường độ tương đối lớn.
- Được sử dụng để chế tạo các dụng cụ sinh hoạt (bàn là, bếp điện hay bóng đèn,...) hoặc các thiết bị trong công nghiệp (thiết bị sấy, sưởi,...) do điện trở có đặc điểm tiêu hao năng lượng dưới dạng nhiệt.
- Xác định hằng số thời gian: Trong một số mạch tạo xung, điện trở được sử dụng để xác định hằng số thời gian.
- Phối hợp trở kháng: Để tổn hao trên đường truyền là nhỏ nhất cần thực hiện phối hợp trở kháng giữa nguồn tín hiệu và đầu vào của bộ khuếch đại, giữa đầu ra của bộ khuếch đại và tải, hay giữa đầu ra của tầng khuếch đại trước và đầu vào của tầng khuếch đại sau.

Cách ghép các điện trở:

- Đầu nối tiếp: Các điện trở đầu nối tiếp có điện trở tương đương bằng tổng các điện trở.

$$R_{td} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

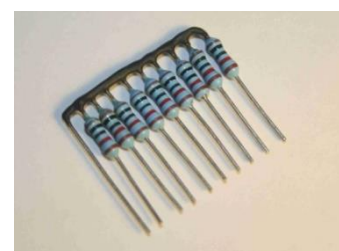
- Điện trở đầu song song: các điện trở đầu song song được tính theo công thức

$$1/R_{td} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$$

Điện trở thanh: Để tiết kiệm diện tích và tiện lợi khi thiết kế mạch người ta sử dụng điện trở thanh. Một điện trở thanh được chia thành nhiều nút, các nút của điện trở thanh đều có giá trị như nhau. Chân số 1 của điện trở thanh có kí hiệu dấu chấm tròn màu trắng là chân chung.



Bên trong điện trở thanh sẽ như thế này:

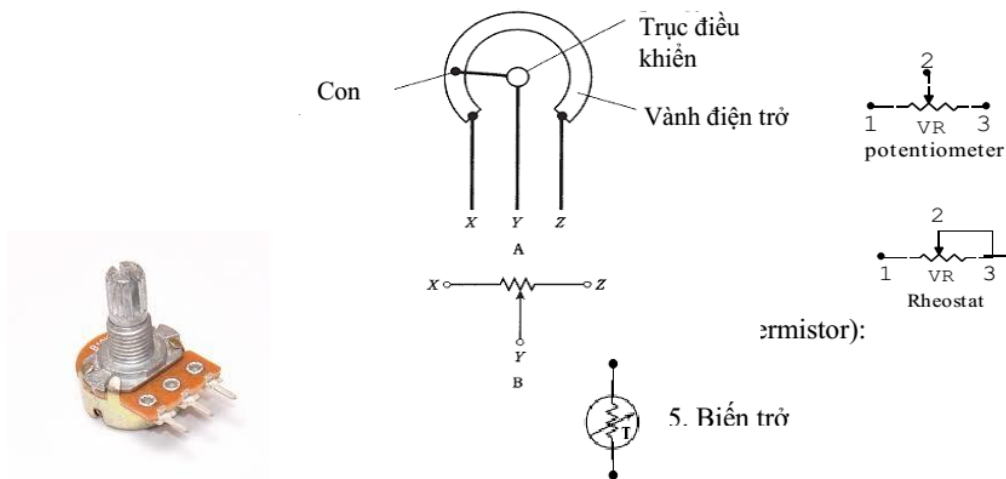


Cách đọc điện trở thanh giống cách đọc của điện trở dán. Cách đọc là : $AB \times 10^C$.Ví dụ trên hình có ghi là 103J thì ta đọc giá trị nó là: $10 \times 10^3 = 10K\Omega$ và sai số là J. Điện trở dán ghi là 6R8 thì có nghĩa nó có giá trị là $6,8\Omega$.

Đo điện trở trong mạch: khi đo điện trở trong mạch ta nên hút 1 chân của điện trở ra hoặc hút hẳn điện trở ra ngoài để đo cho chính xác. Nếu ta đo có kết quả lớn hơn so với giá trị ghi trên thân điện trở thì điện trở đó bị tăng trị số, nếu ta đo không lên kim (giá trị tăng tới vô cùng) thì điện trở đó bị đứt. Hiếm gặp trường hợp điện trở bị chập. Đối với điện trở công suất có thêm trường hợp: khi ta đo nguội (không có điện) thì giá trị đúng, nhưng khi có điện thì điện trở nóng lên và bị sai số nhiều.

2- Biến trở (VR)

Biến trở là điện trở có giá trị thay đổi. Biến trở (Variable Resistor) có cấu tạo gồm một điện trở màng than hoặc dây quấn có dạng hình cung, có trục xoay ở giữa nối với con trượt. Con trượt tiếp xúc động với vành điện trở tạo nên cực thứ 3, nên khi con trượt dịch chuyển điện trở giữa cực thứ 3 và 1 trong 2 cực còn lại có thể thay đổi. Có thể có loại biến trở tuyến tính (giá trị điện trở thay đổi tuyến tính theo góc xoay) hoặc biến trở phi tuyến (giá trị điện trở thay đổi theo hàm logarit theo góc xoay).



Đo chân 1 và 3 của biến trở để biết giá trị của biến trở. Thường thì trên thân biến trở có ghi giá trị của biến trở. Ví dụ: B50K có nghĩa là biến trở có giá trị là $50K\Omega$. Biến trở được sử dụng điều khiển điện áp (chiết áp) hoặc điều khiển cường độ dòng điện.

3- Tụ điện (C)

Tụ điện là một trong những loại linh kiện có khả năng tích tụ năng lượng. Các thông số chính của tụ:

Điện dung (C): là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích tụ năng lượng của tụ. Điện dung có đơn vị là F (Fara). Các đơn vị hay dùng:

$$mF = 10^{-3} F ; \mu F = 10^{-6} F ; nF = 10^{-9} F ; pF = 10^{-12} F$$

Trở kháng của tụ điện đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện xoay chiều của tụ điện.

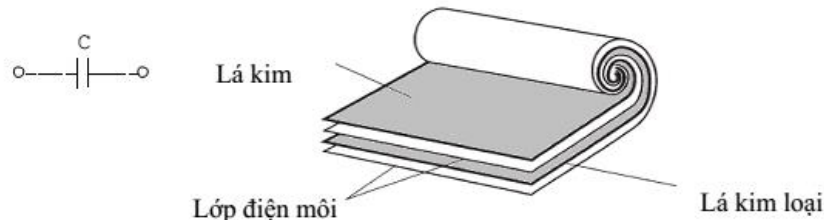
Điện áp đánh thủng: Khi đặt vào 2 bản cực của tụ điện áp một chiều, sinh ra một điện trường giữa 2 bản cực. Điện áp càng lớn thì cường độ điện trường càng lớn, do đó các electron có khả năng bứt ra khỏi nguyên tử trở thành các electron tự do, gây nên dòng rò. Nếu điện áp quá lớn, cường độ dòng rò tăng, làm mất tính chất cách điện của chất điện môi, người ta gọi đó là hiện tượng tụ bị đánh thủng. Điện áp một chiều đặt vào tụ khi đó gọi là điện áp đánh thủng.

Khi sử dụng tụ cần chọn tụ có điện áp đánh thủng lớn hơn điện áp đặt vào tụ vài lần. Điện áp đánh thủng phụ thuộc vào tính chất và bề dày của lớp điện môi. Các tụ có điện áp đánh thủng lớn thường là các tụ có kích thước lớn và chất điện môi tốt (Mica hoặc Gốm).

Phân loại và kí hiệu:

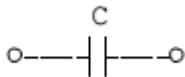
Tụ điện được phân chia thành 2 dạng chính: Tụ không phân cực (không có cực tính) và tụ phân cực hoặc cũng có thể phân loại theo chất điện môi.

Tụ giấy (Paper Capacitors): Tụ giấy là tụ không phân cực gồm các lá kim loại xen kẽ với các lớp giấy tẩm dầu được cuộn lại theo dạng hình trụ. Điện dung $C=1nF \div 0,1\mu F$, điện áp đánh thủng của tụ giấy cỡ khoảng vài trăm Volt. Hoạt động trong dải trung tần.



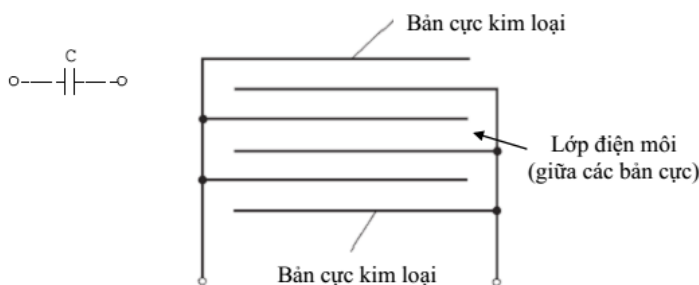
Ký hiệu:

Tụ gốm (Ceramic Capacitors): Tụ gốm là tụ không phân cực được sản xuất bằng cách lắng đọng màng kim loại mỏng trên 2 mặt của đĩa gốm hoặc cũng có thể ở mặt trong và mặt ngoài của ống hình trụ, hai điện cực được gắn với màng kim loại và được bọc trong vỏ chất dẻo. Điện dung thay đổi trong phạm vi rộng $C=n.pF \div 0,5\mu F$, điện áp đánh thủng cỡ khoảng vài trăm Volt. Hoạt động trong dải cao tần (dẫn tín hiệu cao tần xuống đất), có đặc điểm là tiêu thụ ít năng lượng.



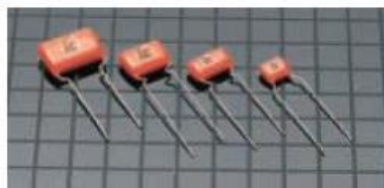
Ký hiệu:

Tụ Mica (Mica Capacitors): Tụ Mica là tụ không phân cực được chế tạo bằng cách đặt xen kẽ các lá kim loại với các lớp Mica (hoặc cũng có thể lắng đọng màng kim loại lên các lớp Mica để tăng hệ số phẩm chất). Điện dung $C=n.pF \div 0,1\mu F$, điện áp đánh thủng vài nghìn Volt. Độ ổn định cao, dòng rò thấp, sai số nhỏ, tiêu hao năng lượng không đáng kể, hoạt động trong dải cao tần (được sử dụng trong máy thu phát sóng Radio).

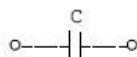


Ký hiệu:

Tụ màng mỏng (Plastic – film Capacitors): Là tụ không phân cực, được chế tạo theo phương pháp giống tụ giấy, chất điện môi là Polyester, Polyethylene hoặc Polystyrene có tính mềm dẻo. Điện dung $C=50pF-n.10\mu F$ (thông thường: $1nF-10\mu F$), điện áp đánh thủng cỡ khoảng vài nghìn Volt, hoạt động trong các dải tần audio (âm tần) và radio (cao tần).

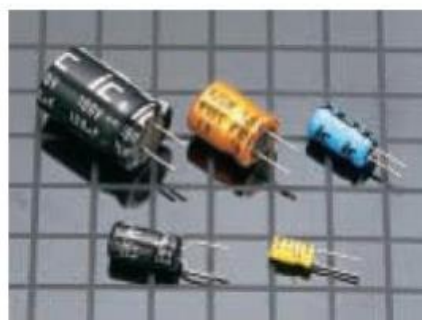
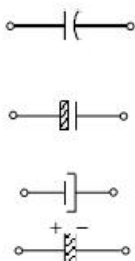


Ký hiệu:



Tụ điện phân (Electrolytic Capacitors): Tụ điện phân còn được gọi là tụ oxi hóa (hay tụ hóa), đây là loại tụ phân cực, gồm các lá nhôm được cách ly bởi dung dịch điện phân và được cuộn lại thành dạng hình trụ. Khi đặt điện áp một chiều lên hai bản cực của tụ điện, xuất hiện màng oxide kim loại cách điện đóng vai trò là lớp điện môi. Tụ điện phân có điện dung lớn, màng oxit kim loại càng mỏng thì giá trị điện dung càng lớn ($0,1\mu\text{F}$ – $n.1000\mu\text{F}$), điện áp đánh thủng thấp (vài trăm Volt), hoạt động trong dải âm tần, dung sai lớn, kích thước tương lớn và giá thành thấp.

Ký hiệu:



Cách đọc tụ: Đọc trực tiếp trên thân tụ với loại tụ có ghi thẳng trên thân. Nếu tụ có ghi bằng số thì ta đọc như sau

3 chữ số và 1 chữ cái:

- Đơn vị là pF
- 2 chữ số đầu có nghĩa thực
- Chữ số thứ 3 biểu diễn bậc của lũy thừa 10
- Chữ cái biểu diễn sai số

Ví dụ:

$$0.047/200V: C=0,047\mu\text{F}; U =200V$$

$$2.2/35: C=2,2\mu\text{F}; U =35V$$

$$102J: C=10.10^2 \text{ pF}=1\text{nF}; \delta=5\%$$

$$.22K:C=0,22\mu\text{F}; \delta=10\%$$

Bảng ý nghĩa của chữ số thứ 3

Chữ số	Hệ số nhân
0	10^0
1	10^1
2	10^2
3	10^3
4	10^4
5	10^5
8	10^{-2}
9	10^{-1}

Sai số

B=0,1%	H=3%
C=0,25%	J=5%
D (E)=0,5%	K=10%
F=1%	M=20%
G=2%	N=0,05%

Cách ghép tụ:

- Nối tiếp: Tụ ghép nối tiếp thì tăng điện áp tổng nhưng dung lượng bằng dung lượng của tụ có dung lượng nhỏ nhất.

$$V = V1+V2+V3+ \dots+Vn$$

- Song song: Làm tăng giá trị dung lượng. Dung lượng tổng bằng tổng các dung lượng của các tụ. Điện áp song song thì bằng nhau.

$$C = C1+C2+\dots+Cn$$

Cách đo tụ: Cách đơn giản nhất và chính xác nhất để đo tụ là dùng đồng hồ số. Giá trị dung lượng của tụ sẽ được hiển thị chính xác. Ta cũng có thể dùng đồng hồ VOM kim để đo: ứng với tụ có dung lượng lớn hay nhỏ mà ta sử dụng thang đo X1, X10, X100. Đo 2 que đo vào 2 chân tụ thấy kim lên sau đó từ từ giảm, đổi que đo và thực hiện tương tự ta cũng thấy kim lên rồi giảm từ từ là tụ còn khả năng nạp xả tốt. Đo 2 chân tụ mà kim lên không xuống được thì tụ bị chập, còn đo không thấy lên kim thì tụ đã bị thủng.

Ứng dụng:

- Tụ ghép tầng: Ngăn thành phần một chiều mà chỉ cho thành phần xoay chiều qua, cách ly các tầng về thành phần một chiều, đảm bảo điều kiện hoạt động độc lập của từng tầng trong chế độ một chiều. Đối với tín hiệu cao tần có thể sử dụng tụ phân cực hoặc tụ không phân cực, tuy nhiên đối với tín hiệu tần số thấp phải sử dụng tụ phân cực (Tụ hóa, tụ Tantal có điện dung lớn).

- Tụ thoát: Loại bỏ tín hiệu không hữu ích xuống đất (tạp âm).

- Tụ lọc: Được sử dụng trong các mạch lọc (thông cao, thông thấp, thông dải hoặc chặn dải) (Kết hợp với tụ điện hoặc cuộn dây để tạo ra mạch lọc thụ động).

- Tụ cộng hưởng: Dùng trong các mạch cộng hưởng LC để chọn tần. Ngoài ra tụ còn có tính chất tích và phóng điện nên được sử dụng trong các mạch chỉnh lưu để là phẳng điện áp một chiều.

4- Cuộn dây (L)

- Cuộn dây lõi không khí (air-core coils): Cuộn dây có lõi bằng nhựa, gỗ hay vật liệu không từ tính. Cuộn dây lõi không khí có hệ số tự cảm nhỏ (<1mH) và thường được ứng dụng trong miền tần số cao (trong máy thu phát sóng vô tuyến hay trong mạng anten). Do không tiêu hao năng lượng điện dưới dạng nhiệt nên cuộn dây lõi không khí có hiệu suất cao.

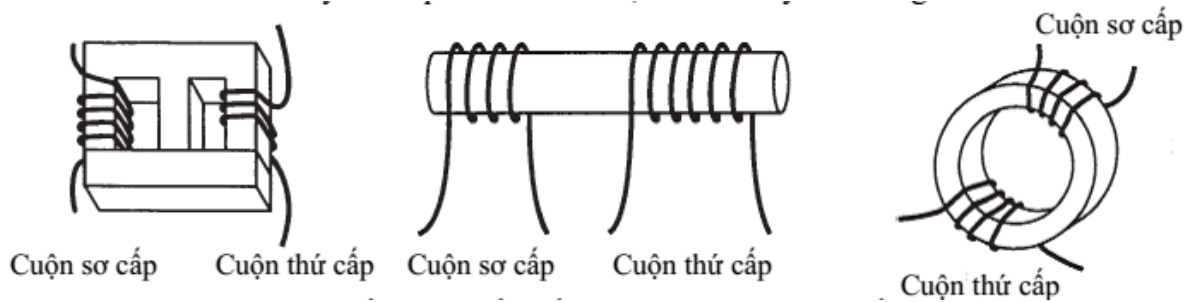
- Cuộn dây lõi sắt bụi: Có lõi là bột sắt nguyên chất trộn với chất dính không từ tính. Cuộn dây lõi sắt bụi có hệ số tự cảm lớn hơn so với cuộn dây lõi không khí phụ thuộc vào tỷ lệ pha trộn. Thường được sử dụng ở khu vực tần số cao và trung tần

- Cuộn dây lõi sắt lá: Độ từ thẩm của lõi sắt từ lớn hơn rất nhiều so với độ từ thẩm của sắt bụi nên cuộn dây lõi sắt từ có hệ số tự cảm lớn, thường được ứng dụng trong miền tần số thấp (âm tần).
- Ứng dụng: Cuộn lọc, cuộn cộng hưởng hay cuộn chặn. Ngoài ra trong thực tế cuộn dây còn được ứng dụng trong lĩnh vực truyền vô tuyến, Relay điện từ hoặc máy phát điện,...

BÀI 3: BIẾN ÁP – CẦU CHÌ – BẢO VỆ QUÁ ÁP

1- Biến áp (T)

Máy biến áp được sử dụng để tăng hoặc giảm điện áp của nguồn xoay chiều mà vẫn giữ nguyên tần số. Biến áp gồm hai hay nhiều cuộn dây tráng sơn cách điện được quấn chung trên một lõi. Lõi của máy biến áp có thể là sắt lá, sắt ferit hay lõi không khí.



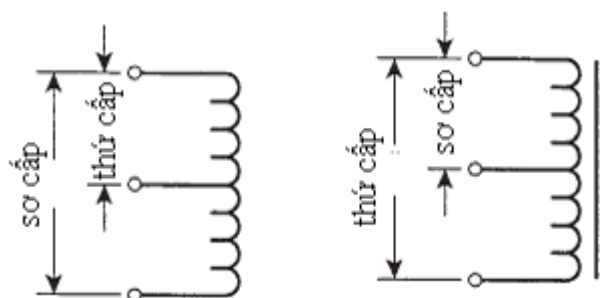
Cuộn dây được nối với nguồn cấp được gọi là cuộn sơ cấp, cuộn dây được nối với tải được gọi là cuộn thứ cấp.

Ký hiệu:



Biến thế cách ly

Trong thực tế để tiết kiệm người ta có thể chỉ cần sử dụng một cuộn dây được gọi là biến áp tự ngẫu, tuy nhiên giữa cuộn sơ cấp và thứ cấp không được cách ly về điện.



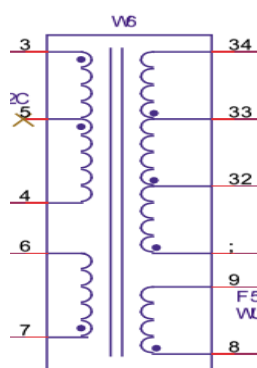
Biến thế tự ngẫu

Ngoài ra hiện nay người ta hay sử dụng nguồn switching, trong khối nguồn đó người ta hay sử dụng biến thế xung. Loại biến thế này được sử dụng chung với linh kiện tạo xung hoạt động.



Biến áp xung

Biến thế xung cũng có 2 phần sơ cấp và thứ cấp. Phần thứ cấp thường có nhiều ngõ ra với các mức điện áp khác nhau, trong đó có 1 phần thứ cấp hồi tiếp về linh kiện tạo dao động.



Cách đo biến thế chính là cách đo cuộn dây. Khi đo cuộn dây mà thấy về 0Ω thì ta biết cuộn dây bị chập rất nặng, còn nếu ta đo cuộn dây mà thấy đang ở vô cùng thì cuộn dây đó đã bị đứt.

2- Cầu chì (F)

Cầu chì là một thiết bị rất quen thuộc với chúng ta, nó được đấu nối tiếp vào nguồn, dùng để bảo vệ các thiết bị và linh kiện trong mạch khỏi sự cháy nổ. Lúc bình thường ta đo cầu chì sẽ thông mạch, nhưng lúc áp hoặc dòng quá cao, cầu chì sẽ tự đứt, không cho dòng vào mạch nữa. Trên thân cầu chì thường ghi giá trị chịu đựng dòng của nó.



3- Bảo vệ quá áp (ZNR)

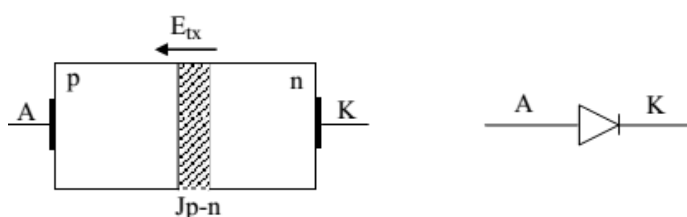
Bảo vệ quá áp hay còn gọi là linh kiện chống sét. Linh kiện này được đấu như là tải của nguồn. Bình thường ta đo ZNR sẽ có giá trị điện trở rất lớn, nhưng khi áp vào nguồn quá mức ZNR cho phép, nó sẽ giảm giá trị điện trở về rất nhỏ hoặc về 0Ω , gây ngắn mạch làm cầu chì nổ bảo vệ mạch.



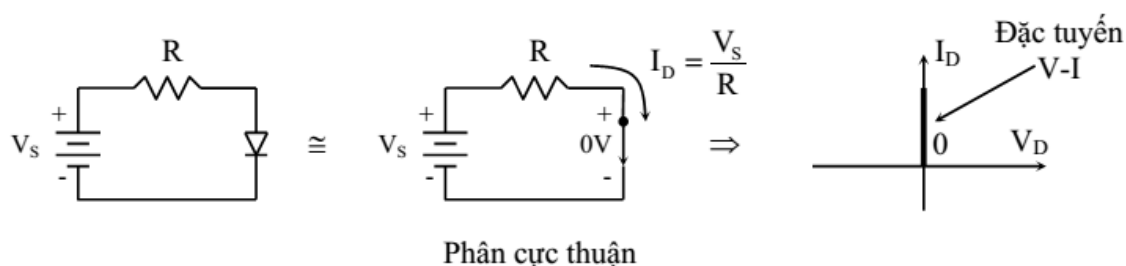
Bài 4: DIODE

1- Cấu tạo và kí hiệu

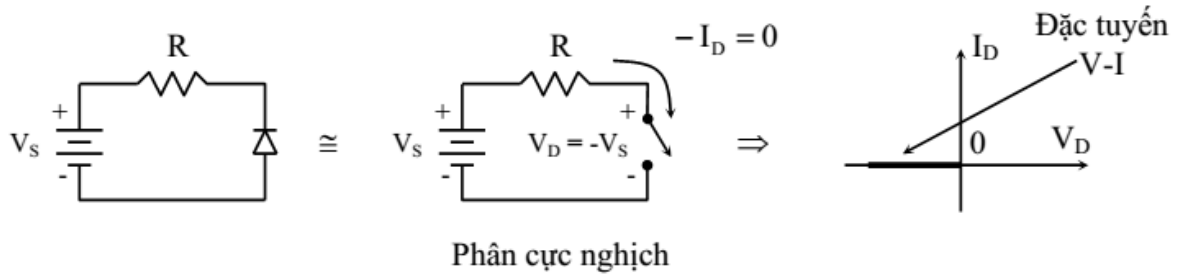
Diode bán dẫn có cấu tạo là một chuyển tiếp p-n với một điện cực nối tới miền p gọi là Anode(A) và một điện cực được nối tới miền n được gọi là Cathode (K), liên kết đó có thể coi là một điện trở có giá trị nhỏ nối tiếp với diode ở mạch ngoài.



Dưới tác động của điện trường ngoài diode hoạt động như van một chiều. Khi phân cực thuận thì giá trị điện trở của lớp tiếp giáp là rất nhỏ nên có thể cho dòng điện qua một cách dễ dàng.



Khi phân cực nghịch thì dòng bão hòa qua diode là rất nhỏ có thể xem là bằng 0, điều này nói lên tính chất van một chiều của diode.



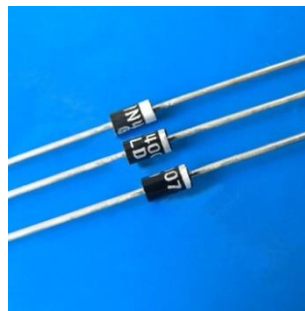
Khi phân cực thuận hay phân cực nghịch thì diode đều có một giá trị chịu đựng dòng nhất định, nếu dòng vượt qua ngưỡng cho phép thì diode sẽ bị đánh thủng. Trường hợp hay gặp nhất của diode khi bị hư đó là bị chập, lúc đó diode như một dây dẫn.

2- Các loại diode và ứng dụng

a) Diode thường : trong dòng diode thường này có 2 loại diode là diode chịu được dòng cao (diode nắn điện) và loại cho tính hiệu xung cao tần qua được.



Diode xung chịu được dòng cao



Diode thường chịu được dòng và áp

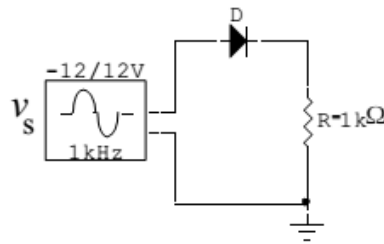


Diode xung loại nhỏ cho tần số cao qua được nhưng chịu được dòng thấp

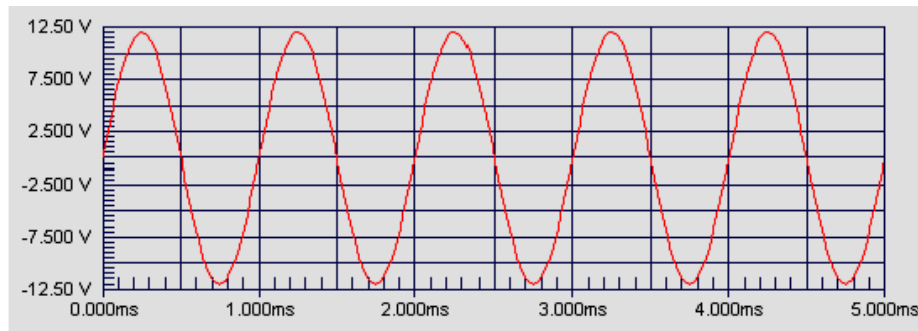
Cách đo sóng chét của 2 loại diode này là như nhau. Để đồng hồ VOM ở thang đo điện trở X1, để que đen vào đầu Anot còn que đỏ vào đầu Katot thấy kim lên. Sau đó ta đảo que thì kim đồng hồ không lên => Diode này còn tốt. Nếu để que đen vào Katot, que đỏ vào Anot mà kim lên 1 xíu thì có nghĩa diode bị rò (đang sử dụng thang đo X1 và X1K).

Ứng dụng của diode này chủ yếu dùng để chỉnh lưu hoặc để xả cuộn dây relay. Chỉnh lưu là để biến đổi điện áp xoay chiều thành điện áp một chiều. Có 2 loại chỉnh lưu là chỉnh lưu bán kỳ và chỉnh lưu toàn kỳ.

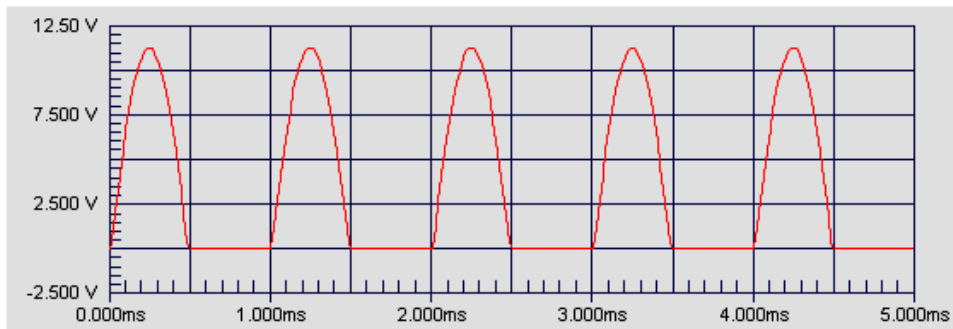
+ *Chỉnh lưu bán kỳ (half-wave Rectifier) :*



V_s ở đây là nguồn xoay chiều với tần số 1kHz có điện áp biến thiên là -12v đến 12v, dao động hình sin. Chu kì dương, nguồn đi qua đi qua Anot của diode làm diode phân cực thuận, dòng đi qua diode rồi qua tải $R=1K\Omega$ sau đó về mass. Chu kì âm, khi dòng điện tới cực Katot của diode làm diode này phân cực nghịch nên không cho dòng điện đi qua làm hở mạch.

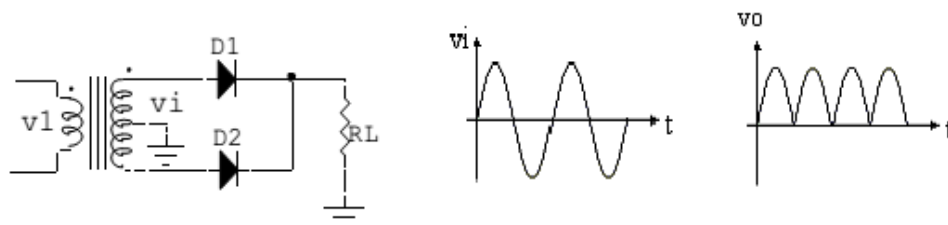


Trước chỉnh lưu

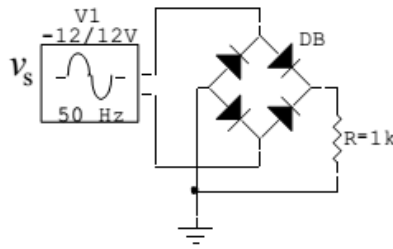


Sau khi chỉnh lưu bán kì

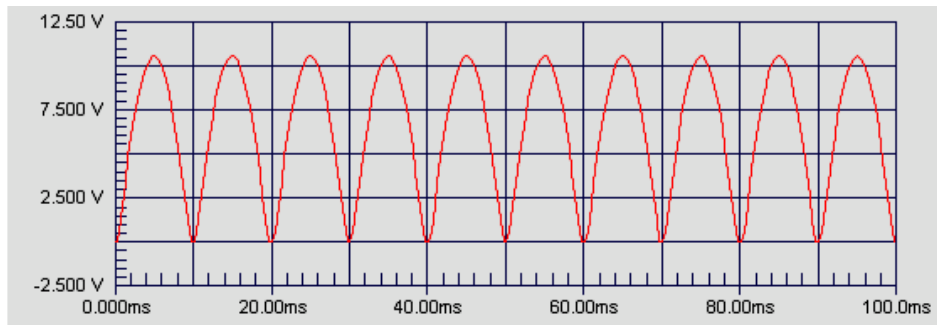
+ **Chỉnh lưu toàn kì (Full-wave Rectifier)** : Trong nửa chu kỳ dương: diode D1 thông, D2 ngắt, dòng qua D1 và tải RL. Trong nửa chu kỳ âm: diode D1 ngắt và D2 thông, dòng qua D2 và tải RL. Vậy trên tải RL xuất hiện điện áp trong cả 2 nửa chu kỳ. Chỉnh lưu bằng 2 diode loại này chỉ sử dụng được với biến thế có điểm giữa.



Ngoài ra ta còn có thể sử dụng diode cầu để chỉnh lưu toàn kì. Chu kì dương, dòng điện đi qua diode 1 -> tải ($R=1K$) -> diode 3 về nguồn. Chu kì âm, dòng điện đi qua diode 2 -> tải ($R=1K$) -> diode 4 về nguồn.

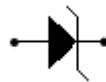


Chỉnh lưu cầu



Sau khi chỉnh lưu toàn kì

b) Diode zener (diode ổn áp)

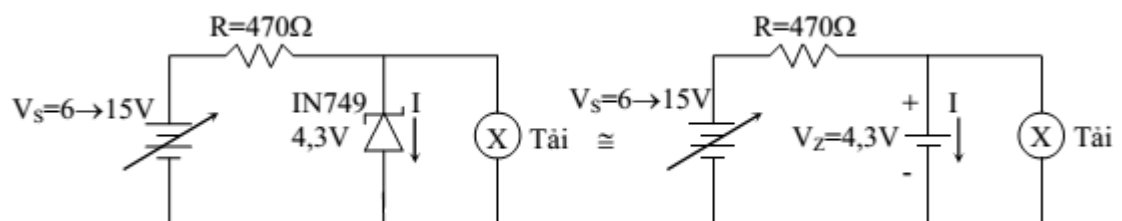


kí hiệu trên mạch :

Diode Zener là một diode đặc biệt được pha tạp chất với nồng độ rất cao và có thể hoạt động trong miền đánh thủng của đặc tuyến Volt-Ampere. Trong miền phân cực thuận, diode Zener hoạt động như một diode chỉnh lưu thường. Trong miền phân cực ngược, khi điện áp phân cực ngược đạt được giá trị điện áp $U_z = -U_{BR}$, dòng qua diode (I_z) tăng mạnh, nhưng điện áp $U_z = \text{const}$, nên diode Zener được sử dụng để ổn định điện áp một chiều.



Diode zener 12v



Giải thích hình ở trên: $R=470\Omega$ là trở hạn dòng. V_s có thể điều chỉnh từ 6V đến 15V. Vì zener IN749 luôn ghim áp là 4,3V nên tải X luôn có áp là 4,3V. Còn áp trên R sẽ bằng áp V_s trừ cho 4,3V.

Cách đo diode zener: đo sổng chết thì đo giống như diode thường. Muốn đo rò thì ta gắg nối tiếp với zener một điện trở làm tải (giá trị điện trở phụ thuộc vào áp nguồn) sau đó ta cấp nguồn giả có giá trị lớn hơn giá trị ghim áp của zener. Sau đó ta đo trực tiếp giá trị áp trên zener xem có đúng với giá trị trên thân zener ghi hay không.

c) Diode phát quang (LED)



Là linh kiện biến đổi điện năng thành quang năng, được pha tạp với nồng độ cao tinh thể bán dẫn tạp chất loại p hoặc loại n tới mức suy biến, độ rộng vùng cấm hẹp lại. Khi một điện áp thuận được đặt vào chuyển tiếp p-n, các hạt dẫn đa số chuyển động khuếch tán qua tiếp giáp p-n và trở thành hạt thiểu số trội, sau đó chúng khuếch tán sâu vào đơn tinh thể bán dẫn trung hòa về điện và tái hợp với hạt dẫn đa số và khi đó phát ra ánh sáng. Hiện tượng đó là khi các electron chuyển từ mức năng lượng cao xuống mức năng lượng thấp kèm theo phát xạ các photon, được gọi là hiện tượng tái hợp hạt dẫn. LED có thể phát ra ánh sáng trông thấy phụ thuộc vào điện áp ngưỡng. Điện áp ngưỡng rơi trên LED thường cao hơn diode chỉnh lưu.

Diode phát quang phát ra ánh sáng khi được phân cực thuận, điện áp làm việc của LED khoảng 1,7 => 2,2V dòng qua Led khoảng từ 5mA đến 20mA. Led được sử dụng để làm đèn báo nguồn, đèn nháy trang trí, báo trạng thái có điện . vv...



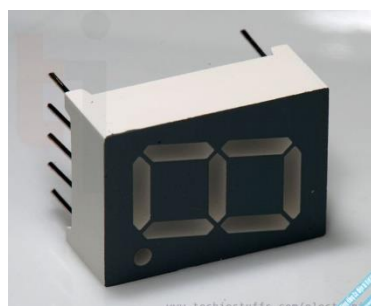
Diode phát quang LED

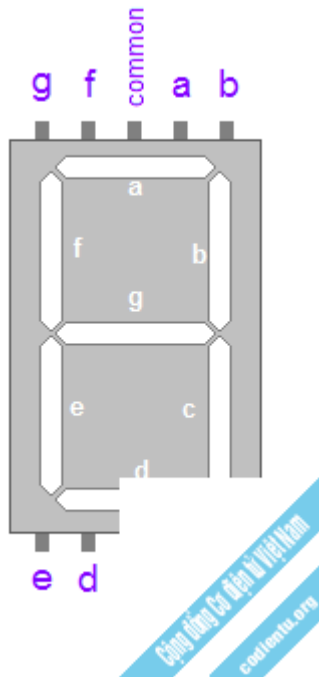
d) Diode thu quang



Là một linh kiện biến đổi quang năng thành điện năng. Có cấu tạo giống diode chỉnh lưu nhưng vỏ bọc cách điện bên ngoài có một phần là kính hoặc thủy tinh trong suốt để nhận ánh sáng chiếu vào tiếp giáp p -n. Diode thu quang cũng hoạt động trong miền phân cực ngược. Khi ánh sáng chiếu vào tiếp giáp p- n cung cấp năng lượng cho các electron hóa trị để có thể bứt ra khỏi hạt nhân nguyên tử, làm phát sinh cặp hạt dẫn điện tử-lỗ trống tự do. Cường độ dòng ngược tăng tuyến tính với cường độ ánh sáng chiếu vào tiếp giáp. Diode thu quang được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điều khiển tự động theo cường độ ánh sáng.

e) Led 7 thanh





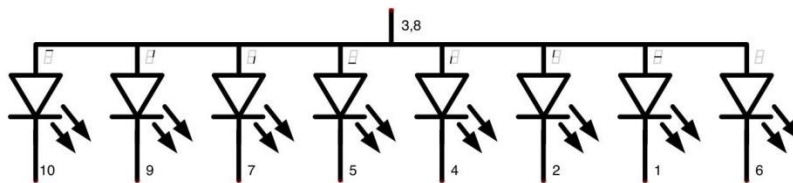
LED 7 đoạn hay LED 7 thanh (Seven Segment display) là 1 linh kiện rất phổ dụng, được dùng như là 1 công cụ hiển thị đơn giản nhất. Trong LED 7 thanh bao gồm ít nhất là 7 con LED mắc lại với nhau, 7 LED đơn được mắc sao cho nó có thể hiển thị được các số từ 0 - 9, và 1 vài chữ cái thông dụng, để phân cách thì người ta còn dùng thêm 1 led đơn để hiển thị dấu chấm (dot). Các led đơn lần lượt được gọi tên theo chữ cái A- B -C-D-E-F-G, và dấu chấm dot. Như vậy nếu như muốn hiển thị ký tự nào thì ta chỉ cần cấp nguồn vào chân đó là led sẽ sáng như mong muốn.

LED 7 thanh dù có nhiều biến thể nhưng tựu chung thì cũng chỉ vẫn có 2 loại đó là :

- + Chân Anode chung (chân + các led mắc chung lại với nhau.)
- + Chân Cathode chung (Chân - các led được mắc chung với nhau.)
- Đối với loại Anode chung :
 - + Chân 3 và 8 là 2 chân Vcc (nối ngắn mạch lại với nhau, sau đó nối chung với chân anode của 8 led đơn.), vậy muốn led nào đó sáng thì chỉ việc nối chân catot xuống mass.

Điện áp giữa Vcc và mass phải lớn hơn 1.3 V mới cung cấp đủ led sáng, tuy nhiên không được cao quá 3V.

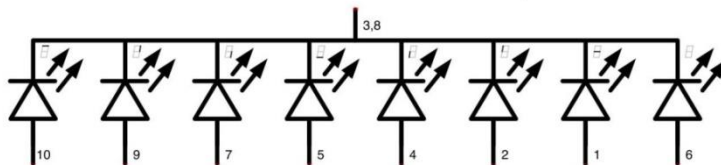
common Anode Type



www.techiestuffs.com/electronics

- Cathode chung :

Common Cathode Type



www.techiestuffs.com/electronic

Trong các mạch thì thường dùng nguồn 5V nên để tránh việc đốt cháy led thì cách đơn giản nhất là mắc thêm trở hạn dòng.

Thông số làm việc của LED :

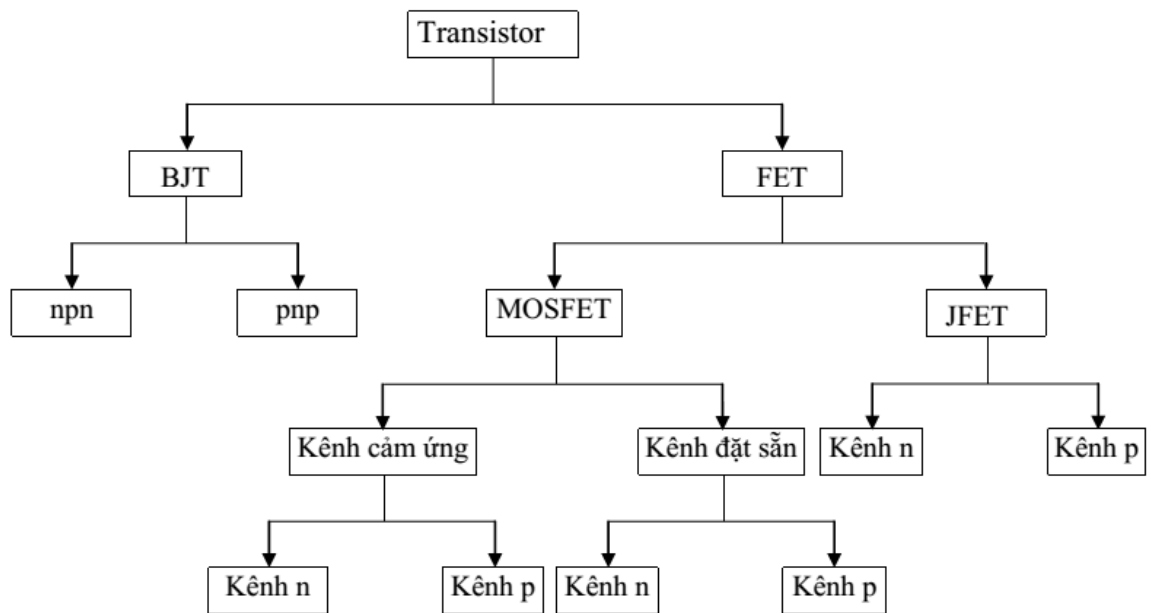
Điện áp = 2V . Dòng = 20mA .

Vậy nếu dùng nguồn 5V , thì áp rơi trên trở = 5 - 2 = 3 V. $R = U / I = 3 / (20 \times 10^{-3}) = 150 \Omega$.

BÀI 5: TRANSISTOR

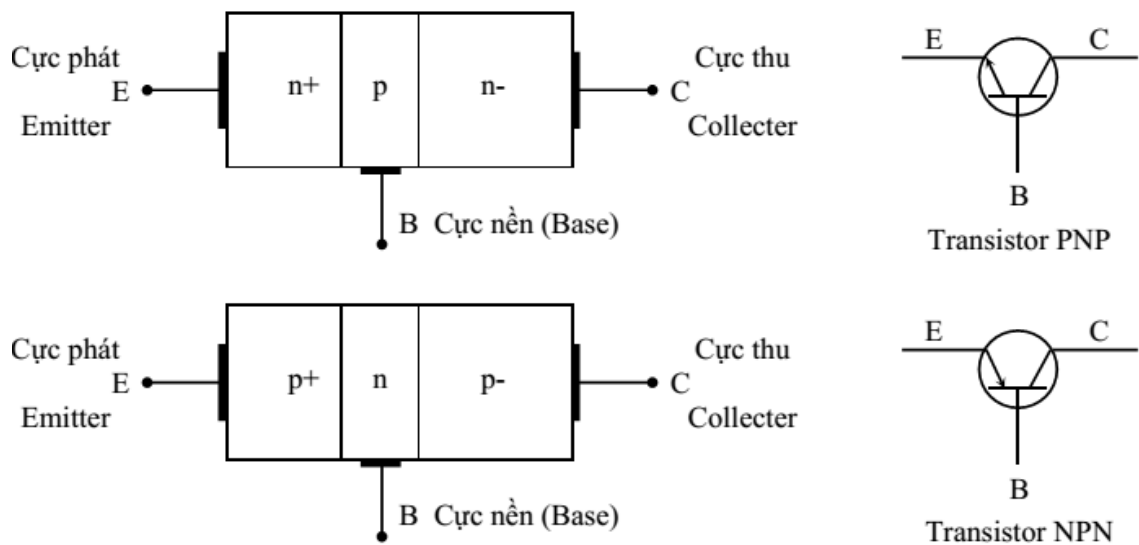
1- Transistor

Transistor là một linh kiện điện tử gồm 3 điện cực có khả năng khuếch đại dòng, điện áp hay công suất. Có 2 loại Transistor: Transistor lưỡng cực (Bipolar Junction Transistor BJT) và Transistor trường (Field-Effect Transistor FET). Mỗi Transistor có một ưu điểm và đặc tuyến riêng và do đó cũng được ứng dụng trong những phạm vi riêng.



Sơ đồ phân loại transistor

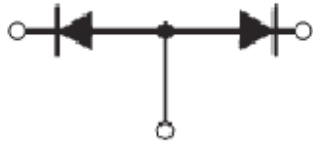
Trong bài này ta học chủ yếu về transistor BJT loại npn và pnp.



BJT gồm 3 lớp bán dẫn tạp chất tiếp xúc công nghệ xen kẽ nhau, hình thành nên 2 tiếp giáp P-n (phi tuyến) kết hợp với 3 tiếp xúc Ohmic (tuyến tính) và đưa ra 3 điện cực: **E**mitter (Cực phát), **B**ase

(Cực gốc) và Collector (Cực góp). Có 2 kết cấu đặc trưng: npn và pnp nhưng Transistor loại npn được sử dụng rộng rãi hơn.

Có thể coi Transistor tương đương với 2 diode mắc đối nhau nhưng không có nghĩa cứ mắc 2 diode đối nhau có thể hoạt động giống như Transistor vì khi đó không có sự tương hỗ lẫn nhau giữa 2 tiếp giáp JB-E và JB-C.

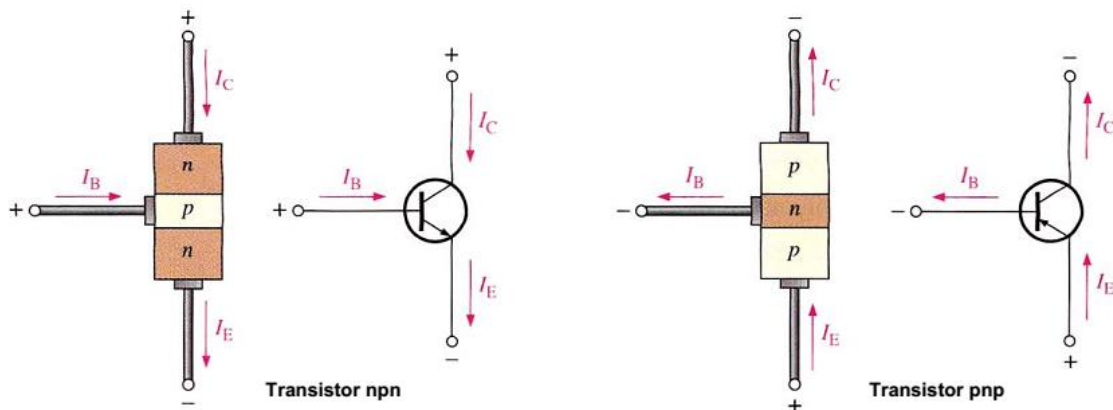


Transistor ngược (NPN)



Transistor thuận (PNP)

Nguyên lý hoạt động của Transistor



Transistor NPN (nghịch): Ta cấp nguồn một chiều vào 2 đầu C và E của transistor. Nguồn (+) vào chân C còn nguồn (-) vào chân E của transistor. Ta lấy một nguồn điện kích vào chân B thì dòng điện sẽ chạy từ chân C sang chân E. Ví dụ: chân C ta tích 5V DC, chân E nối điện trở 470Ω sau đó về GND (nối đất hay mass), nếu ở chân B có áp là $0V = V_{GND}$ thì transistor không dẫn, nếu chân B ta tích 5V DC thì lúc đó dòng điện sẽ chạy từ cực C xuống cực E sau đó qua điện trở 470Ω rồi về GND.

Transistor PNP (thuận): ngược với transistor NPN, ta cấp nguồn (+) vào chân E và chân (-) vào chân C. Sau đó ta tạo 1 sự chênh lệch về áp ở chân B, có nghĩa là $U_{EB} > 0$ thì dòng điện sẽ chạy từ chân E sang chân C và đồng thời cũng tạo dòng điện từ chân E sang chân B. Ví dụ: chân C đang nối về mass qua điện trở 470 Ω, chân E đang nối với nguồn 5V DC. Nếu chân B tích 5V thì transistor không dẫn, nếu chân B được kéo về GND thông qua trở 330Ω thì sẽ có dòng điện chạy từ chân E sang chân C và đồng thời có dòng điện chạy từ chân E sang chân B.



Phân biệt các loại transistor PNP và NPN ngoài thực tế. Transistor Nhật bản thường ký hiệu là A..., B..., C..., D... Ví dụ A564, B733, C828, D1555 trong đó các transistor ký hiệu là A và B là transistor thuận PNP còn ký hiệu là C và D là transistor ngược NPN. các transistor A và C thường có công suất nhỏ và tần số làm việc cao còn các transistor B và D thường có công suất lớn và tần số làm việc thấp hơn. Transistor sản xuất theo công nghệ của Mỹ thường ký hiệu là 2N... ví dụ [2N3055](#), [2N3904](#) vv... Transistor do Trung quốc sản xuất: Bắt đầu bằng số 3, tiếp theo là hai chữ cái. Chữ cái thứ nhất cho biết loại bóng: Chữ A và B là bóng thuận, chữ C và D là bóng ngược, chữ thứ hai cho biết đặc điểm: X và P là

bóng âm tần, A và G là bóng cao tần. Các chữ số ở sau chỉ thứ tự sản phẩm. Thí dụ: 3CP25, 3AP20 vv..

2- Cách đo xác định chân

Bước 1 :Xác định chân B: Tiến hành các phép đo ở hai chân bất kỳ, trong các phép đo đó sẽ có 2 phép đo kim đồng hồ dịch chuyển. Chân chung cho 2 phép đo đó là chân B.

Bước 2: Xác định Transistor là pnp (thuận) hay npn (nghịch): sau khi đã xác định được chân B, quan sát que đo nối với chân B là đỏ hay đen để xác định. Nếu chân nối với chân B là đỏ, đó là pnp (thuận) và ngược lại.

Bước 3: Xác định chân C và E của Transistor. Khi đã biết được chân B của transistor nằm ở đâu thì ta sẽ đọc theo 3 kiểu chân của transistor để tìm ra chân C và E như sau: ECB (**Em Có Bờ**), BCE (**Bờ Của Em**) và EBC (**Em Bờ Cũ**).

3- Cách đo sóng chết

Transistor có thể bị hỏng ở các trường hợp.

- Đo thuận chiều từ B sang E hoặc từ B sang C => kim không lên là transistor đứt BE hoặc đứt BC
- Đo từ B sang E hoặc từ B sang C kim lên cả hai chiều (ta đang đảo kim, thay vì ta để que đen vào chân B của transistor nghịch thì ta để que đỏ và ngược lại) là chập hay dò BE hoặc BC.
- Đo giữa C và E kim lên là bị chập CE.

Đo kiểm tra transistor còn tốt:

- Bước 1 : Chuẩn bị đo để đồng hồ ở thang $\times 1\Omega$
- Bước 2 và bước 3 : Đo thuận chiều BE và BC => kim lên .
- Bước 4 và bước 5 : Đo ngược chiều BE và BC => kim không lên.
- Bước 6 : Đo giữa C và E kim không lên => Bóng tốt.

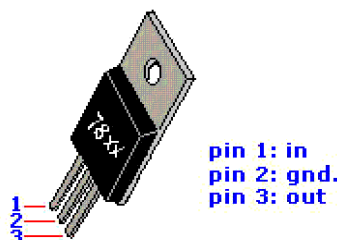
BÀI 6: IC ỔN ÁP 78XX , 79XX

Các linh kiện điện tử trong mạch điện cần có một điện áp ổn định để hoạt động tốt, vì thế người ta thường sử dụng ic ổn áp để tạo ra một nguồn điện ổn định. Dòng ic ổn áp 78xx và 79xx là lựa chọn đơn giản nhưng rất hiệu quả.

1- Ic ổn áp 78XX

78xx là ổn áp dương với giá trị ổn áp là xx. Ví dụ 7805 là ổn áp dương 5V, 7812 là ổn áp dương 12V. 78xx là loại dòng IC dùng để ổn định điện áp dương đầu ra với điều kiện đầu vào luôn luôn lớn hơn đầu ra 3V. 78xx gồm có 3 chân :

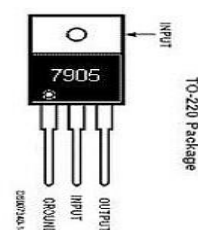
- 1 : Vin - Chân nguồn đầu vào.
- 2 : GND - Chân nối đất.
- 3 : Vo - Chân nguồn đầu ra.



2- Ic ổn áp 79XX

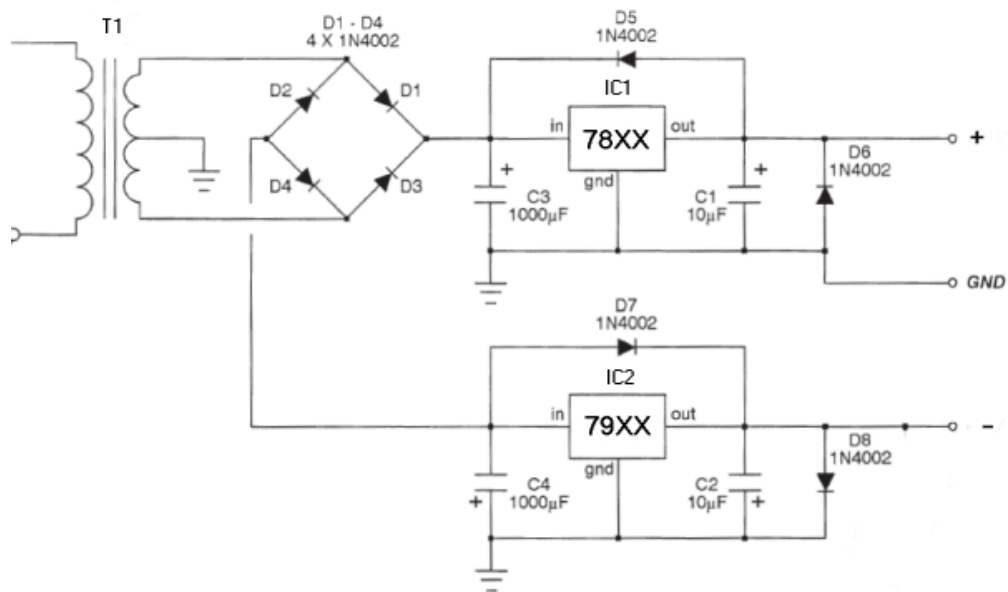
79xx là ổn áp âm với giá trị ổn áp là xx. Nguyên lý hoạt động của 79xx cũng tương tự như 78xx nhưng điện áp ổn định đầu ra là âm (điện áp thấp hơn mass). 79xx gồm có 3 chân:

- 1 : GND - Chân nối đất.
- 2 : Vin - Chân nguồn đầu vào.



3 : Vo - Chân nguồn đầu ra

3- Ứng dụng ic ổn áp vào mạch



Giải thích nguyên lý hoạt động của hình trên: T1 là biến thế cách ly với đầu thứ cấp có 3 chân trong đó có một chân giữa có điện áp là điện áp trung bình của cuộn sơ cấp. Chân giữa này chúng ta đặt là mass. Ta ví dụ cuộn sơ cấp ra điện áp là 12V AC, thì áp ngay tại chân giữa sẽ là 6V AC, $6V AC < 12V AC$ nhưng $6V AC > 0V AC$. Nguồn điện vào được chỉnh lưu bằng diode cầu với đầu ra dương áp cao hơn mass và đầu ra âm có điện áp thấp hơn mass.

Nguồn dương diode cầu vào chân 1 của ic 78xx. Tụ C3/1000µF dùng để lọc nguồn, chân 2 ic 78xx đấu vào mass (chân giữa biến thế cách ly). Đầu ra của 78xx đấu với tụ C1/10µF để lọc phẳng nguồn ra. Ta có thể đấu thêm 1 tụ pi giá trị 103 để lọc nhiễu cao tần. Hai diode D5 D6 để chống dòng ngược từ nguồn vào chạy ra nguồn ra.

Nguồn âm diode cầu vào chân 2 của 79xx. Vì áp đầu in của 79xx bé hơn mass nên tụ C4 đấu cực dương vào mass và cực âm vào chân in (chân 2) của 79xx. Nguyên lý còn lại tương tự như 78xx. Sau khi ổn áp xong, đầu ra của 78xx sẽ có điện áp cao hơn mass (nguồn dương) còn đầu ra của 79xx sẽ là nguồn âm (vì có điện áp thấp hơn mass).

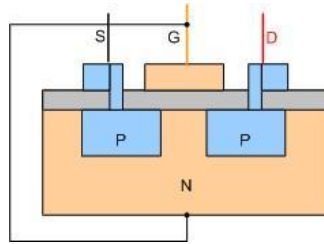
Bài 7 : MOSFET – TRIAC

1- Mosfet



Mosfet là Transistor hiệu ứng trường (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) là một Transistor đặc biệt có cấu tạo và hoạt động khác với Transistor thông thường mà ta đã biết. Mosfet thường có công suất lớn hơn rất nhiều so với BJT. Đối với tín hiệu 1 chiều thì nó coi như là 1 khóa đóng mở. Mosfet có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiệu ứng từ trường để tạo ra dòng điện, là linh kiện có trở kháng đầu vào lớn thích hợp cho khuếch đại các nguồn tín hiệu yếu.

Cấu tạo của Mosfet: khác với BJT, Mosfet có cấu trúc bán dẫn cho phép điều khiển bằng điện áp với dòng điện điều khiển cực nhỏ.



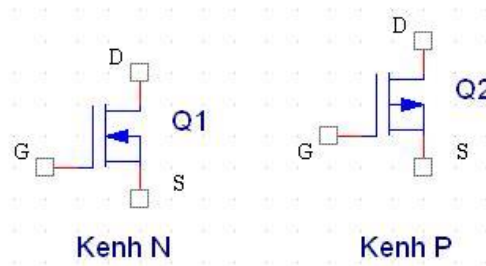
Cấu tạo của Mosfet ngược Kênh N

- G : Gate gọi là cực cổng
- S : Source gọi là cực nguồn
- D : Drain gọi là cực máng

Trong đó : G là cực điều khiển, cực gốc (S) và cực máng (D).

Mosfet có điện trở giữa cực G với cực S và giữa cực G với cực D là vô cùng lớn, còn điện trở giữa cực D và cực S phụ thuộc vào điện áp chênh lệch giữa cực G và cực S (U_{GS}). Khi điện áp $U_{GS} = 0$ thì điện trở R_{DS} rất lớn, khi điện áp $U_{GS} > 0 \Rightarrow$ do hiệu ứng từ trường làm cho điện trở R_{DS} giảm, điện áp U_{GS} càng lớn thì điện trở R_{DS} càng nhỏ.

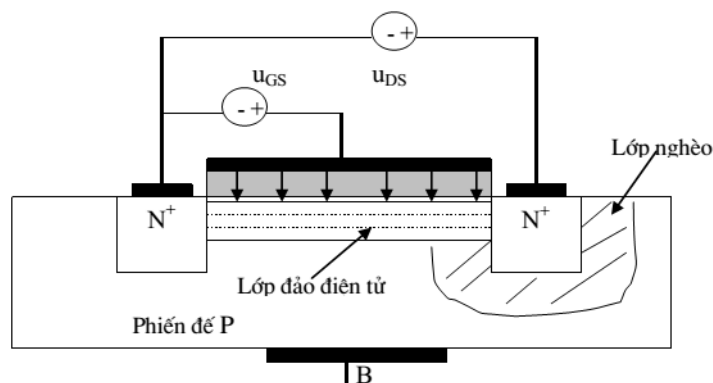
Ký hiệu



Qua đó ta thấy Mosfet này có chân tương đương với Transistor

- + Chân G tương đương với B
- + Chân D tương đương với chân C
- + Chân S tương đương với E

.Nguyên lý hoạt động



Mosfet hoạt động ở 2 chế độ đóng và mở. Do là một phần tử với các hạt mang điện cơ bản nên Mosfet có thể đóng cắt với tần số rất cao. Nhưng mà để đảm bảo thời gian đóng cắt ngắn thì vấn đề điều khiển lại là vấn đề quan trọng .

- + Đối với kênh N : Điện áp điều khiển mở Mosfet là $U_{GS} > 0$. Dòng điện sẽ đi từ S đến D
- + Đối với kênh P : Điện áp điều khiển mở Mosfet là $U_{GS} < 0$. Điện áp điều khiển đóng là $U_{GS} \leq 0$. Dòng điện sẽ đi từ D xuống S.

Do đảm bảo thời gian đóng cắt là ngắn nhất người ta thường : Đối với Mosfet Kênh N điện áp khóa là $U_{gs} = 0\text{ V}$ còn Kênh P thì $U_{gs} = -0.5\text{ V}$.

Xác định chân, kiểm tra-Mosfet

Thông thường thì chân của Mosfet có quy định chung không như Transistor. Chân của Mosfet được quy định: chân G ở bên trái, chân S ở bên phải còn chân D ở giữa.

Kiểm tra Mosfet

Mosfet có thể được kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng . Do có cấu tạo hơi khác so với Transistor nên cách kiểm tra Mosfet cũng không giống với Transistor.

* Mosfet còn tốt

Là khi đo trở kháng giữa G với S và giữa G với D có điện trở bằng vô cùng (kim không lên cả hai chiều đo) và khi G đã được thoát điện thì trở kháng giữa D và S phải là vô cùng.

Bước 1 : Chuẩn bị để thang $\times 1\text{K}\Omega$.

Bước 2 : Nạp cho G một điện tích (để que đen vào G que đỏ vào S hoặc D).

Bước 3 : Sau khi nạp cho G một điện tích ta đo giữa D và S (que đen vào D que đỏ vào S) => kim sẽ lên.

Bước 4 : Chập G vào D hoặc G vào S để thoát điện chân G.

Bước 5 : Sau khi đã thoát điện chân G đo lại DS như bước 3 kim không lên.

=> Kết quả như vậy là Mosfet tốt.

* Mosfet chết hay chập

Bước 1 : Để đồng hồ thang $\times 1\text{K}\Omega$.

Đo giữa G và S hoặc giữa G và D nếu kim lên $= 0\Omega$ là chập.

Đo giữa D và S mà cả hai chiều đo kim lên $= 0\Omega$ là chập D S.

* Đo kiểm tra Mosfet trong mạch

Khi kiểm tra Mosfet trong mạch , ta chỉ cần để thang $\times 1\Omega$ và đo giữa D và S => Nếu 1 chiều kim lên đảo chiều đo kim không lên => là Mosfet bình thường, Nếu cả hai chiều kim lên $= 0\Omega$ là Mosfet bị chập DS.

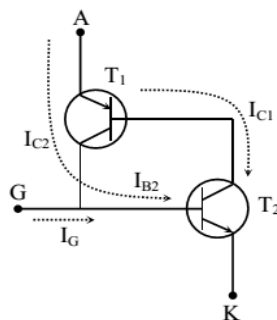
Ứng dụng của Mosfet

Mosfet có khả năng đóng nhanh với dòng điện và điện áp khá lớn nên nó được sử dụng nhiều trong các bộ dao động tạo ra từ trường. Vì do đóng cắt nhanh làm cho dòng điện biến thiên. Nó thường thấy trong các bộ nguồn xung và cách mạch điều khiển điện áp cao.

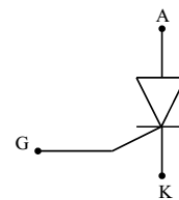
2- Triac

Trước khi ta tìm hiểu về Triac ta nên tìm hiểu sơ qua về SCR

SCR có cấu trúc giống diode Shockley nhưng có thêm cực cửa G (Gate) đóng vai trò là cực điều khiển.



Mô hình tương đương của SCR



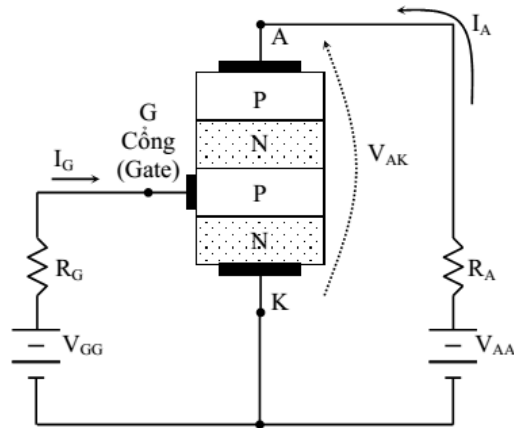
Kí hiệu trên sơ đồ

G: là chân điều khiển.

A: đầu Anot (+)

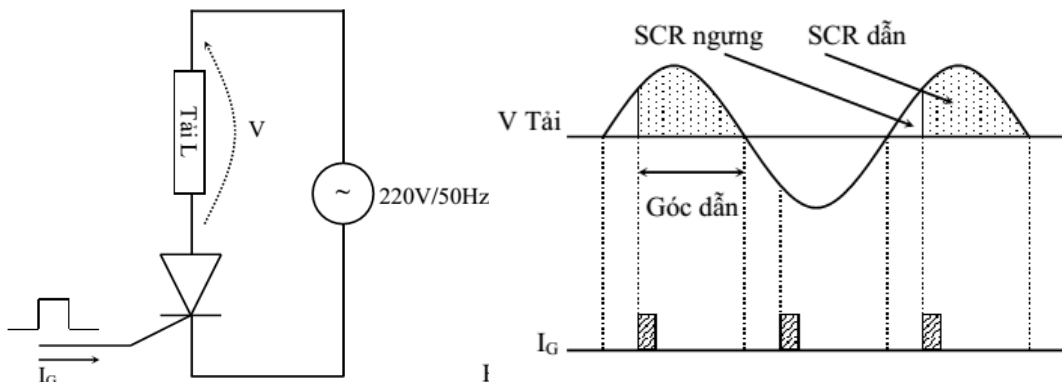
K: đầu Katot (-)

Nguyên lý kích dẫn của SCR



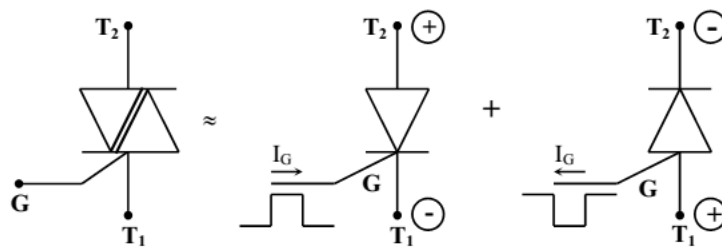
Ta cấp vào 2 đầu Anot và Katot một hiệu điện, thế sau đó lấy một nguồn khác kích vào chân G của SCR thì sẽ làm dòng điện chạy từ đầu Anot sang Katot.

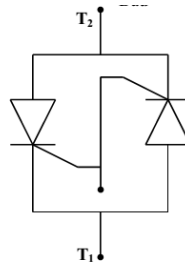
SCR có khả năng chịu được dòng điện xoay chiều với áp 220V.



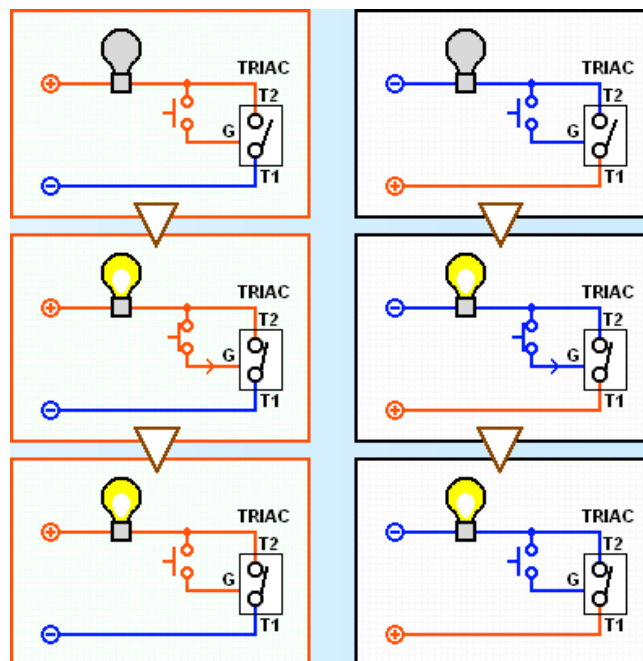
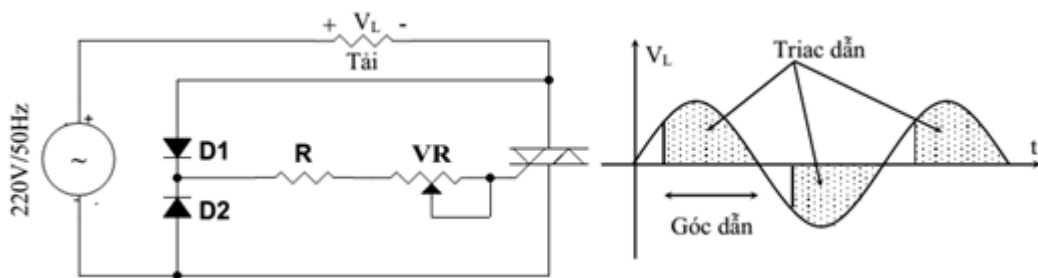
Ở chu kì dương thì SCR như một diode, kết hợp với kích dòng I_G nên cho dòng điện đi qua tải. Nhưng ở chu âm do chân kích ở mức thấp cùng với SCR ngưng dẫn (giống như diode phân cực nghịch) nên không có dòng qua tải.

Triac là một linh kiện bán dẫn gồm 2 SCR được ghép song song nhưng ngược chiều, 2 cực cửa được nối với nhau. Đối với Triac, không còn cực Anode Ngưỡng đánh thủng và Cathode mà thay vào đó là 2 cực chính MT1 và MT2 (Main Terminal). Cực G vẫn đóng vai trò là cực điều khiển.

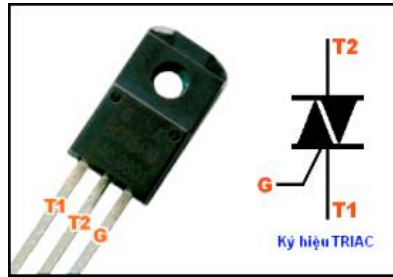




Cách kích cho triac dẫn. Triac gồm 3 chân là : G ; T1 ; T2. Khi T1 có áp lớn hơn T2 ta kích chân G bằng áp thấp (áp âm hoặc có thể hiểu là kéo về mass), lúc đó sẽ có dòng chạy từ T1 về T2. Ngược lại, nếu áp T1 bé hơn T2 thì ta dùng áp dương (áp mức cao) kích vào chân G thì sẽ có dòng chạy từ T2 sang T1. Mặc dù sau đó ta ngưng cấp áp thấp hoặc cao vào chân G thì dòng điện vẫn tiếp tục chạy từ T1 sang T2 hoặc T2 về T1. Dòng điện chỉ ngắt khi điện áp trên 2 cực T1 và T2 bằng 0 và vẫn tiếp tục ngắt kể cả khi điện áp T1 và T2 phục hồi.



Triac có 2 kiểu chân là : T1-T2-G (dành cho loại có công suất lớn) và T1-G-T2 (dành cho loại có công suất nhỏ.



Cách đo triac: Thông thường T1 và T2 triac có giá trị điện trở rất cao, đo thang X1 không thấy kim lên là triac không chập. T1 và G có giá trị nhỏ, chừng vài chục Ω .

- Triac chập : Đo T1 và T2 mà kim không lên là không chập, nếu kim lên là triac chập T1 với T2.

Lần 1: Đặt que đen vào chân T1, que đỏ đặt vào cả 2 chân T2 và G => kim lên. Từ từ rút que đỏ ra khỏi chân G (nhưng que đỏ vẫn phải dính vào T1, thao tác nhẹ nhàng) kim vẫn giữ im không xuống.

Lần 2: Làm tương tự lần 1 nhưng que đỏ vào T1 còn que đen dính vào cả 2 chân T2 và G => kim lên. Từ từ rút que đen ra khỏi chân G và kim vẫn giữ im không thay đổi.

Sau khi thực hiện 2 lần như trên thì với kết quả kim lên và không thay đổi là triac tốt. Còn nếu 1 trong 2 lần mà kim về lại ∞ khi rút que đo ra khỏi chân G là triac bị chết 1 SCR.

Trường hợp chập nổ đo các chân đều thông hoặc T1 và G không thông là triac chết.

BÀI 8 : OPTO – PHOTOTRIAC

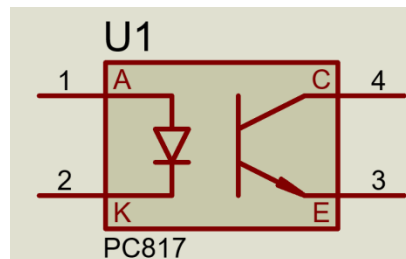
1- Opto (Phototransistor)



Quang transistor cũng giống như transistor thường nhưng cực nền để hở. Quang transistor có một thấu kính trong suốt để tập trung ánh sáng vào nối P -N giữa thu và nền. Cấu tạo opto gồm 2 phần là 1 led phát quang và 1 transistor có chân B nhận quang.

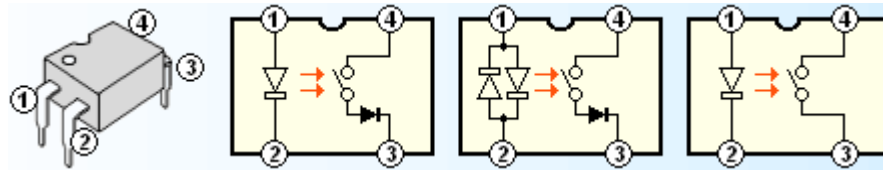
Cầu nối quang là một loại linh kiện dùng để truyền thông tin giữa hai mạng điện qua trung gian quang học. Cầu nối quang được ứng dụng khi cần cách ly hai hệ thống điện khác biệt và vì lý do an toàn.

Hình dạng thực tế của opto



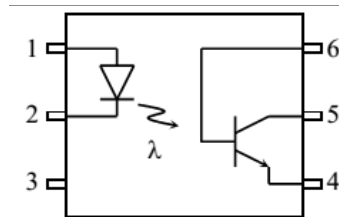
Hình ảnh trong bản vẽ kỹ thuật

Opto loại thường có 4 chân như hình trên. Chân 1 và 2 đấu vào led, chân 4 và 3 đấu vào chân C và E của transistor. Nguyên lý hoạt động của opto này là khi cấp nguồn vào cho chân 1- 2 (cấp nguồn cho led) thì dòng sẽ chạy từ chân 4 xuống chân 3.



Cách đo opto loại 4 chân này khá đơn giản: ta để thang X1 rồi tắt cả các cặp chân chỉ có 1 lần lên (đó chính là 2 chân led) thì que đen là chân 1 và que đỏ là chân 2. Đối diện chân 2 là chân 3, chân còn lại là chân 4. Sau đó ta dùng 1 đồng hồ khác, để que đen vào chân 4, que đỏ vào chân 3 thì thấy thông mạch. Như vậy là opto này còn tốt. Nếu ta đo các cặp chân mà có nhiều hơn 1 lần kim lên là opto bị hư: 1-2 lên và 2-1 cũng lên là cặp led, 3-4 và 4-3 lên là cặp transistor.

Một cách xác định chân opto đơn giản hơn nữa là trên thân opto có 1 dấu chấm tròn. Chân tương ứng với dấu chấm là chân số 1, sau đó ta đọc các chân ngược chiều kim đồng hồ.

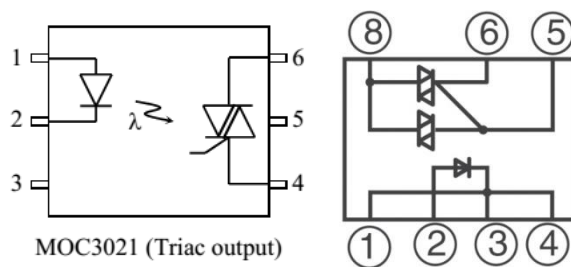


Loại opto 6 chân

Với loại opto 6 chân cũng có cấu trúc và nguyên lý giống như loại 4 chân. Để nắm rõ các loại linh kiện này cách dễ nhất là ta tra datasheet của nó. Tuy có 6 chân nhưng chân số 3 và số 6 không sử dụng đến.

2- Phototriac

Phototriac cấu tạo rất giống Phototransistor nhưng bên phần nhận quang là triac chứ không phải là transistor nữa. Vì thế phần nhận quang cho phép điện áp và dòng đi qua cao, thường sử dụng để điều khiển dòng AC.

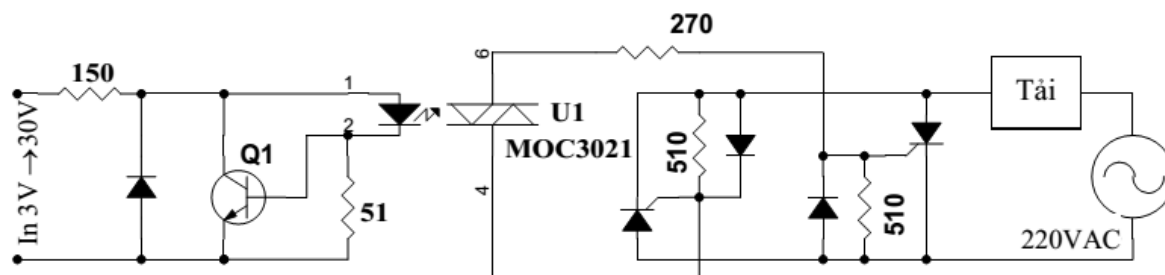


R33MF5



Hình ảnh thực tế

Có rất nhiều loại phototriac trên thị trường, có loại 6 chân, có loại 8 chân vv.v. Tùy vào mục đích mà người ta sử dụng loại photo triac nào. Phototriac R33MF5 được sử dụng trong máy giặt Toshiba Inverter, Nguyên lý cấu tạo giống hình trên, còn nguyên lý hoạt động khá đơn giản. Chân kích led là : 2-1;2-3;2-4. Đầu dương led luôn đấu vào chân số 2, còn chân 1; 3; 4 đấu vào đầu âm của led. Khi led được kích thì triac bên trong phototriac dẫn.



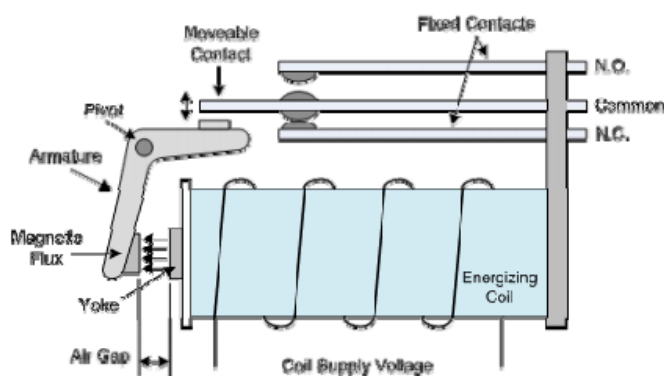
Ví dụ ứng dụng của nối quang – phototriac

- Q1: bảo vệ nối quang khi điện thế nguồn lớn.
- Khi led sáng: nối quang hoạt động kích 2 SCR dẫn (mỗi SCR hoạt động 1 bán kì).
- Khi led tắt: nối quang ngưng hoạt động, không có dòng điện qua tải.

BÀI 9: RELAY ĐIỆN TỬ - SSR

1- Relay điện tử

Relay là một thiết bị đóng ngắt điện.



Cấu tạo của relay

Thành phần chính của relay gồm 1 cuộn dây và các tiếp điểm. Chân COM là chân luôn có mặt trong các lần đóng ngắt relay, hay có thể hiểu là chân chung. NO là chân thường hở. NC là chân thường đóng.

Trên thân relay thường ghi giá trị điện áp cấp cho cuộn dây, dòng và áp định mức cho các tiếp điểm:



Relay 12V

Trên thân relay này có ghi điện áp cấp cho cuộn dây là 12v DC, dòng điện định mức qua các tiếp điểm là 16A và áp là 250V AC.

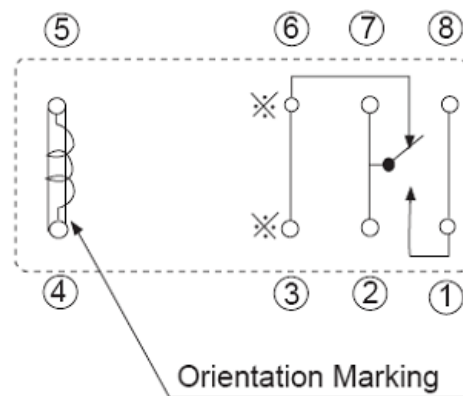
Cuộn dây cũng có thể được kích bởi dòng 220V AC, loại này là relay 220V, trên thị trường người ta hay gọi là relay kính



Relay kính 220V AC

Loại relay thường dùng trong board mạch điện tử là relay 12V AC, loại 5V DC và 24V DC cũng được sử dụng nhiều. Số chân tiếp điểm tùy thuộc vào nhà sản xuất và nhu cầu người dùng tuy nhiên chúng cũng chỉ có 3 chân chính là COM; NO; NC.

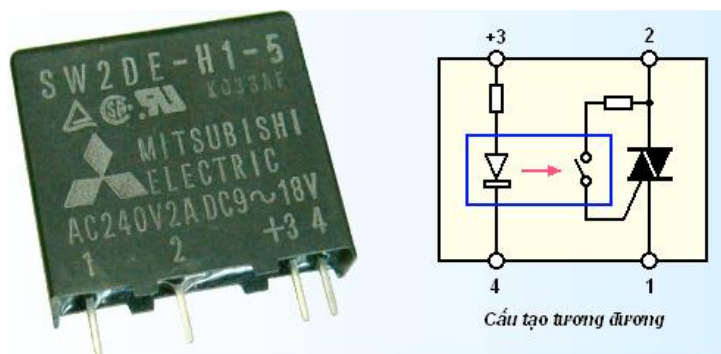
Nguyên lý hoạt động của relay:



Ban đầu khi cuộn dây chưa có điện thì chân COM sẽ được đấu với chân NC. Sau khi cấp điện vào cuộn dây với điện áp đúng như trên thân relay ghi, thì tiếp điểm sẽ thay đổi, chân COM sẽ được đấu với chân NO, chân NC bị hở ra. Khi ngắt điện cuộn dây thì tiếp điểm sẽ nhả ra và về vị trí ban đầu.

2- SSR (Solid State Relay)

SSR là linh kiện điện tử nhằm đóng ngắt tiếp điểm. Nguyên lý hoạt động của SSR rất giống relay tuy nhiên có tần số đóng ngắt cao hơn rất nhiều lần.



SSR gồm 4 chân, có cấu tạo bên trong hoàn toàn tương đương với mạch TRIAC và cầu nối quang. Ví dụ như SSR hình trên thì : Khi chân 3 và 4 nhận xung điện áp từ 9 đến 18VDC (đầu+ vào chân 3), triac ở chân 1 - 2 sẽ đóng, ngay cả khi không còn điện áp trên chân 3 – 4.

Trên thân SSR thường có ghi giá trị kích chân 3-4 là bao nhiêu volt, dòng và áp chịu đựng của chân 1-2.

BÀI 10: SENSOR NHIỆT – NTC

1- Sensor nhiệt

Sensor nhiệt hay tiếng Việt gọi là cảm biến nhiệt độ , nó là một linh kiện có thể cảm nhận được sự thay đổi nhiệt độ trong môi trường đo. Có nhiều loại sensor nhiệt như:

- Cặp nhiệt điện (Thermocouple).
- Nhiệt điện trở (Resistance temperature detector).
- Thermistor.
- Bán dẫn (diode, ic vv.v).
- Ngoài ra còn cách đo nhiệt không tiếp xúc bằng hồng ngoại hoặc lazer.

Trong bài này ta chỉ nguyên cứu về Thermistor. Mức độ dẫn điện của thermistor sẽ thay đổi theo nhiệt độ. Có 2 loại thermistor:

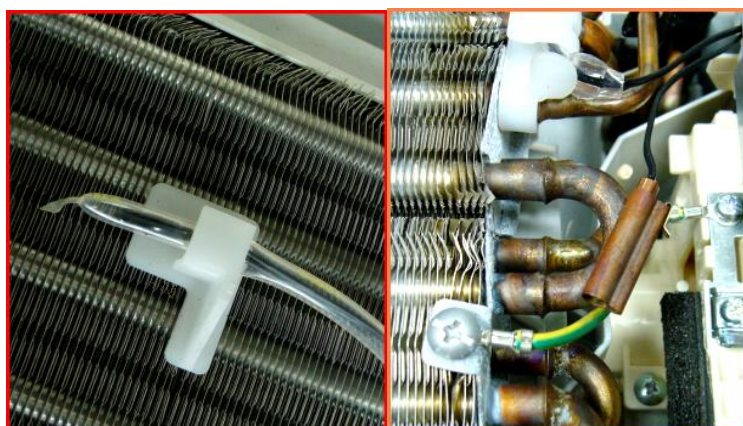
- Hệ số nhiệt dương (PTC): khi nhiệt độ tăng thì giá trị điện trở của sensor cũng tăng, nhiệt độ giảm thì giá trị điện trở giảm.
- Hệ số nhiệt âm (NTC): khi nhiệt độ tăng thì giá trị điện trở của sensor giảm và ngược lại.

2- NTC

NTC là loại sensor được dùng nhiều nhất trong các board mạch hiện nay. Thường thì sensor này có giá trị điện trở ban đầu (theo chuẩn nhiệt độ phòng 25°C), giá trị điện trở này sẽ biến đổi nghịch với nhiệt độ môi trường.



Cảm biến nhiệt độ phòng (màu đen) và nhiệt độ dàn lạnh (màu nâu)



Cảm biến nhiệt độ phòng

Cảm biến nhiệt độ dàn lạnh

Cách thử sensor nhiệt độ: dùng hòn quẹt hơi nóng sensor nếu giá trị điện trở của sensor có giảm xuống thì sensor còn cảm biến được, hoặc cho sensor vào cốc đá uống rồi đo xem giá trị sensor có tăng hay không. Nếu đo sensor ở giá trị là XK mà giá trị nhiệt độ của sensor tới vài trăm K Ω hoặc ∞ thì sensor bị hư.

Có loại linh kiện NTC hay được gắn vào phía nguồn của mạch, chức năng NTC này dùng để bảo vệ mạch khi nhiệt độ tăng cao hoặc dòng qua quá cao.



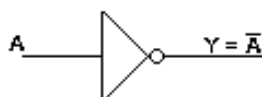
Loại NTC này thường đầu nối tiếp vào nguồn, khi board bị quá nóng hoặc chạm chập thì thiết bị này như 1 cầu chì, lập tức nổ để bảo vệ mạch.

BÀI 11: IC CÔNG ĐẢO (2003, 4069, 7404)

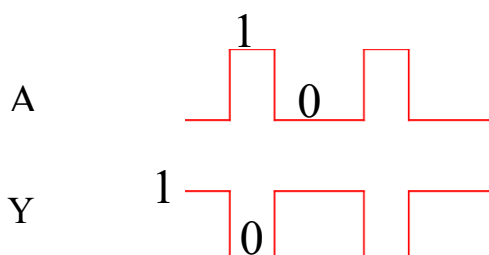
1- Công đảo (công NOT)

Chức năng: Dùng thực hiện phép đảo logic, còn gọi là cổng (INVERTER). Cổng NOT có 1 ngõ vào và 1 ngõ ra.

Kí hiệu:



Giản đồ thời gian



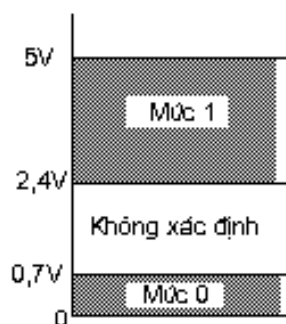
Bảng đảo bit

A	$Y=\overline{A}$
0	1
1	0

Người ta thường gán:

Điện thế cao → Logic 1 ; Điện thế thấp → Logic 0

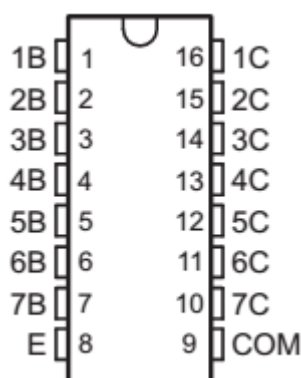
Thực tế, mức Logic 1 và mức logic 0 tương ứng với một khoảng điện thế xác định, có một khoảng chuyển tiếp giữa mức cao và mức thấp là khoảng không xác định (ngưỡng logic). Khoảng này tùy thuộc vào họ IC sử dụng và được cung cấp trong bảng thông số kỹ thuật – Trong khoảng điện áp này có thể gây ra lỗi trong mạch số.



2- IC 2003

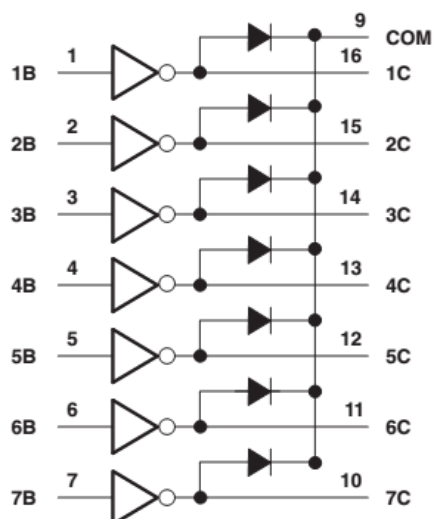
IC 2003 (2004 – KID 65003) : IC 2003 này có thể thay thế được cho IC 2004 và KID 65003 vì cấu tạo chân và chức năng tương tự nhau.

Sơ đồ chân IC 2003:



Cấu tạo chân IC 2003

IC 2003 này có 16 chân trong đó có chân 8 là V_{DD} , và chân 9 là chân COM (mass). Còn lại là 7 cổng đảo đối diện : 1-16 ; 2-15; 3-14; 4-13; 5-12; 6-11; 7-10.



Cấu tạo bên trong

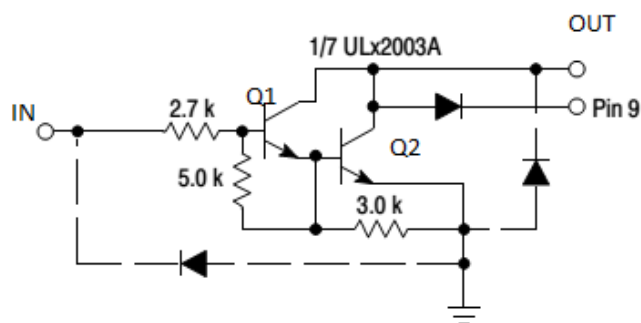
Các đặc điểm cần lưu ý của IC này là:

- Khả năng kéo dòng : 500mA.
- Áp đầu vào cổng đảo : 50V.
- Đầu ra có diode kẹp bảo vệ dòng ngược.
- Đầu vào kết hợp với nhiều loại cổng logic.
- Thường áp dụng làm driver cho quạt, motor vv.v

Ứng dụng của IC cổng đảo 2003:

- Driver cho relay.
- Driver cho động cơ bước và động cơ chổi.
- Driver cho đèn.
- Cổng đệm khuếch đại.
- Line và display driver vv.v

Nguyên lý đảo của 1 cặp chân in- out:



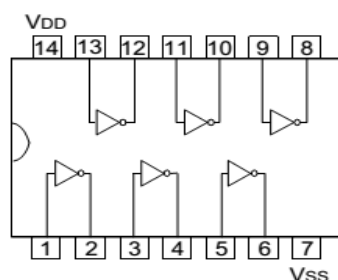
Khi đầu IN ở mức logic thấp thì Q1 không hoạt động làm Q2 cũng không hoạt động theo. Nên phía OUT ở mức bằng mức trên đường truyền (thường ở mức logic cao). Khi đầu IN ở mức logic cao, chân B của Q1 được kích, dòng chạy qua Q1 vào chân B của Q2. Q2 dẫn làm chân OUT được kéo thẳng xuống Mass (mức logic thấp).

Ta xem xét các trường hợp sau: đầu tiên ta đấu chân 8 với +5V DC, chân 9 đấu với GND sau đó ta cấp chân 1 điện áp là 5V thì chân đảo của chân 1 là chân 16 sẽ có điện áp là 0V. Nếu ta cấp điện áp vào chân 1 là 0V

thì chân 16 sẽ có áp là 5V. Thế nếu ta cấp vào chân 1 điện áp là 2.5V thì bên chân 16 có mấy voltage? Chúng ta xem lại lý thuyết phần trên, ở giữa mức cao và mức thấp có 1 khoản không xác định. Nếu 2.5V lớn hơn ngưỡng không xác định thì sẽ là mức cao và chân 16 sẽ là 0V, nếu 2.5V bé hơn ngưỡng không xác định thì sẽ được tính là mức thấp và chân 16 lúc đó có áp là 5V. Bây giờ ta đấu chân 8 với +12V DC và chân 9 với GND thì khi ta cấp áp chân 1 là 0V bên chân 16 sẽ là mấy V? Lúc đó chân 16 có áp bằng với mức cao, và mức cao của mình chính là áp vào chân 8 = 12V.

3- IC 4069

Cấu tạo bên trong IC 4069



IC này gồm 14 chân: trong đó chân 7 là chân mass, chân 14 là chân nguồn và 6 cặp chân công đảo 1-2 ; 3-4; 5-6; 9-8; 11-10; 13-12.

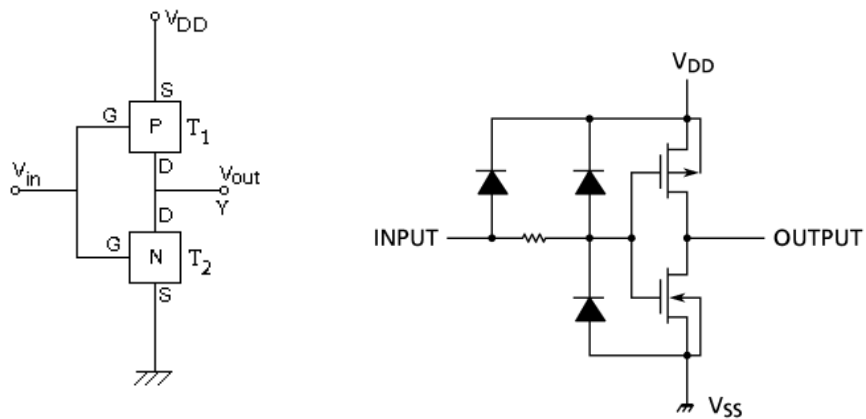
Bảng giá trị cho phép của IC 4069:

CHARACTERISTIC	SYMBOL	RATING	UNIT
DC Supply Voltage	V_{DD}	$V_{SS} - 0.5 \sim V_{SS} + 20$	V
Input Voltage	V_{IN}	$V_{SS} - 0.5 \sim V_{DD} + 0.5$	V
Output Voltage	V_{OUT}	$V_{SS} - 0.5 \sim V_{DD} + 0.5$	V
DC Input Current	I_{IN}	± 10	mA
Power Dissipation	P_D	300 (DIP) / 180 (SOIC)	mW
Operating Temperature Range	T_{opr}	$-40 \sim 85$	$^{\circ}\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	$-65 \sim 150$	$^{\circ}\text{C}$

Ví dụ ta lấy V_{SS} là 0V và V_{DD} là 5V thì :

- Hỗ trợ áp nguồn vào V_{DD} : -0.5V đến 20V.
- Áp đầu In công not V_{IN} : -0.5 đến 20.5V.
- Áp đầu ra V_{OUT} : -0.5 đến 20.5V.
- Dòng DC định mức: ± 10 mA.

IC số 4069 là ic công đảo dùng để ráp xung như IC 7404. IC này thuộc dạng kênh C-Mos



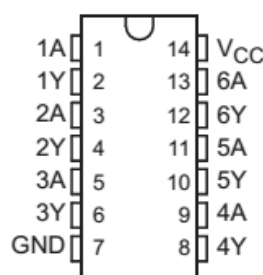
V_{in}	T_1	T_2	V_{out}
V_{DD} (logic 1)	$R_{OFF} = 10^{10}\Omega$	$R_{ON} = 1K\Omega$	0V (logic 0)
0V (logic 0)	$R_{ON} = 1K\Omega$	$R_{OFF} = 10^{10}\Omega$	V_{DD} (logic 1)

Theo bảng trên thì nếu V_{IN} bằng điện áp nguồn V_{DD} (mức logic 1) thì đầu ra V_{OUT} sẽ về mức logic 0, và ngược lại. Điều này khá dễ hiểu vì ta có 2 mosfet kênh N và P, khi $V_{IN} = V_{DD}$ thì áp V_{GS} của mosfet kênh N lớn hơn 0 nên mosfet này dẫn, V_{OUT} kéo thẳng về Mass, còn V_{GS} của mosfet kênh P bằng 0 nên mosfet kênh P không dẫn. Ngược lại khi $V_{IN} = 0V$ (mức logic 0) thì V_{GS} kênh P bé hơn 0 nên có dòng chạy từ chân D về chân S của mosfet này, làm $V_{OUT} = V_{DD}$, còn mosfet kênh N không dẫn vì V_{GS} của mosfet này bằng 0V.

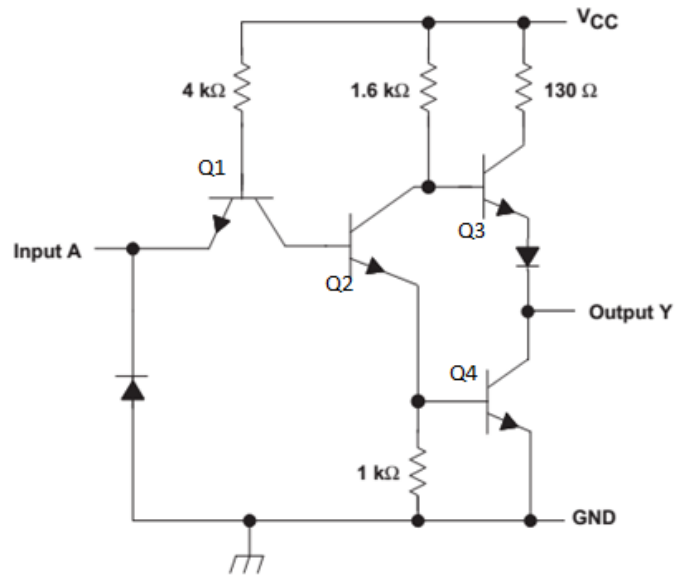
Cấu tạo của IC 4069 này gồm các mosfet bên trong có khả năng đóng ngắt cao nên có thể cho tần số cao qua được. IC này ứng dụng vào trong mạch máy giặt làm IC nhận dao động cho phao (van áp).

4- IC 7404

Cấu tạo của IC 7404:



IC có 14 chân, rất giống với IC 4069.



Nội tạng 1 cặp IN- OUT của IC 7404

Khi đầu A tích cực thấp thì chân B transistor Q2 sẽ nhận mức điện áp thấp nên Q2 không dẫn => Q4 không dẫn. Chỉ có Q3 dẫn nên đầu Y sẽ có điện áp V_{CC} . Khi đầu A tích cực thấp thì transistor Q2 dẫn => Q4 dẫn => kéo đầu ra Y về mass (mức logic thấp).

IC 7404 có cùng chức năng với IC 4069 tuy nhiên tần số đóng ngắt của IC 7404 lớn hơn nhiều so với 4069.

BÀI 12: IC RESET – IC NHỚ (EPROM) – IC HALL

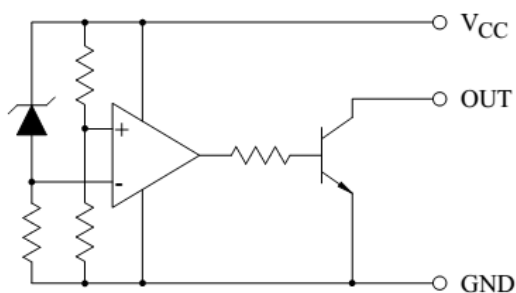
1- IC Reset

IC reset có nhiệm vụ xóa bộ đếm trong chương trình (Program counter) về 0. Khi vừa cấp điện ho board mạch, mạch auto reset sẽ tự động thực hiện tác vụ reset. Khi thực hiện xong tác vụ, vi điều khiển sẽ chạy chương trình từ đầu đến cuối, sau đó vi điều khiển sẽ nằm trong trạng thái chờ lệnh, lệnh lấy từ phím hoặc remote.

Quá trình auto reset diễn ra rất nhanh, chỉ trong thời gian rất ngắn sau khi cấp nguồn là tác vụ reset và trả lại quyền điều khiển hệ thống cho tín hiệu xung đồng hồ (Clock Pulse). Vì một lí do nào đó mà tác vụ reset không hoàn tất hoặc reset xong mà không trả lại chương trình chính (main) hoặc bị vấn đề về xung clock thì board mạch sẽ không thể start được.

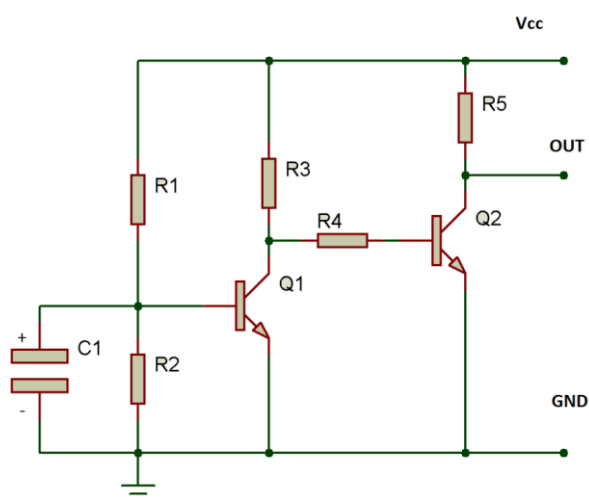
Có 2 dạng reset : reset mức thấp và reset mức cao.

- Reset mức thấp (loại reset phổ biến nhất hiện nay): khi bắt đầu tác vụ reset, chân reset của VĐK sẽ bị kéo xuống mức thấp (bình thường ở mức cao), sau khi thực hiện xong tác vụ reset thì chân này được trả về lại mức cao. Sau đó trả lại chương trình cho xung clock.
- Reset mức cao : hoàn toàn tương tự, trạng thái reset là kéo lên mức cao và sau đó trả về lại mức thấp.



Dòng IC reset phổ biến hiện nay KIA 7045 và cấu tạo bên trong

IC này gồm 3 chân : 1 (Vcc), 2(GND), 3(OUT).



Khi tụ C1 chưa nạp, R1 và R2 tạo cầu phân áp (chiết áp) cho Q1 hoạt động, Q1 dẫn làm Q2 dẫn theo => chân Out bị kéo xuống GND. Sau khi tụ C1 nạp đầy, không còn xuất hiện dòng từ chân B của Q1 về GND được nữa (tụ C1 nạp đầy nên dòng đi qua bằng 0). Q1 không dẫn làm Q2 cũng không dẫn => chân Out có áp gần bằng áp nguồn Vcc.

2- IC Nhớ (EEPROM)

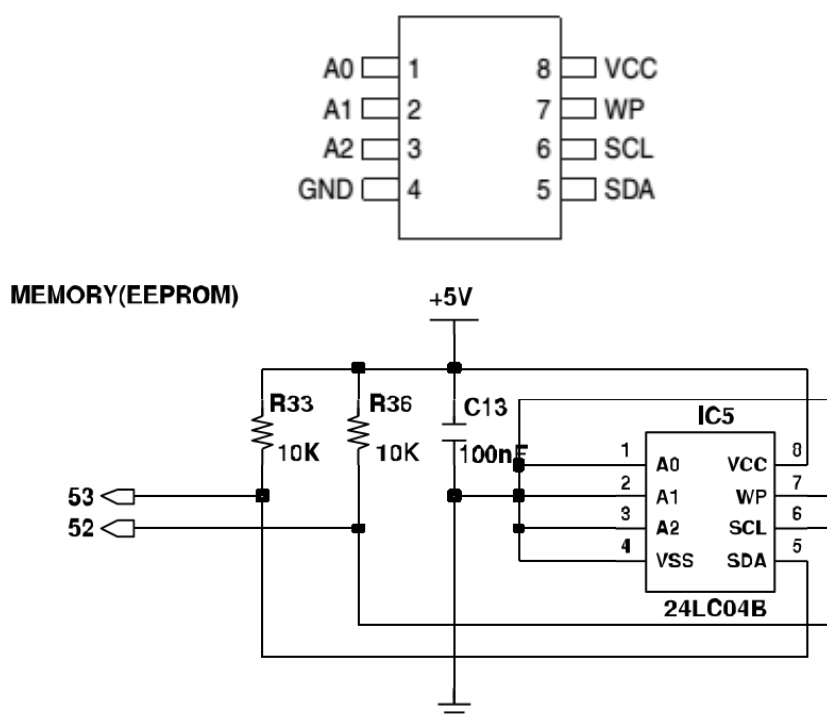


Hình ảnh thực tế IC 24C04

EEPROM là bộ nhớ ngoài, có khả năng lưu trữ thông tin. Khả năng lưu trữ tùy thuộc vào giá trị của Flash. Dòng EEPROM hiện đang sử dụng nhiều trong máy lạnh, máy giặt hiện giờ là dòng 24Cxx, với xx là giá trị bộ nhớ tính theo Kb. Dòng IC 24Cxx này có 8 chân, kết nối dữ liệu 2 dây I2C:

+ Chân 1/2/3 (A0/A1/A2) : là chân đầu vào.

- + Chân 4 (GND) : chân nối mass.
- + Chân 5 (SDA) : chân truyền dữ liệu nối tiếp giữa EEPROM và vi điều khiển.
- + Chân 6 (SCL) : chân xung clock, được điều khiển bởi vi điều khiển.
- + Chân 7 (WP) : chân bảo vệ phần cứng.
- + Chân 8 (V_{CC}) : chân nguồn nuôi IC.



Sơ đồ đấu IC EEPROM của máy giặt lồng ngang Samsung

Chân 1/2/3/4/7 được đấu mass, chân 7 đấu mass thì set chế độ protect là : Normal Read/Write Operations (đọc ở chế độ bình thường, viết ở chế độ mở rộng). Chân 4 đấu mass và chân 8 đấu nguồn để cấp áp nuôi cho IC. Chân 5 và chân 6 được treo lên nguồn với điện trở 10K, điện trở treo có tác dụng hạn dòng trả về đường truyền, đồng thời chân 5 và 6 được đấu về chân 52 và chân 53 của vi điều khiển.

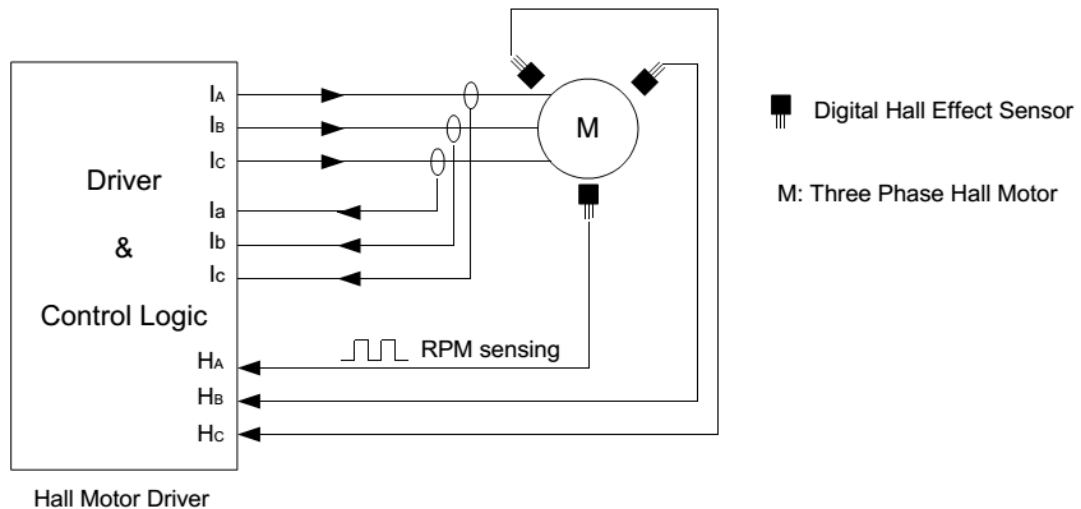
3- IC Hall



IC Hall AH175

IC Hall là loại sensor có khả năng cảm ứng từ trường. IC này được dùng khá phổ biến trong quạt dàn lạnh và trong bộ đếm từ của động cơ máy giặt. Một số thông số cần lưu ý ở IC này:

- IC này có 3 chân: 1 (Vcc), 2 (GND), 3 (Out).
- Áp đầu vào từ 3.5V tới 30V và dòng là 20mA.
- Nhiệt độ làm việc : -40 độ C đến 125 độ C.
- Ứng dụng làm đếm từ cho motor, encoder vv.v



Khi cấp điện áp hoạt động cho ic hall, ta đo chân Out với Vcc có áp bằng chính áp nguồn Vcc. Nhưng khi có 1 vật có từ trường như thanh sắt, quét qua từ trước ra sau ic hall thì lập tức điện áp này bị kéo về mass. Vì thế lúc motor quay, ic hall tạo dãy xung vuông về khiển.

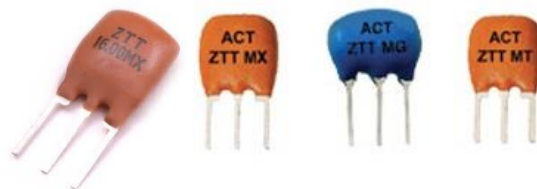
BÀI 13 : THẠCH ANH – OPAMP

1- Thạch anh

Thạch anh là một linh kiện điện tử có khả năng tạo dao động với tần số cao, hầu hết các mạch điện tử sử dụng Vi Điều Khiển (VĐK) đều sử dụng thạch anh để tạo xung clock. Bên trong VĐK sẽ có mạch hồi tiếp dương nhằm kết hợp với thạch anh tạo xung clock. Nếu vi mạch mất xung clock thì sẽ không hoạt động được. Vì tín hiệu xung clock dùng để đồng bộ mọi hoạt động của VĐK trong board mạch.



Thạch anh 2 chân

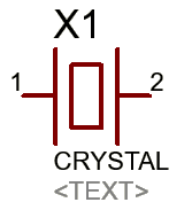


Thạch anh 3 chân

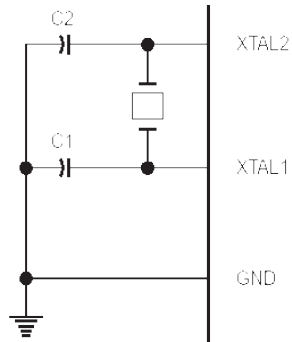
Trên thị trường hiện nay có rất nhiều dạng thạch anh với các hình thù khác nhau. Tuy nhiên, trong board máy lạnh, máy giặt thì có 2 dạng thạch anh chính như trên hình, đó là loại 2 chân và loại 3 chân. Trên thân thạch anh có những con số có ý nghĩa là tần số dao động của thạch anh đó. Ví dụ hình trên thạch anh 2 chân ghi 24.000 là 24Mhz, thạch anh 3 chân ghi 16.00MX là 16Mhz.

Kí hiệu trên board mạch (X):

+ Loại thạch anh 2 chân:



Cách đấu thạch anh 2 chân với VĐK.

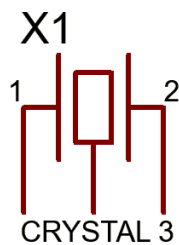


Hai tụ C1 và C2 thường có giá trị từ 15p đến 33p. Chức năng của 2 tụ này là lọc nhiễu cao tần, ổn định xung cho thạch anh.

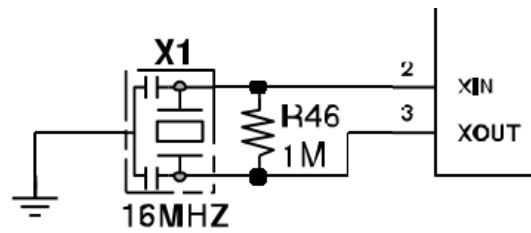
Loại thạch anh đồng hồ hay còn gọi là thạch anh dĩa, chức năng của nó là để tạo xung đồng hồ.



+ Loại thạch anh 3 chân:



Cách đấu thạch anh 3 chân trong board.

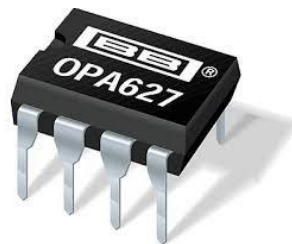


Theo những hình trên ta có thể thấy rằng, thạch anh 3 chân tương ứng với thạch anh 2 chân có cùng tần số, chỉ cần gắn thêm 2 tụ lọc cao tần vào thạch anh 2 chân.

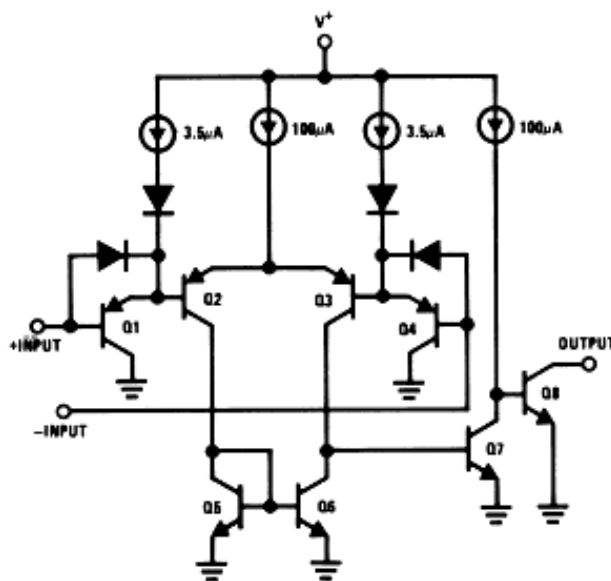
Cách đo thạch anh: nếu thạch anh dao động sai, bị rò rỉ bên trong hoặc hư ta để thang X10K đo chân 1 và 3 của thạch anh 3 chân thì thấy có điện trở, lúc bình thường ta đo không lên kim. Tuy nhiên cách đo ấy không chính xác 100%, cách đo chính xác nhất phải dùng máy đo tần số. Đặt 2 que đo tần số vào 1 chân thạch anh và mass (với loại thạch anh 2 chân) hoặc 1 que vào chân 1 hoặc 3, que còn lại vào chân 2 (loại thạch anh 3 chân) rồi ta xem xung dao động có đúng bằng dao động ghi trên thân thạch anh hay không để kết luận.

2- Opamp

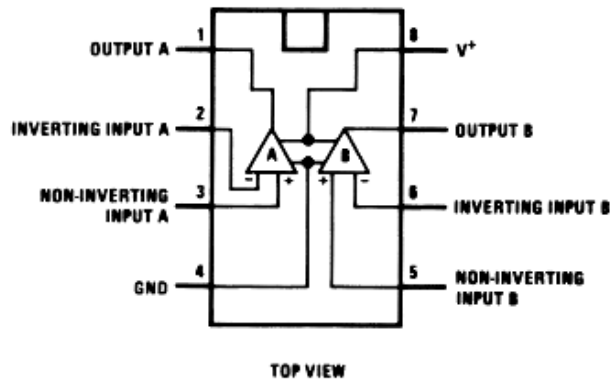
Opamp là từ viết tắt của Operational Amplifier, được gọi là IC khuếch đại thuật toán. Opamp có 2 nhiệm vụ chính là khuếch đại và so sánh.



Hình dạng thực tế của opamp



Cấu tạo bên trong IC Opamp LM 393

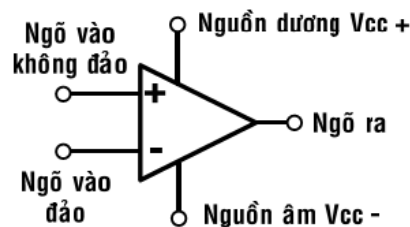


Sơ đồ chân IC LM 393

Trong IC này có 2 kênh so sánh, gồm 8 chân:

- Chân 1: Đầu ra thuật toán 1.
- Chân 2: Ngưỡng âm thuật toán 1.
- Chân 3: Ngưỡng dương thuật toán 1.
- Chân 4: GND.
- Chân 5: Ngưỡng dương thuật toán 2.
- Chân 6: Ngưỡng âm thuật toán 2.
- Chân 7: Đầu ra thuật toán 2.
- Chân 8: Vcc.

Với mỗi thuật toán (ở đây là opamp so sánh): nếu V ngưỡng dương lớn hơn V ngưỡng âm thì đầu ra thuật toán sẽ là mức logic 1, nếu V ngưỡng dương bé hơn V ngưỡng âm thì đầu ra thuật toán sẽ là mức logic 0. Trên sơ đồ nguyên lí thì:



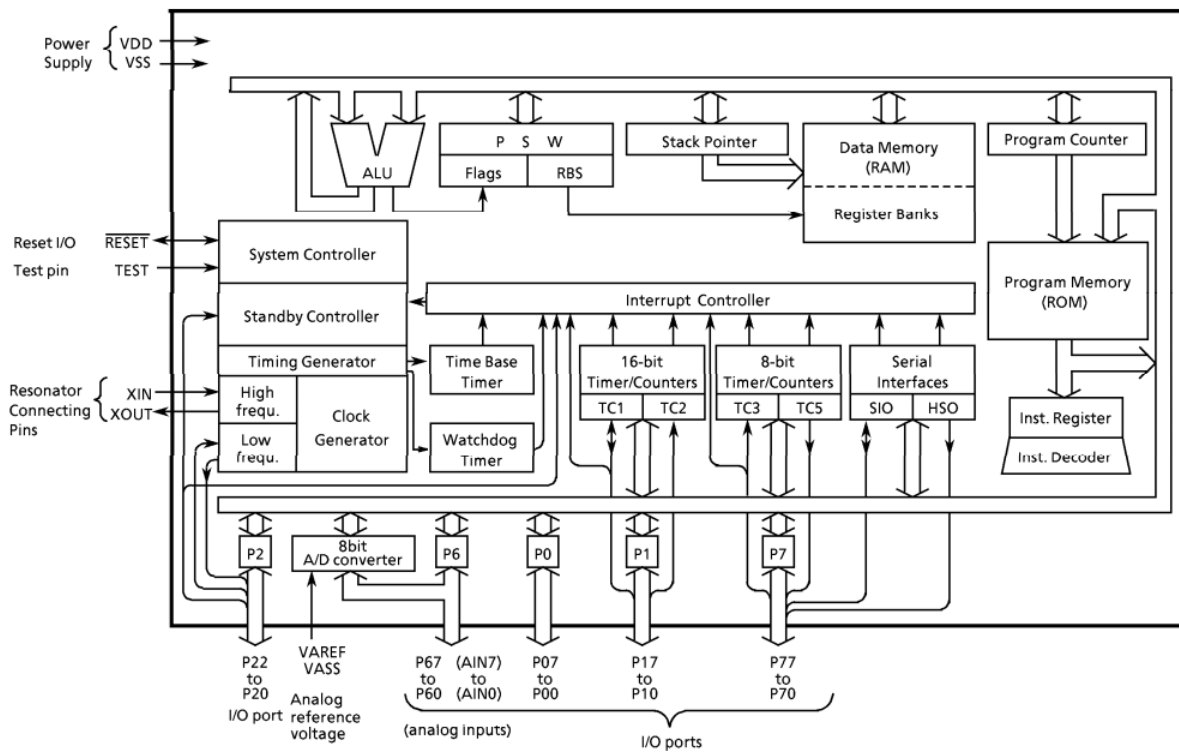
Khi khảo sát Opamp, cần quan tâm đến các đầu ra sau đây :

- Đầu cấp nguồn điện DC để Opamp hoạt động: đầu Vcc+ và đầu GND.
- Ngõ vào không đảo (noninverting input) hay còn gọi là ngưỡng dương.
- Ngõ vào đảo (inverting input) hay còn gọi là ngưỡng âm.
- Ngõ ra (output).

BÀI 14 : VI ĐIỀU KHIỂN

Sơ đồ khối bên trong 1 vi điều khiển hay sử dụng trong các board máy giặt mono hãng Toshiba, Sanyo vv.v..

Block Diagram

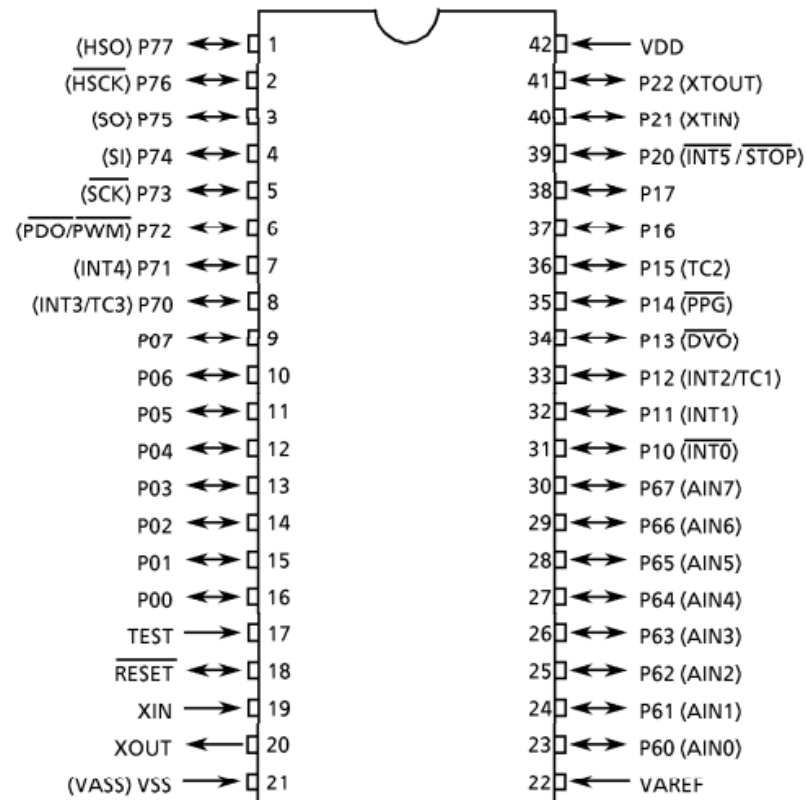


Vi điều khiển được tích hợp rất nhiều công và chức năng như: bộ nhớ trong, thạch anh nội, cổng I/O, ADC vv.v.. Một số vấn đề cần biết về Vi Điều Khiển:

- CPU: Là trái tim của hệ thống, là nơi quản lí tất các hoạt động của VDK. Bên trong CPU gồm:
 - + ALU là bộ phận thao tác trên các dữ liệu.
 - + Bộ giải mã lệnh và điều khiển, xác định các thao tác mà CPU cần thực hiện.
 - + Thanh ghi lệnh IR, lưu giữ opcode của lệnh được thực thi.
 - + Thanh ghi PC, lưu giữ địa chỉ của lệnh kế tiếp cần thực thi.
 - + Một tập các thanh ghi dùng để lưu thông tin tạm thời.
- ROM: ROM là bộ nhớ dùng để lưu giữ chương trình. ROM còn dùng để chứa số liệu các bảng, các tham số hệ thống, các số liệu cố định của hệ thống. Trong quá trình hoạt động nội dung ROM là cố định, không thể thay đổi, nội dung ROM chỉ thay đổi khi ROM ở chế độ xóa hoặc nạp chương trình.
- RAM là bộ nhớ dữ liệu. Bộ nhớ RAM dùng làm môi trường xử lý thông tin, lưu trữ các kết quả trung gian và kết quả cuối cùng của các phép toán, xử lý thông tin. Nó cũng dùng để tổ chức các vùng đệm dữ liệu, trong các thao tác thu phát, chuyển đổi dữ liệu.
- BUS là các đường dẫn dùng để di chuyển dữ liệu. Bao gồm: bus địa chỉ, bus dữ liệu, và bus điều khiển.
- Bộ định thời: Được sử dụng cho các mục đích chung về thời gian.
- Watchdog: Bộ phận dùng để reset lại hệ thống khi hệ thống gặp “bất thường”.
- ADC: Bộ phận chuyển tín hiệu analog sang tín hiệu digital. Các tín hiệu bên ngoài đi vào VDK thường ở dạng analog. ADC sẽ chuyển tín hiệu này về dạng tín hiệu digital mà VDK có thể hiểu được.

Việc chúng ta cần quan tâm là sơ đồ chân và chức năng của chân đối với board mạch.

Sơ đồ chân của vi điều khiển TMP87C446/846/H46



Những chân chúng ta cần lưu ý:

- Chân 18 : **RESET** , reset chương trình trong quá trình khởi động board.
- Chân 19-20 : XIN & XOUT là 2 chân nối với thạch anh.
- Chân 21-42 : V_{SS}, V_{DD} là 2 chân đấu mass và nguồn, cấp nguồn cho VĐK hoạt động.
- Chân 39: **INT5/STOP** có khả năng ngưng hoạt động của VĐK.

CHƯƠNG II: MẠCH ĐIỆN CHUNG

1- Định luật Ohm

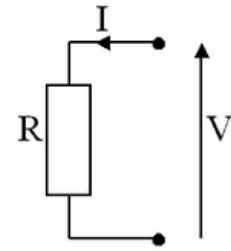
Công thức: $I = U/R$

Kí hiệu:

I: Cường độ dòng điện (đơn vị: ampe)

V (theo Bộ Giáo dục Việt Nam được kí hiệu là U): Hiệu điện thế (đơn vị: vôn)

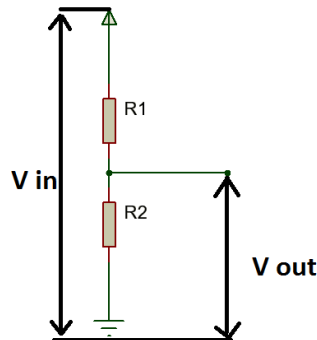
R: Điện trở (đơn vị: ohm)



Công thức này các bạn rất hay sử dụng để tính toán áp, dòng điện trong mạch, nhất là khi các bạn thiết kế 1 mạch gì đấy cần tính toán kĩ để đảm bảo thông số kĩ thuật.

V là hiệu điện thế tức là sự chênh lệch điện áp giữa 2 điểm, ví dụ V_{GS} có nghĩa đang nói tới sự chênh lệch điện áp giữa áp tại điểm G và áp tại điểm S.

2- Mạch cầu phân áp



Ta có công thức tính V_{out} như sau :

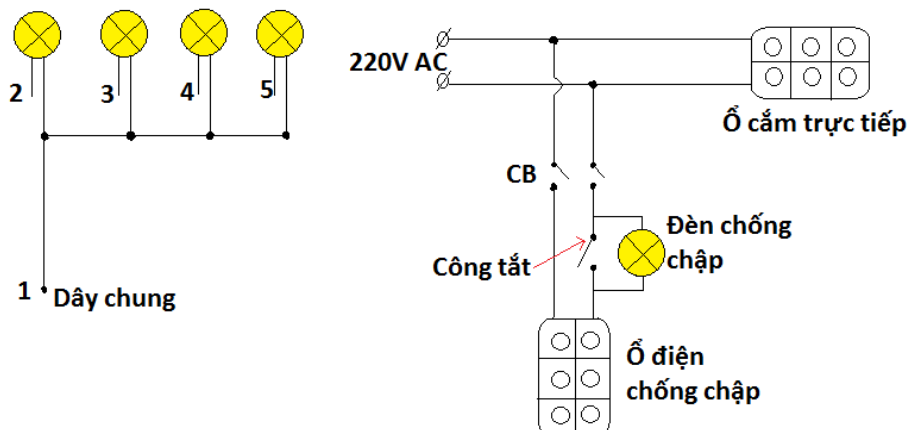
$$V_{OUT} = V_{IN} \times \frac{R2}{R2+R1}$$

Ta thấy rằng V_{OUT} phụ thuộc vào V_{IN} ; $R1$; $R2$. Nếu $V_{IN} = \text{const}$ thì:

- Với $R1 = \text{const}$ (hằng số), $R2$ tăng thì V_{OUT} tăng, $R2$ giảm thì V_{OUT} giảm.
- Với $R2 = \text{const}$, $R1$ tăng thì V_{OUT} giảm, $R1$ giảm thì V_{OUT} tăng.

Ví dụ: $V_{IN} = 12V$, $R1 = R2 = 1K\Omega$ thì $V_{OUT} = 12 \times 1 / (1+1) = 6V$.

3- Test board chống chập



Ổ cắm trực tiếp là ổ luôn có điện 220V AC. Ta dùng ổ này để cắm mở hàn, máy khò vv.v..

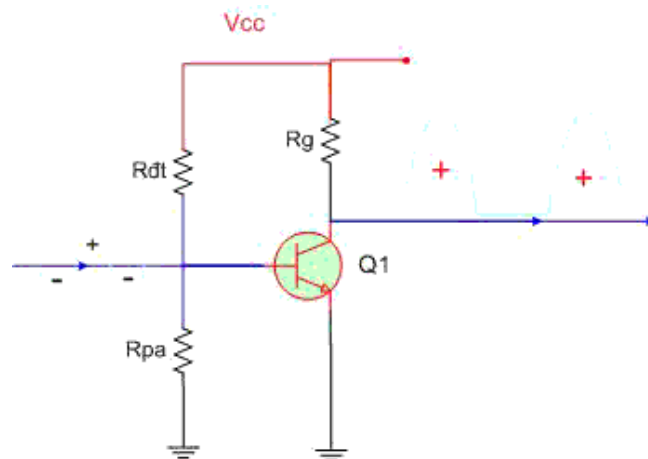
Khi cắm board vào ổ điện chống chập, sao đó đóng CB thì dòng điện đi qua bóng đèn rồi về board, nên khi board chập thì bóng đèn sẽ là **tải** => bóng đèn sáng có nghĩa là quá tải hoặc chập điện ở ổ cắm chống chập.

Về phần 4 bóng đèn, ta có 1 dây chung để đấu vào jack chung trên board. Còn những dây còn lại thì ta đấu vào dây nào tương ứng với bóng đó là tải. Ví dụ trên ta có 4 bóng ta đấu từng bóng lần lượt là : động cơ (quay thuận), động cơ (quay nghịch), cấp nước, xả nước.

4- Mạch điện ứng dụng transistor

a) Transistor mắc theo kiểu E chung (*mạch khuếch đại điện áp*)

Mạch mắc theo kiểu E chung có cực E đấu trực tiếp xuống mass hoặc đấu qua tụ xuống mass để thoát thành phần xoay chiều, tín hiệu đưa vào cực B và lấy ra trên cực C, mạch có sơ đồ như sau :

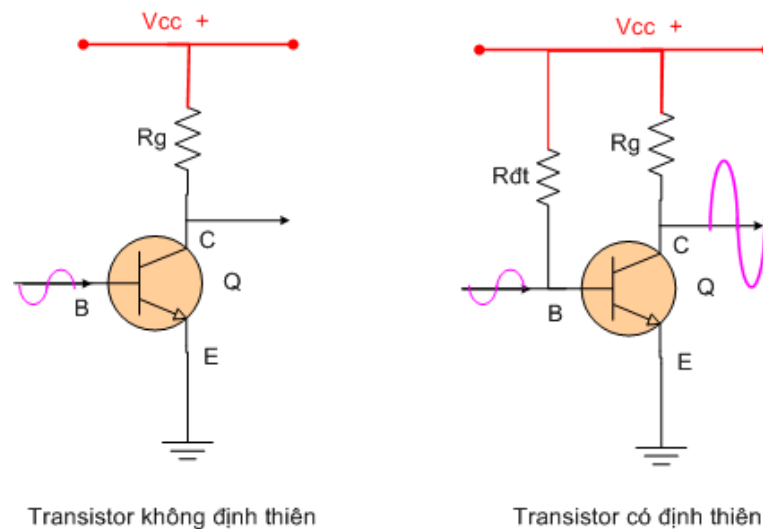


Mạch khuếch đại điện áp mắc kiểu E chung

Tín hiệu đưa vào cực B và lấy ra trên cực C.

Rg : là điện trở gánh , Rdt : Là điện trở định thiên, Rpa : Là điện trở phân áp .

Định thiên là nguồn điện vào chân B transistor nhờ vào điện trở định thiên, nhằm đặt transistor vào trạng thái sẵn sàng hoạt động, sẵn sàng khuếch đại tín hiệu dù là tín hiệu nhỏ.



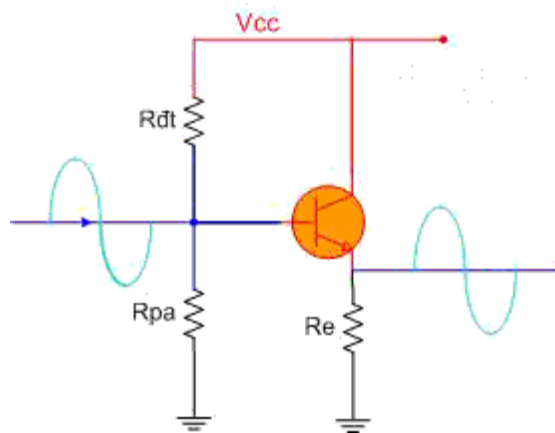
Định thiên chính là tạo ra một dòng I_{BE} ban đầu, một sự sụt áp trên Rg ban đầu, để khi có một nguồn tín hiệu yếu vào chân B thì tín hiệu này sẽ được khuếch đại. Vì những tín hiệu nhỏ hơn 0,6 V vào chân B không đủ mạnh để tạo ra dòng I_{BE} .

Đặc điểm của mạch khuếch đại E chung: Mạch khuếch đại E chung thường được định thiên sao cho điện áp U_{CE} khoảng $60\% \div 70\% V_{cc}$. Biên độ tín hiệu ra thu được lớn hơn biên độ tín hiệu vào nhiều lần, như vậy mạch khuếch đại về điện áp. Dòng điện tín hiệu ra lớn hơn dòng tín hiệu vào nhưng không đáng kể. Tín hiệu đầu ra ngược pha với tín hiệu đầu vào : vì khi điện áp tín hiệu vào tăng => dòng I_{BE} tăng => dòng I_{CE} tăng => sụt áp trên R_g tăng => kết quả là điện áp chân C giảm , và ngược lại khi điện áp đầu vào giảm thì điện áp chân C lại tăng => vì vậy **điện áp đầu ra ngược pha với tín hiệu đầu vào.**

Mạch mắc theo kiểu E chung như trên được ứng dụng nhiều nhất trong thiết bị điện tử.

b) Transistor mắc theo kiểu C chung (mạch khuếch đại dòng điện).

Mạch mắc theo kiểu C chung có chân C đầu vào mass hoặc dương nguồn (Lưu ý : về phương diện xoay chiều thì dương nguồn tương đương với mass) , Tín hiệu được đưa vào cực B và lấy ra trên cực E , mạch có sơ đồ như sau :



Mạch mắc kiểu C chung , tín hiệu đưa vào cực B và lấy ra trên cực E

Đặc điểm của mạch khuếch đại C chung : Tín hiệu đưa vào cực B và lấy ra trên cực E

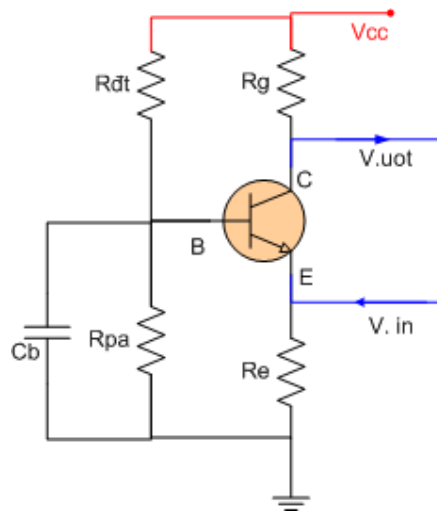
Biên độ tín hiệu ra bằng biên độ tín hiệu vào : Vì mỗi BE luôn luôn có giá trị khoảng 0,6V do đó khi điện áp chân B tăng bao nhiêu thì áp chân C cũng tăng bấy nhiêu => vì vậy biên độ tín hiệu ra bằng biên độ tín hiệu vào. Tín hiệu ra cùng pha với tín hiệu vào : Vì khi điện áp vào tăng => thì điện áp ra cũng tăng, điện áp vào giảm thì điện áp ra cũng giảm. Cường độ của tín hiệu ra mạnh hơn cường độ của tín hiệu vào nhiều lần : Vì khi tín hiệu vào có biên độ tăng => dòng I_{BE} sẽ tăng => dòng I_{CE} cũng tăng gấp β lần dòng I_{BE} vì $I_{CE} = \beta \cdot I_{BE}$ giả sử Transistor có hệ số khuếch đại $\beta = 50$ lần thì khi dòng I_{BE} tăng 1mA => dòng I_{CE} sẽ tăng 50mA, dòng I_{CE} chính là dòng của tín hiệu đầu ra, như vậy tín hiệu đầu ra có cường độ dòng điện mạnh hơn nhiều lần so với tín hiệu vào.

Mạch trên được ứng dụng nhiều trong các mạch khuếch đại âm (Damper), trước khi chia tín hiệu làm nhiều nhánh , người ta thường dùng mạch Damper để khuếch đại cho tín hiệu khoẻ hơn . Ngoài ra mạch còn được ứng dụng rất nhiều trong các mạch ổn áp nguồn (ta sẽ tìm hiểu trong phần sau).

c) Transistor mắc kiểu B chung.

Mạch mắc theo kiểu B chung có tín hiệu đưa vào chân E và lấy ra trên chân C , chân B được thoát mass thông qua tụ.

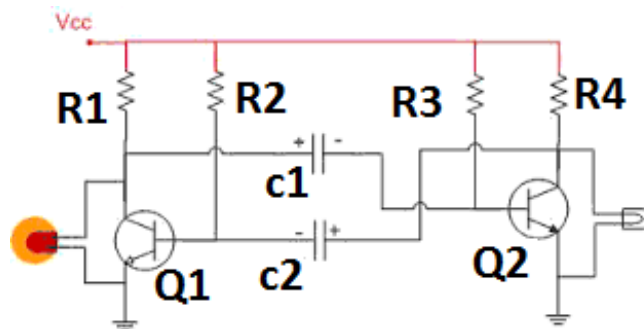
Mạch mắc kiểu B chung rất ít khi được sử dụng trong thực tế.



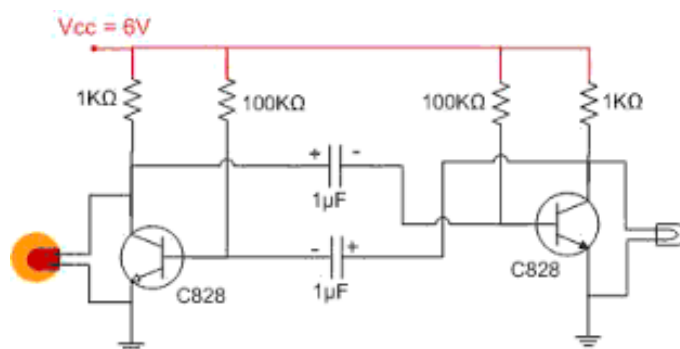
Mạch khuếch đại kiểu B chung, khuếch đại về điện áp và không khuếch đại về dòng điện.

d) Mạch đa hài.

Mạch đa hài là một mạch dùng để thay đổi 2 trạng thái đơn giản. VD như: mạch tạo dao động, timer, Flip-flop ... Nó bao gồm 2 linh kiện khuếch đại (Transistor, bóng đèn điện tử ...) nối "chéo" nhau qua các tụ và trở. Dạng thường gặp nhất là mạch đa hài và mạch tạo dao động – có thể tạo ra các sóng vuông.



Ví dụ: lấy $V_{cc} = 6V$, $R1=R4= 1K\Omega$, $R2=R3=100K\Omega$. $C1=C2= 1\mu F$. Q1 và Q2 là transistor ngược C828.



Giải thích nguyên lý hoạt động: vì linh kiện có sai số nên tuy rằng lấy linh kiện như nhau nhưng sẽ có giá trị khác nhau 1 chút. Vì thế trong 2 tụ C1 và C2 sẽ có 1 tụ được nạp trước. Ta thí dụ là tụ C2 nạp trước. C2 nạp trước làm dòng vào chân B của Q1, kích transistor Q1 dẫn => bóng đèn led 1 sáng. Khi tụ nạp đầy, dòng không đi qua được nữa làm cho transistor Q1 không dẫn => led 1 tắt. Dòng điện xuống R1 không vào transistor Q1 nữa mà qua C1 nạp cho tụ này. C1 nạp kéo dòng cho chân B của transistor Q2 dẫn, làm đèn led 2 sáng. Led 2 sáng làm tụ C2 xả hết, chờ C1 nạp đầy thì Q1 lại dẫn do nạp cho C2. Cứ thế hết led 1 sáng rồi tắt, led 2 sáng rồi tắt đan xen với led 1. R2 và R3 là trở định thiên.

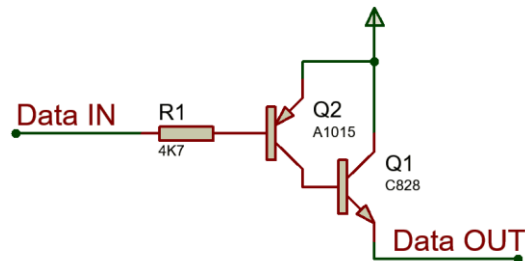
Tính toán tần số hoạt động của mạch: $T = t1 + t2 = \ln(2)R2 C1 + \ln(2)R3 C2$. Khi thực hành, chúng ta được giao mạch có:

$t_1 = t_2$ (50% duty cycle) ; $R_2 = R_3$; $C_1 = C_2$

Vì vậy:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\ln(2) \cdot 2RC} \approx \frac{0.721}{RC}$$

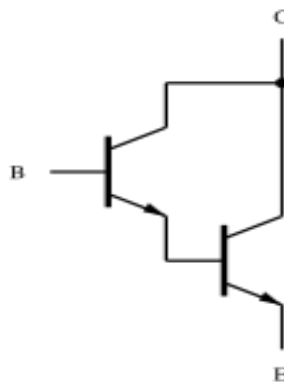
e) Cổng not.



Khi Data IN ở mức thấp (0V) thì trans Q2 dẫn, kéo dòng vào chân B của trans Q1 làm trans Q1 dẫn theo => nguồn ra Data OUT (mức cao). Khi Data IN mức logic cao (nguồn) thì trans Q2 không dẫn làm Q1 cũng không dẫn => Data OUT được trả lại mức bằng đường truyền trên line này.

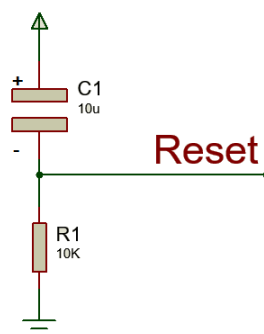
f) Darlington

Việc mắc 2 transistor theo sơ đồ darlington có tác dụng nâng cao hệ số khuếch đại dòng điện. Giả sử Transistor 1 có hệ số khuếch đại dòng là h_1 và Transistor 2 có hệ số khuếch đại dòng là h_2 , thì hệ số khuếch đại dòng sau khi mắc Darlington sẽ là $h_1 \cdot h_2$. Có 4 kiểu mắc darlington, tuy nhiên trong thực tế, các nhà sản xuất thường đóng gói ở hai kiểu: cặp PNP-PNP và cặp NPN-NPN.



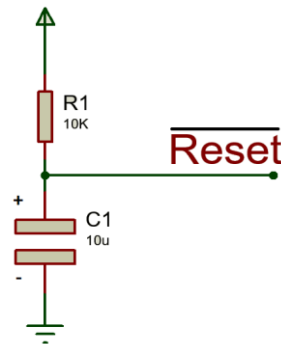
NPN Darlington transistor

5- Mạch reset



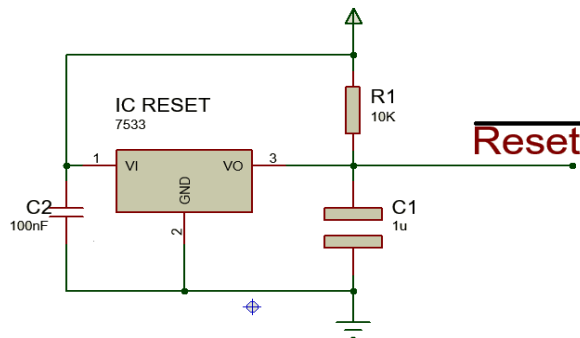
Reset mức cao

Mặc định ở reset mức cao là chân reset của vi điều khiển luôn ở mức thấp. Trong thời gian đầu tụ C1 nạp tạo ra 1 cầu phân áp làm cho chân reset có áp (mức cao). Khi tụ C1 nạp đầy, không cho dòng qua tụ nữa, chân reset bị kéo xuống mass với R1 là tải gánh.

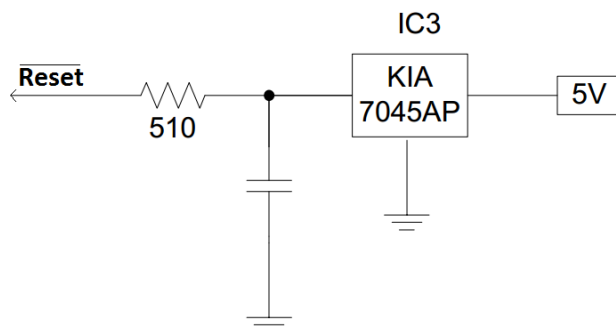


Reset mức thấp

Tương tự như thế với reset mức thấp (loại reset hay dùng nhất), chân reset của vi điều khiển bình thường được ở mức cao, khi tụ C1 nạp có dòng qua tụ làm chân reset bị kéo xuống mass. Sau khi tụ C1 nạp xong thì không cho dòng qua nữa, chân reset được treo lên nguồn.



Mạch reset dùng IC HT7533



Mạch reset dùng IC KIA 7045

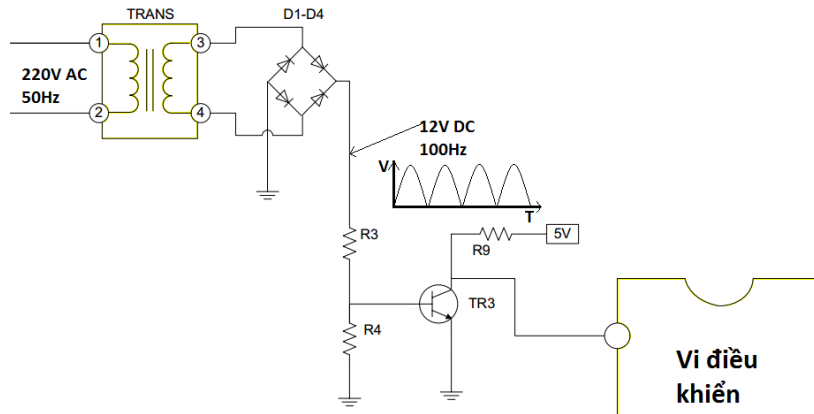
HT7533 và KIA7045 là 2 loại IC reset hay dùng cho các board máy lạnh máy giặt hiện nay.

6- Đường 50Hz

Từ tín hiệu 50Hz của dòng điện xoay chiều, qua một số linh kiện điện tử nó trở thành tín hiệu xung vuông về vi điều khiển.

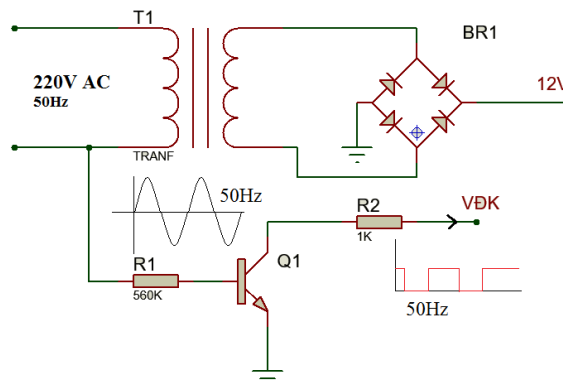
Sau đây là một số dạng đường 50 Hz

a) Dạng 100Hz qua transistor



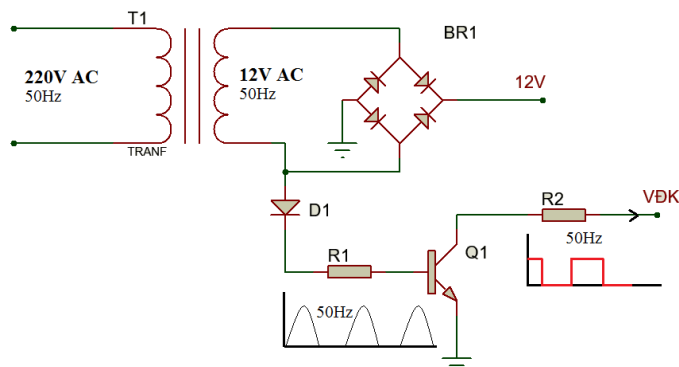
Nguồn vào là nguồn điện 220V AC, tần số 50Hz. Sau chỉnh lưu thì do chỉnh lưu toàn kì nên tần số được x2 thành 100Hz. Cầu phân áp R3 và R4 tạo áp vào chân B transistor 3. Ta thấy rằng áp vào chân B TR3 sẽ biến thiên từ 0V đến V_{OUT} (của cầu phân áp). Khi áp lớn hơn 0,6V (muốn trans dẫn thì áp V_{BE} phải lớn hơn 0,6V) thì TR3 dẫn kéo chân vi điều khiển về mức thấp, khi áp vào chân B TR3 bé hơn 0,6 thì chân vi điều khiển được kéo lên nguồn thông qua trở treo R9.

b) Dạng 50Hz trước biến thế qua transistor



Nguồn vào là nguồn 220V AC tần số 50Hz. Ta lấy tín hiệu 50Hz tại nguồn này, sau đó đi qua điện trở hạn dòng – hạ áp R1 560K. Tại chân B của Q1 tín hiệu tần số vẫn hình sin. Với điện áp dương lớn hơn 0.6V thì Q1 dẫn => kéo đường tín hiệu về khiến xuống mức thấp. Còn với áp vào chân B bé hơn 0.6V thì transistor Q1 không dẫn => tín hiệu về khiến trở về mức cao theo mặc định (hoặc được kéo lên nguồn).

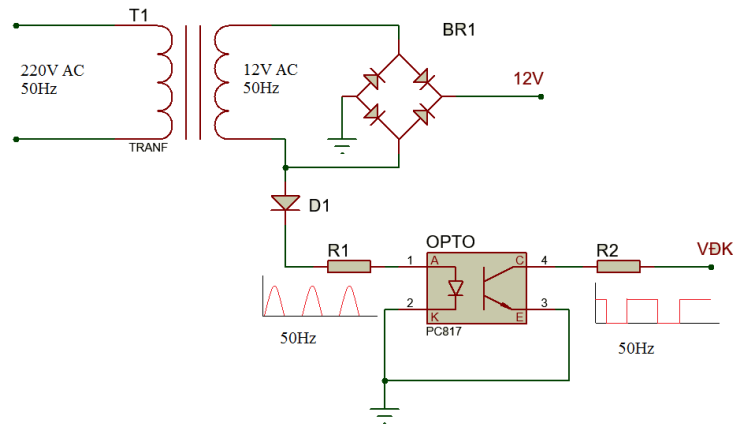
c) Dạng 50Hz sau biến thế qua transistor



Thay vì ta lấy tín hiệu 50Hz tại nguồn 220V thì ta lấy tín hiệu sau khi biến áp xuống. Tín hiệu tần số này vẫn 50Hz nhưng có áp thấp hơn và cách ly với tải 220V (nguồn 220V cản trở công suất và bị ảnh hưởng bởi tải). Tín hiệu lấy sau biến thế qua diode chỉnh lưu bán kì rồi qua R1 hạn dòng – hạ áp để vào chân B

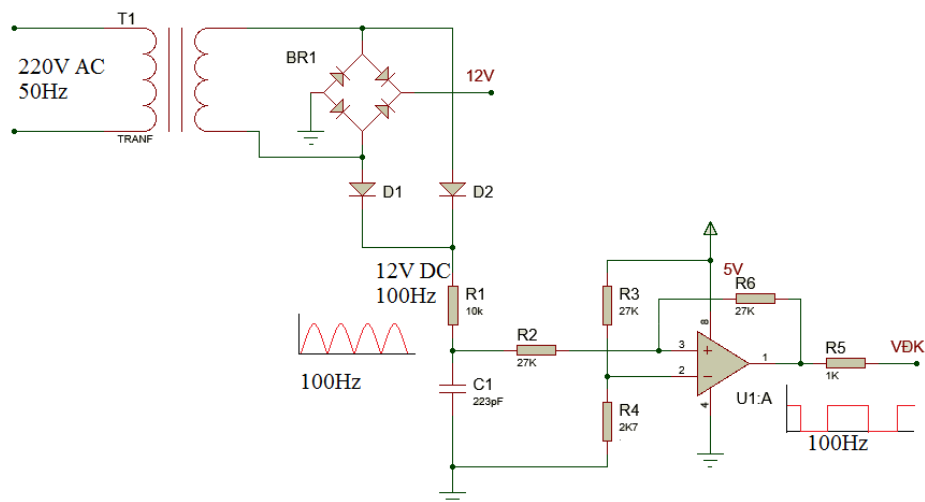
transistor Q1. Tương tự thì áp chân B lớn hơn 0.6V thì Q1 dẫn, kéo chân VĐK xuống mass (mức thấp), còn nếu áp chân B bé hơn 0.6V thì Q1 không dẫn => chân VĐK được trả lại đường truyền mức cao hoặc được kéo lên Vcc.

d) Dạng 50Hz qua opto



Hoàn toàn tương tự với dạng 50Hz sau biến thế qua transistor, dạng này lấy opto PC thay thế cho transistor. Dạng tín hiệu đầu ra cũng hoàn toàn tương tự như dạng trên.

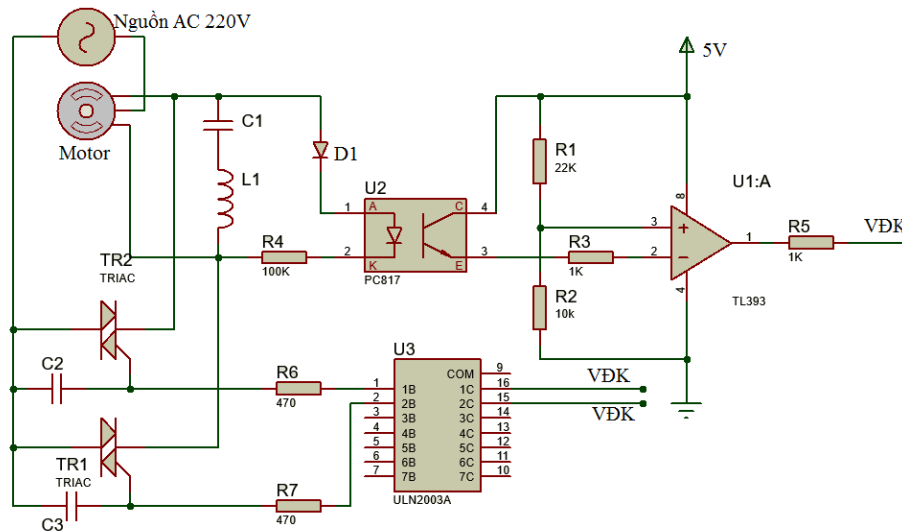
e) Dạng 100Hz qua opamp



Diode D1 và D2 chỉnh lưu dòng điện xoay chiều 50Hz thành dòng điện 1 chiều 100Hz. Điện trở R3 và R4 tạo điện áp chuẩn để so sánh. Dòng điện vào chân 3 của Opamp biến thiên, nếu áp tại chân 3 lớn hơn áp chân 2 thì đầu ra chân 1 sẽ ở mức logic cao, nếu áp vào chân 3 bé hơn áp chân 2 thì áp đầu ra chân 1 sẽ ở mức logic thấp.

7- Mạch dò áp, dò dòng

Để tránh tình trạng quá tải, tải tăng đột ngột hoặc các vấn đề sụt áp, cao áp nguồn vào người ta thiết kế các khối dò dòng, dò áp. Khối này sẽ báo tín hiệu về vi điều khiển, vi điều khiển sẽ ra lệnh thích hợp để bảo vệ mạch.



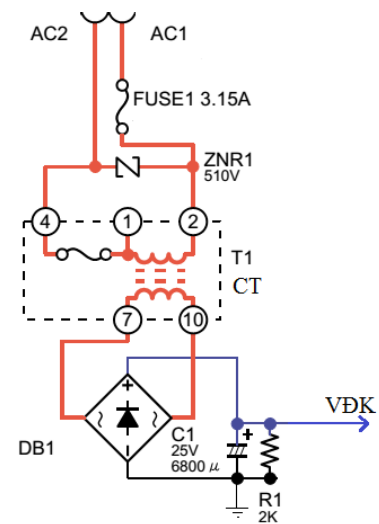
Ta lấy ví dụ như hình trên: mạch điều khiển motor quay 2 chiều bằng triac, người ta thiết kế mạch dò tải để tránh trường hợp quá tải, chập tải. Điện trở R4 có tác dụng gánh tải cho led nằm trong opto PC 817. R1 và R2 tạo cầu phân áp để tạo áp chuẩn so sánh cho chân 3 opamp LM393. Chân 2 của opamp được đấu vào chân số 3 của opto PC817. Trong trường hợp quá tải, hoặc nguồn 220VAC vào tăng cao => dòng qua motor lớn => dòng qua led trong opto cũng lớn => transistor trong opto dẫn mạnh => áp tại chân 2 lớn lên. Áp tại chân 2 so sánh với áp chuẩn chân 3 sau đó báo tín hiệu logic về VĐK. Bình thường người ta thiết kế áp chân 3 lớn hơn chân 2 để tín hiệu về khiển là mức cao, khi có sự cố do nguồn hoặc tải thì áp chân 2 của opamp tăng lên vượt ngưỡng ở chân 3 => tín hiệu về khiển mức thấp => tắt nguồn bảo vệ hoặc báo lỗi đồng thời ngắt động cơ. Triac 1 và triac 2 điều khiển động cơ quay thuận nghịch. IC UNL2003 kéo dòng kích pha cho chân G của 2 triac.

Ngoài ra người ta sử dụng CT (cảm biến dòng điện) để báo tín hiệu về khiển.



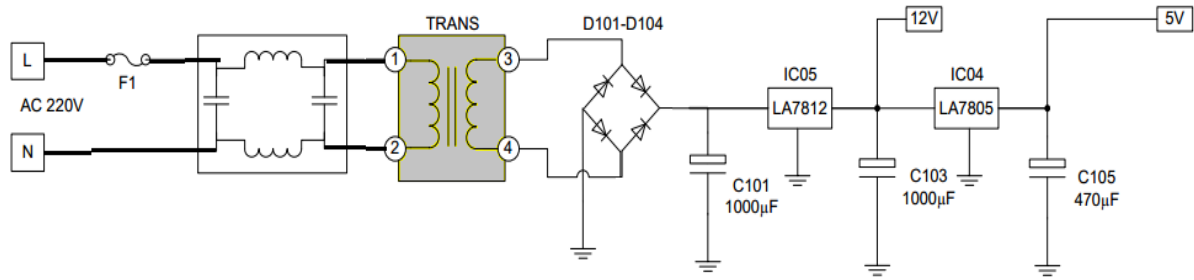
Hình ảnh thực tế của cảm biến dòng CT

CT là cảm biến dòng điện, dòng điện nguồn vào sẽ được “ trích ra” nhờ cảm ứng từ trường của CT. Áp đầu ra CT thường nhỏ (tầm 1,5V AC), nhưng vì VĐK chỉ nhận điện DC để các chân ADC có thể hoạt động nên tín hiệu từ CT sẽ được chỉnh lưu và lọc rồi mới về VĐK.



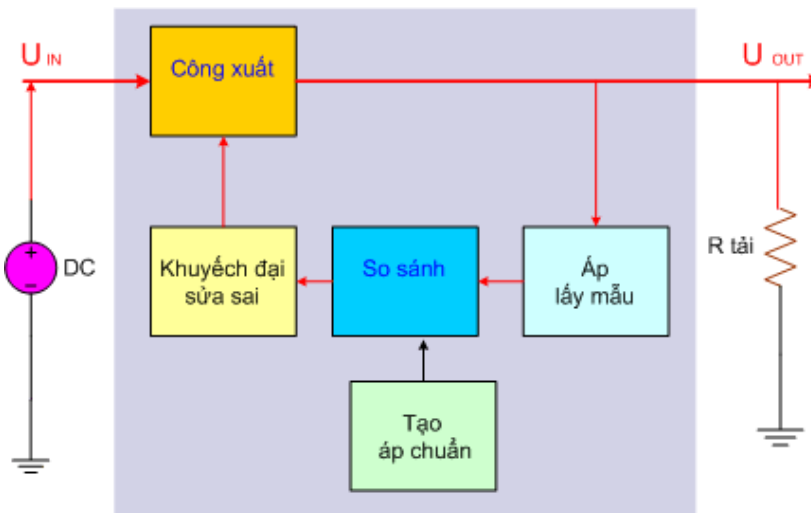
8- Khối nguồn

a) Nguồn biến thế cách ly



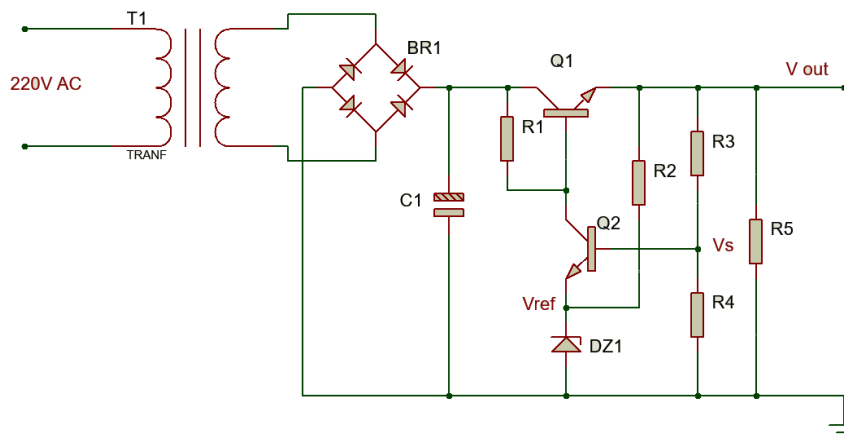
Nguồn vào là nguồn 220V AC, sau đó qua cầu chì bảo vệ mạch. Cuộn dây là tụ nguồn để lọc nguồn, sau đó vào biến thế cách ly. Sau biến thế cách ly thường ra từ 12V đến 15V AC. Sau khi được chỉnh lưu toàn kì thì áp ra được ổn áp 12V bằng IC ổn áp LA7812. Nguồn 12V này được lấy để sử dụng cho các linh kiện 12V, đồng thời nguồn 12V này còn được lấy để ổn áp 5V bằng IC ổn áp LA7805. Các nguồn 12V, 5V thường được lọc bởi tụ phân cực có dung lượng từ 470µ đến 2200µ, cho ra điện áp phẳng hơn. Ngoài ra người ta còn sử dụng tụ 103 để lọc tín hiệu cao tần.

b) Nguồn ổn áp tuyến tính



Sơ đồ khối nguồn ổn áp tuyến tính

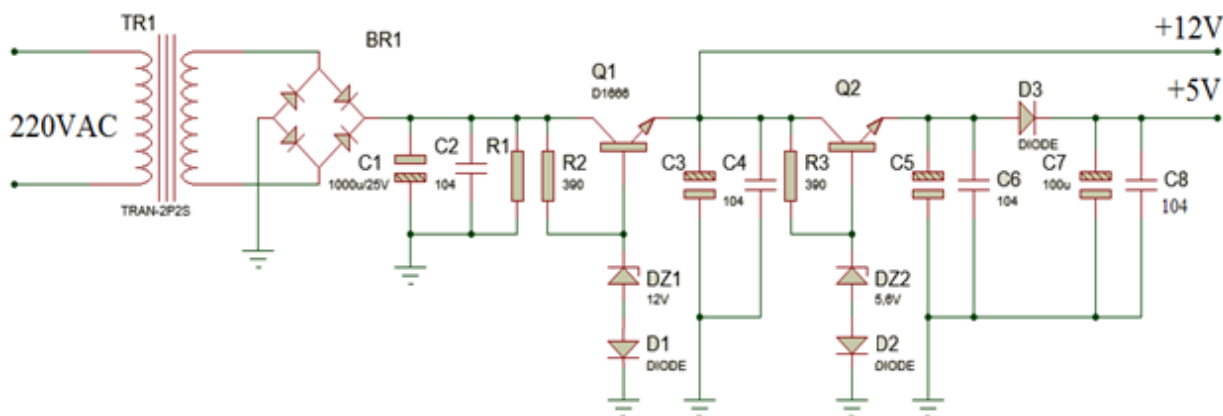
V_{out} được lấy mẫu để so sánh với điện áp chuẩn. Điện áp chuẩn luôn là điện áp cố định, thường người ta sử dụng diode zener để tạo áp chuẩn. V_{out} tăng hoặc giảm thì áp lấy mẫu cũng tăng và giảm theo. Khối khuếch đại sửa sai sẽ điều chỉnh linh kiện công suất cho tải ra phù hợp để nguồn luôn ổn định.



Mạch ổn áp tuyến tính

- R3, R4 tạo cầu phân áp để hình thành áp lấy mẫu.
- Diode zener DZ1 tạo áp chuẩn để so sánh.
- Q2 là transistor khuếch đại sửa sai.
- Q1 là transistor công suất cấp dòng cho tải.

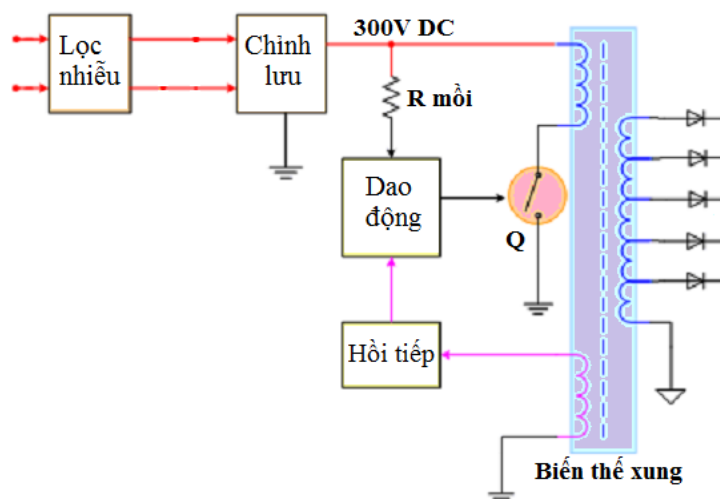
Ví dụ Vout tăng vì dòng tải giảm hoặc nguồn vào tăng thì Vs tăng (Vs chính là Vout của cầu phân áp R3, R4). Vs tăng làm transistor Q2 dẫn mạnh gây sụt áp mạnh ở chân B transistor Q1 (chúng ta tưởng tượng tại Vref là áp thấp). Vì thế transistor Q1 dẫn kém đi, làm nguồn được hạ áp xuống. Tương tự, vì nguồn vào giảm hoặc tải tăng lên, làm áp Vout giảm xuống. Vs cũng giảm xuống theo Vout, làm transistor Q2 dẫn kém nên áp chân B transistor Q1 được nâng lên. Q1 dẫn mạnh hơn làm nguồn Vout ra mạnh trở lại.



Ôn áp của board máy giặt Sanyo

Theo hình trên ta thấy chân B transistor Q1 đang được ghim áp là 12,6V (zener 12V + 0,6V của diode D1) => chân E transistor Q1 có áp là 12V (vì $U_B = U_E + 0,6V$). Còn bên 5V thì chân B của Q2 là 5,6 + 0,6 = 6,2V => chân E của Q2 sẽ là 5,6V, áp ra sẽ bị trừ 0,6V của diode D3 nữa thì ta sẽ có áp ra là 5V. Nếu đầu ra áp đột ngột tăng lên thì V_{BE} sẽ giảm làm transistor dẫn kém => áp đầu ra sẽ giảm xuống lại. Nếu áp đầu ra giảm thì V_{BE} tăng lên làm transistor dẫn mạnh lên => áp đầu ra sẽ tăng lên. Đó là nguyên lý ổn áp tuyến tính của board nguồn máy giặt Sanyo.

c) Nguồn Switching



Sơ đồ khối nguồn switching

Nguồn vào được lọc nhiễu bằng shell hoặc cuộn dây sau đó được chỉnh lưu toàn kì qua diode cầu. Nguồn DC ra sẽ được lọc phẳng và lọc nhiễu cao tần bằng tụ. Nguồn DC sẽ được găng tụ hóa giá trị áp cao để nâng áp tạo 300V. Điện trở môi thường có giá trị công suất cao. IC dao động sẽ tạo dao động để đóng ngắt transistor Q. Cuộn dây thứ cấp của biến áp xung sẽ cho ra nhiều mức áp khác nhau và áp ra biến thế

xung sẽ được hồi tiếp nhờ khối hồi tiếp. Khối hồi tiếp sẽ làm cho IC dao động điều chỉnh lại tần số đóng ngắt để có đầu ra luôn được ổn áp.

Bộ nguồn switching thường sử dụng cặp linh kiện là IC tạo dao động kết hợp với Mosfet đóng mở tạo thành dòng điện xoay chiều tần số cao đưa vào biến áp xung.

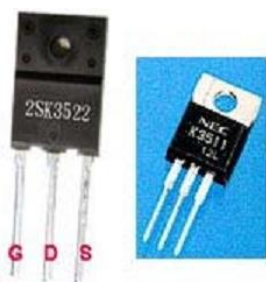
- IC dao động IC - KA3842



Các chân của IC này như sau :

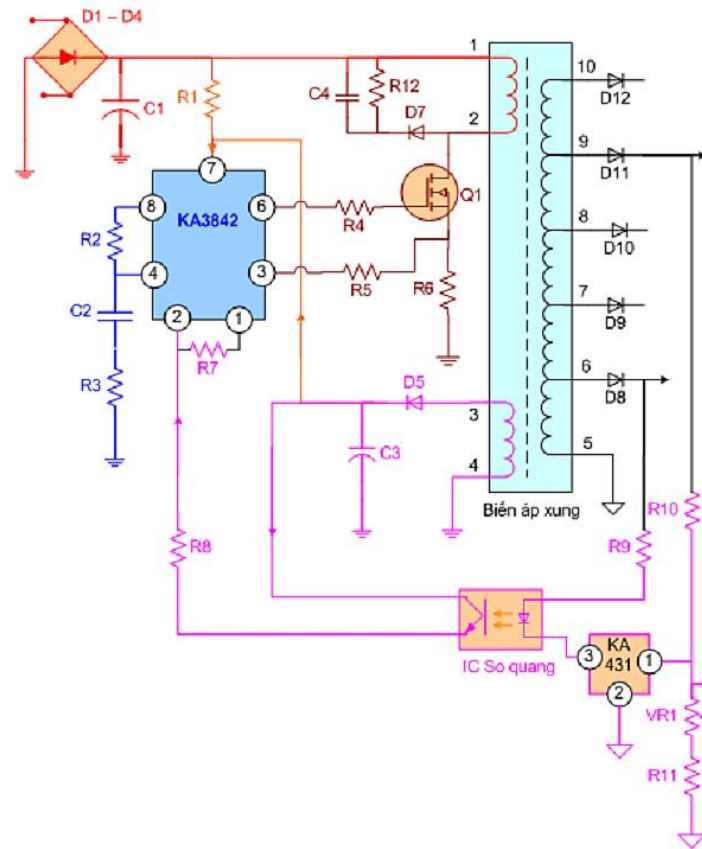
- + Chân 1 : là chân nhận hồi tiếp để điều khiển áp ra, điện áp chân 1 tỷ lệ thuận với áp ra, nghĩa là nếu áp chân 1 tăng thì điện áp ra tăng.
- + Chân 2 : ngược với chân 1 tức là điện áp chân 2 tăng thì điện áp ra giảm.
- + Chân 3 : là chân bảo vệ, khi điện áp chân 3 > 0,6V thì IC sẽ cắt dao động để bảo vệ đèn công suất nguồn khi bị chập phụ tải .
- + Chân 4 : là chân dao động , khi nguồn đang hoạt động bạn tránh đo vào chân 4 vì phép đo sẽ làm sai tần số dao động gây hỏng sơ công suất, tần số dao động phụ thuộc R, C bám vào chân 4.
- + Chân 5 : đầu mass.
- + Chân 6 : là chân dao động ra, điện áp xung dao động đo được tại chân này khoảng 2VDC hoặc 4VAC (VAC là đo bằng thang AC).
- + Chân 7 : là chân cấp nguồn cho IC , chân này phải có 12VDC đến 14VDC thì IC mới dao động , điện áp chân này được cung cấp từ nguồn 300VDC giảm áp qua trở mỗi 47K và có mạch hồi tiếp để ổn định nguồn nuôi.
- + Chân 8 : là chân đi ra điện áp chuẩn 5V cung cấp cho mạch dao động .

- IC công suất: Công suất nguồn đi với IC là đèn Mosfet , thông thường sử dụng đèn K... , 2SK...



Mosfet là linh kiện có trở kháng chân G là vô cùng vì vậy chúng rất nhạy với các nguồn tín hiệu yếu, ở trong mạch nếu Mosfet bị hở chân thì chúng sẽ bị hỏng ngay lập tức . Điện áp dao động từ chân 6 IC dao động được đưa vào chân G của Mosfet để điều khiển cho Mosfet đóng mở, trong các trường hợp IC dao động hư làm cho áp dao động ra ở dạng một chiều cũng làm hỏng Mosfet .

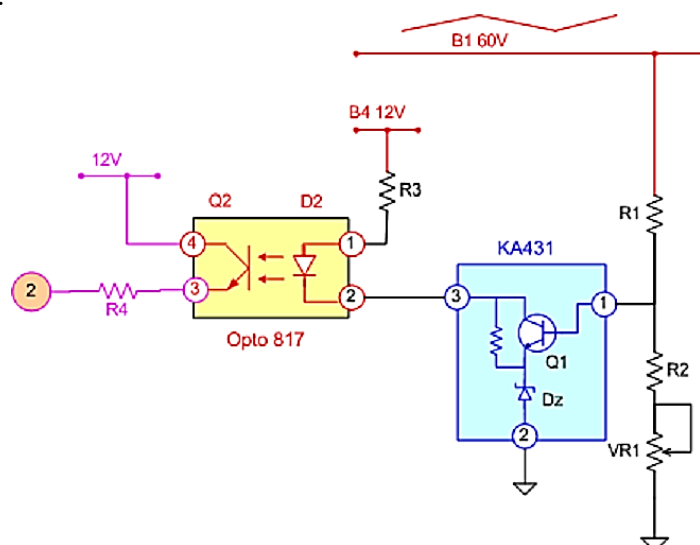
Nguồn switching có 2 loại hồi tiếp là hồi tiếp cao áp và hồi tiếp so quang. Trong board máy lạnh, máy giặt chủ yếu là hồi tiếp so quang nên ta nghiên cứu tập trung vấn đề này.



Nguồn switching hồi tiếp so quang

Nguồn trên có những linh kiện cần chú ý:

- Tụ C1 là tụ 300V DC.
- R1 là điện trở mồi. Dòng điện 300V qua điện trở mồi sẽ vào chân số 7 của IC tạo dao động KA3842.
- Q1 là transistor công suất (Mosfet).
- R6 là điện trở cầu chì bảo vệ cho mosfet công suất. Khi các phụ tải tiêu thụ điện của nguồn bị chập => dẫn đến đèn công suất hoạt động quá tải và hỏng , để bảo vệ đèn công suất người ta đấu từ chân S đèn công suất xuống mass qua điện trở 0,22Ω và lấy sụt áp trên điện trở này đưa về chân bảo vệ của IC dao động, khi đèn công suất hoạt động mạnh, sụt áp trên điện trở này tăng => điện áp đưa về chân bảo vệ tăng => ngắt dao động .
- IC so quang: thường là loại opto 4 chân như PC817.
- IC dò sai KA431:



Cấu tạo KA431 gồm 1 transistor với chân B chính là chân số 1 của IC, chân số 2 đấu mass, chân số 3 là chân C của transistor.

Nguyên lý hoạt động ổn áp :

Giả sử khi điện áp vào giảm hoặc khi cao áp chạy dòng tiêu thụ tăng thì áp ra tải sẽ giảm theo.

=> Điện áp chân 1 IC : KA431 giảm (vì R1 và R2 + VR1 tạo cầu phân áp nên $V_{Tái}$ giảm thì làm cho V_{OUT} của cầu bị giảm theo).

=> Dòng điện đi từ chân 3 qua đèn Q1 qua Dz về chân 2 trong IC : KA431 giảm.

=> Dòng điện qua Led D2 trong IC so quang giảm.

=> Dòng điện đi qua đèn Q2 trong IC so quang giảm.

=> Điện áp về chân số 2 IC : KA3842 giảm.

=> Biên độ dao động ra từ IC KA3842 tăng => đèn công suất hoạt động mạnh hơn.

=> Kết quả làm điện áp ra tăng về vị trí cũ.

Tương tự ta cũng có thể thuyết trình nếu như áp ra tải tăng:

=> Điện áp chân 1 IC : KA431 tăng .

=> Dòng điện đi từ chân 3 qua đèn Q1 qua Dz về chân 2 trong IC : KA431 tăng.

=> Dòng điện qua Led D2 trong IC so quang tăng.

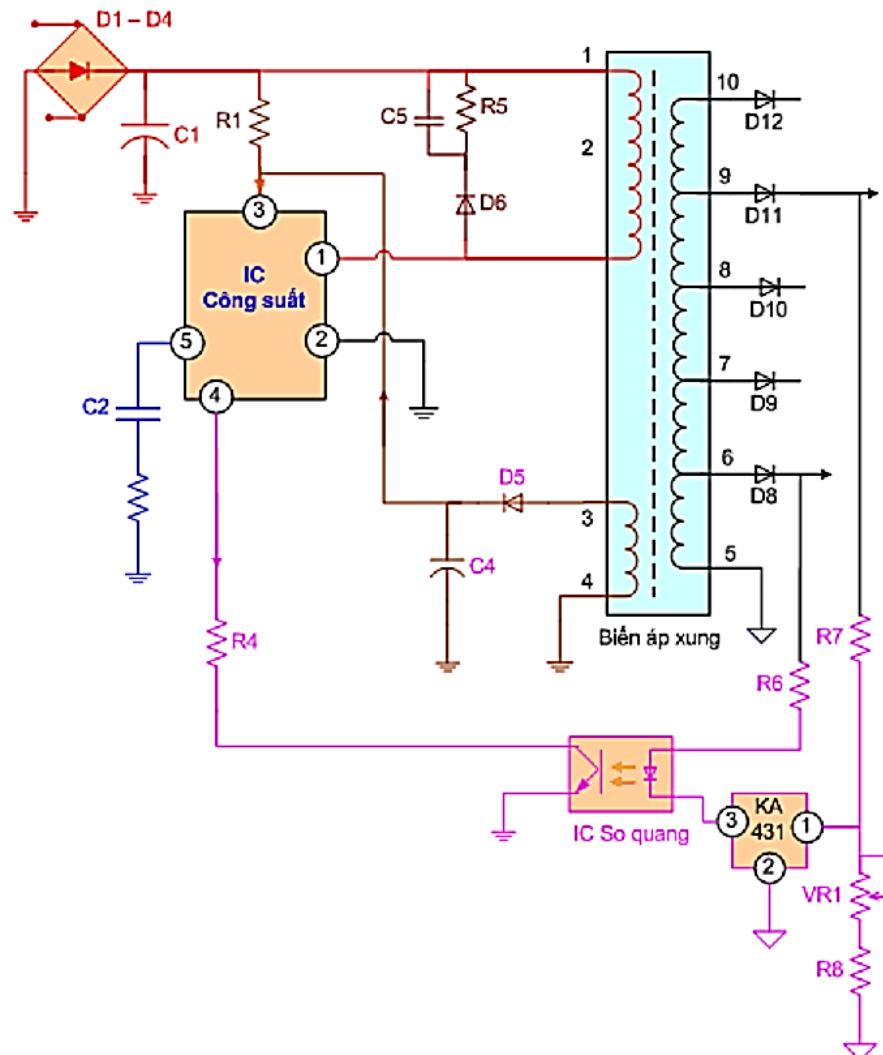
=> Dòng điện đi qua đèn Q2 trong IC so quang tăng.

=> Điện áp về chân số 2 IC : KA3842 tăng.

=> Biên độ dao động ra từ IC KA3842 giảm => đèn công suất hoạt động yếu đi.

=> Kết quả làm điện áp ra tăng về vị trí cũ.

Hiện nay đa số nguồn switching trong máy giặt, máy lạnh sử dụng IC nguồn tích hợp cả dao động lẫn mosfet công suất:



IC công suất thực chất là được tích hợp mạch dao động với đèn Mosfet trong một linh kiện duy nhất, vì vậy IC công suất thường có các chân như sau :

- + Chân 3: đấu Vcc phía 300V cho mạch dao động.
- + Chân 1: đi vào đầu ra cuộn sơ cấp biến áp xung, chân này sẽ đi vào chân D đèn công suất .
- + Chân 2: tiếp Mass.
- + Chân 4: nhận hồi tiếp để giữ điện áp ra cố định .
- + Chân 5: nhận hồi tiếp cao áp (nếu có).

Nguyên lý hoạt động :

Khi bật công tắc nguồn, điện áp 300VDC đi qua trở mồi R1 vào cấp nguồn cho mạch dao động ở chân 3, IC hoạt động và điều khiển và dòng điện qua cuộn sơ cấp biến thiên ở tần số cao, dòng điện này tạo thành từ trường cảm ứng lên các cuộn thứ cấp và cuộn hồi tiếp .

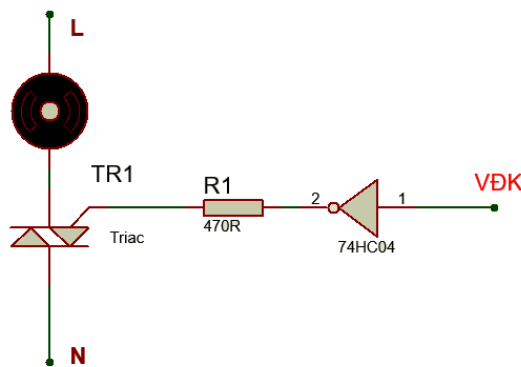
+ Điện áp hồi tiếp được chỉnh lưu thành DC quay lại ổn định nguồn nuôi cho chân Vcc .

+ Mạch hồi tiếp lấy mẫu từ điện áp ra B1 thông qua cầu phân áp đưa vào chân 1 IC dò sai KA431 , IC dò sai khuếch đại điện áp lấy mẫu để tạo thành dòng điện hồi tiếp đưa qua IC so quang về chân số 4, điện áp chân 4 IC này tỷ lệ thuận với điện áp ra .

=> Giả sử khi điện áp ra tăng => điện áp lấy mẫu tăng => dòng qua IC so quang tăng => điện áp chân 4 giảm => kết quả là điện áp ra giảm xuống về vị trí cũ.

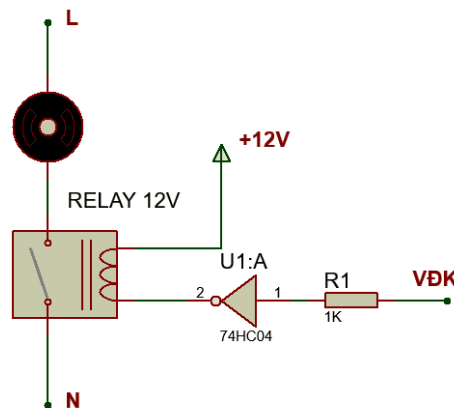
9- Khối công suất

Mạch công suất là phần nhận điều khiển từ vi điều khiển để điều khiển các thiết bị như: cấp nước, xả nước, động cơ, quạt, cánh vẫy, máy nén (block) vv.v



Điều khiển động lực bằng Triac

Các thiết bị được nối vào 2 đầu nguồn AC nhưng bị triac hoặc relay ngăn cách gây hở mạch. Để cho thiết bị được hoạt động cần có sự kích hoạt từ vi điều khiển. Ở ví dụ trên, ta thấy rằng các thiết bị được điều khiển bằng triac. Khi chân G của triac được kích xuống mức thấp thì dòng điện dẫn từ T1 sang T2 làm cho thiết bị có dòng chạy qua => thiết bị hoạt động.

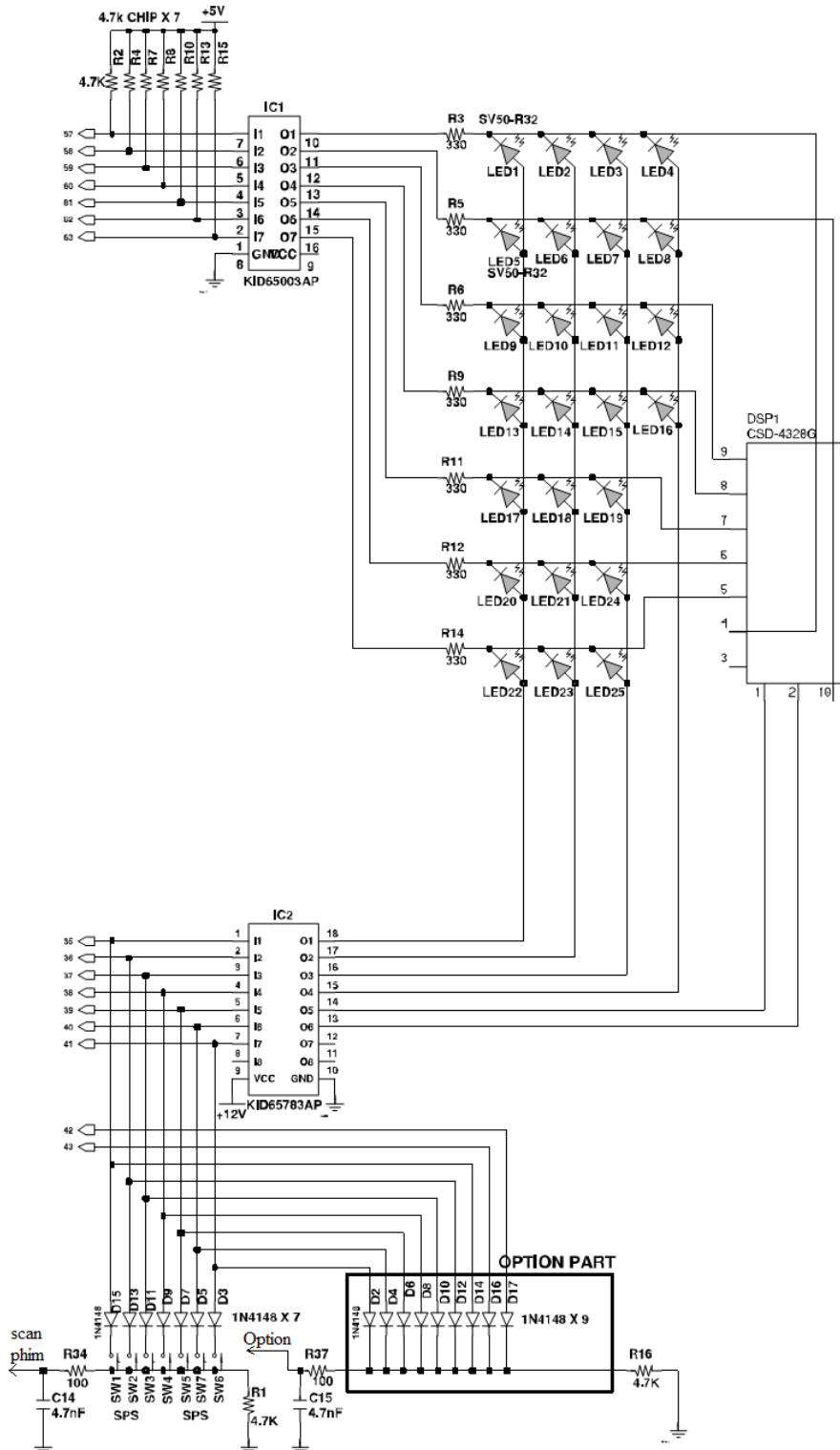


Điều khiển động lực bằng relay

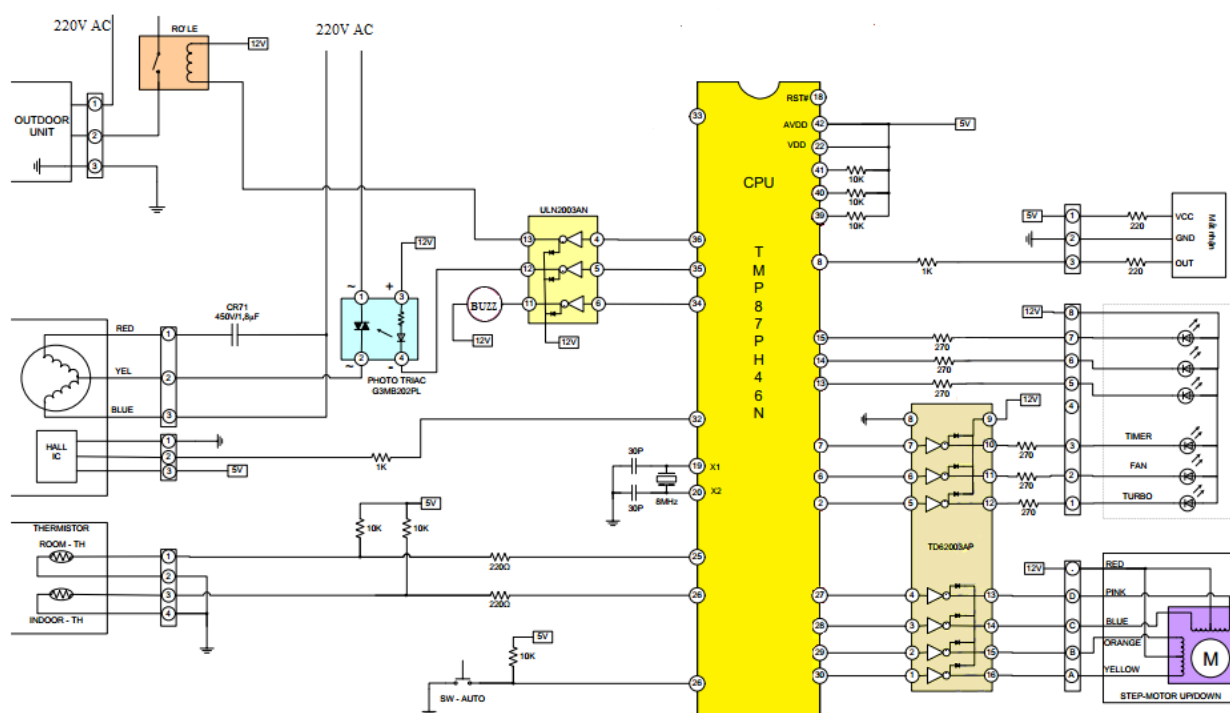
10- Khởi hiển thị và phím bấm

Mạch quét phím và led hiển thị chương trình: vì để tiết kiệm số chân PIN của vi điều khiển người ta sử dụng các ic hỗ trợ quét phím và led, led 7 đoạn hoặc màn hình LCD. Ở hình dưới người ta quét led theo kiểu matrix, 1 IC KID65003 quét hàng và 1 IC KID65783 quét cột. Các nút bấm SW1 đến SW7 khi bấm sẽ tạo tín hiệu tới phần option part, đồng thời kéo chân VĐK tương ứng với phím đó về mass thông qua điện trở 4,7K.

Ngoài ra người ta còn có cách điều khiển led đơn giản hơn là sử dụng transistor để quét. Riêng nút Power người ta có thể dùng cách kéo về mass hoặc từ PIN này của khiên kéo qua PIN kia của chính VĐK thông qua diode và 1 nút bấm.



11- Khối điều khiển

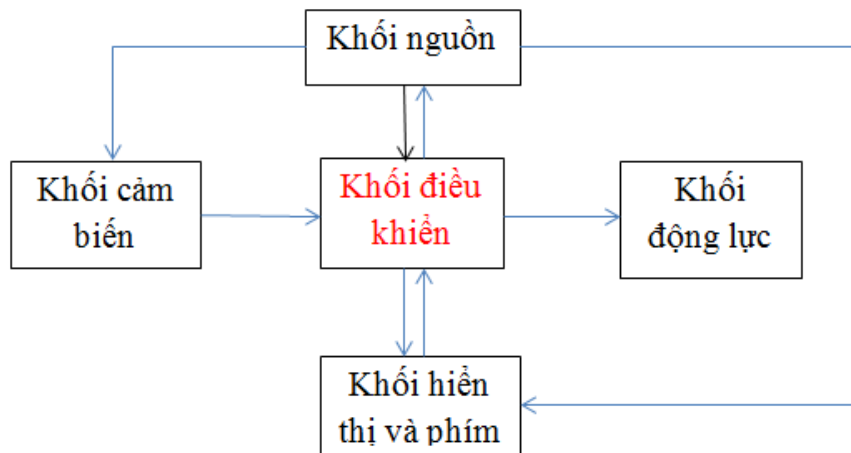


Trung tâm của khối điều khiển là vi điều khiển, vi điều khiển xử lý tín hiệu của sensor, phím bấm, tín hiệu remote vv..v. Sau đó vi điều khiển ra tín hiệu điều khiển các thiết bị. Các IC công đảo như 2003 hoặc KID65003 vv.v... có chức năng kéo dòng để điều khiển các linh kiện công suất như triac, SSR, relay vv.v... để đóng mở các thiết bị phân động lực như: cấp nước, xả nước, đá block, quạt dàn lạnh, motor vv.v...

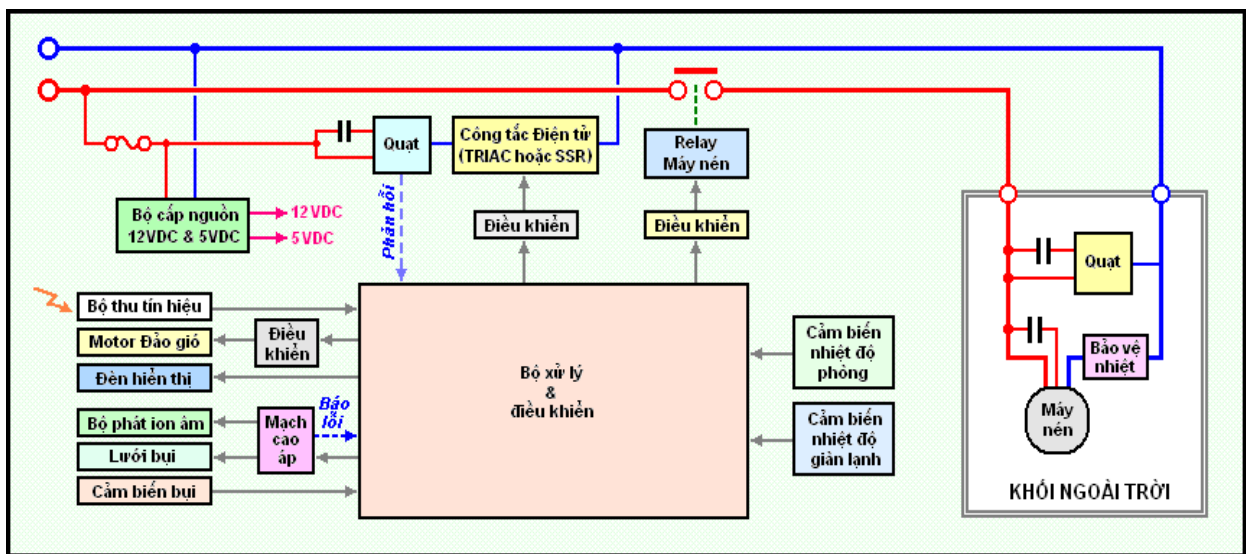
Để cho vi điều khiển hoạt động cần có các điều kiện cho nó như: thạch anh, reset, đường 50Hz, đường stop, nguồn và mass.

CHƯƠNG III: MẠCH MÁY LẠNH

1- Sơ đồ khối mạch máy lạnh



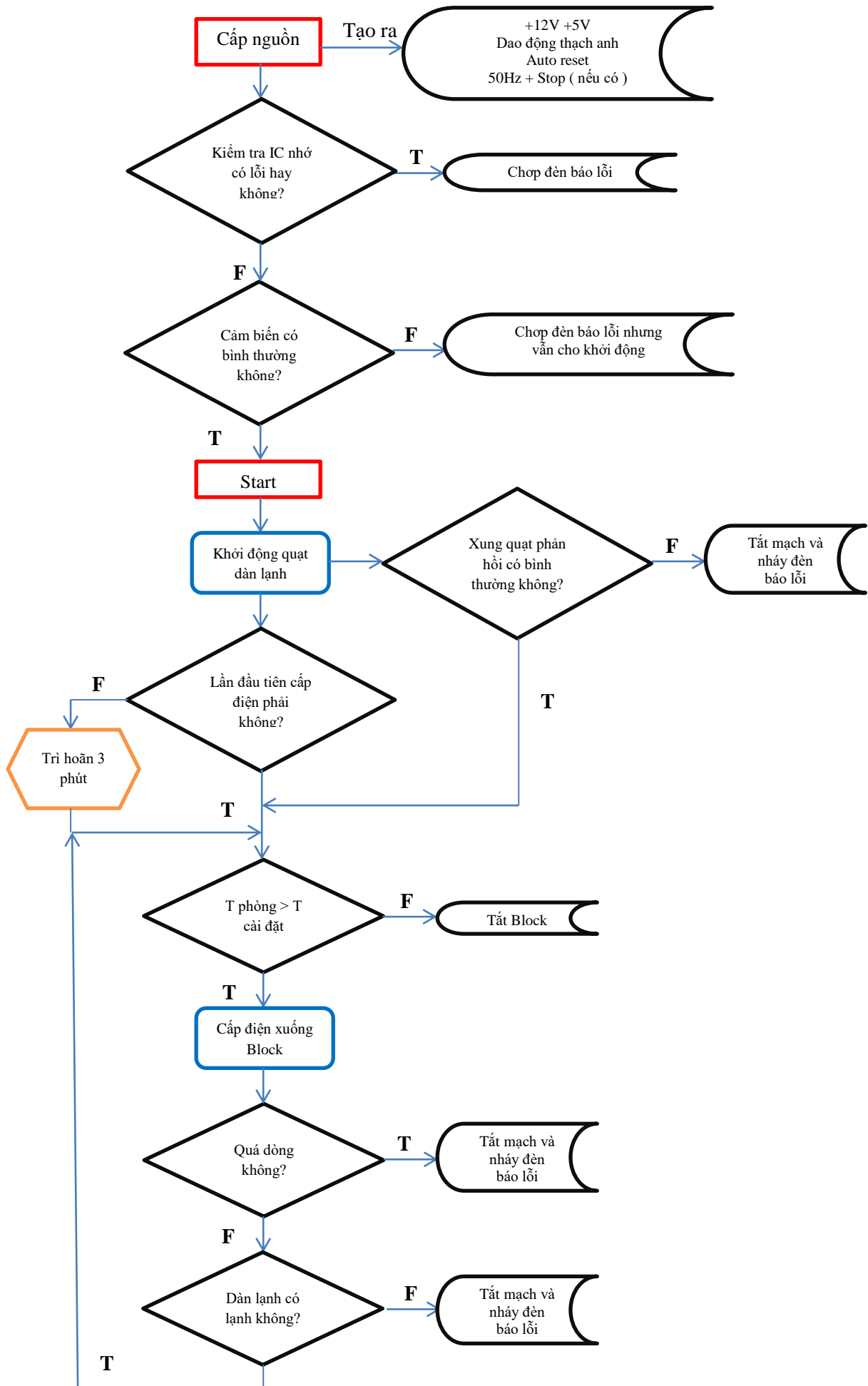
Sơ đồ khối tổng quát về board máy lạnh gồm 5 khối chính là : khối nguồn, khối điều khiển, khối cảm biến, khối hiển thị và phím (bao gồm mắt nhận) và cuối cùng là khối động lực. Ta có thể xem chi tiết hơn về các khối ở sơ đồ dưới.



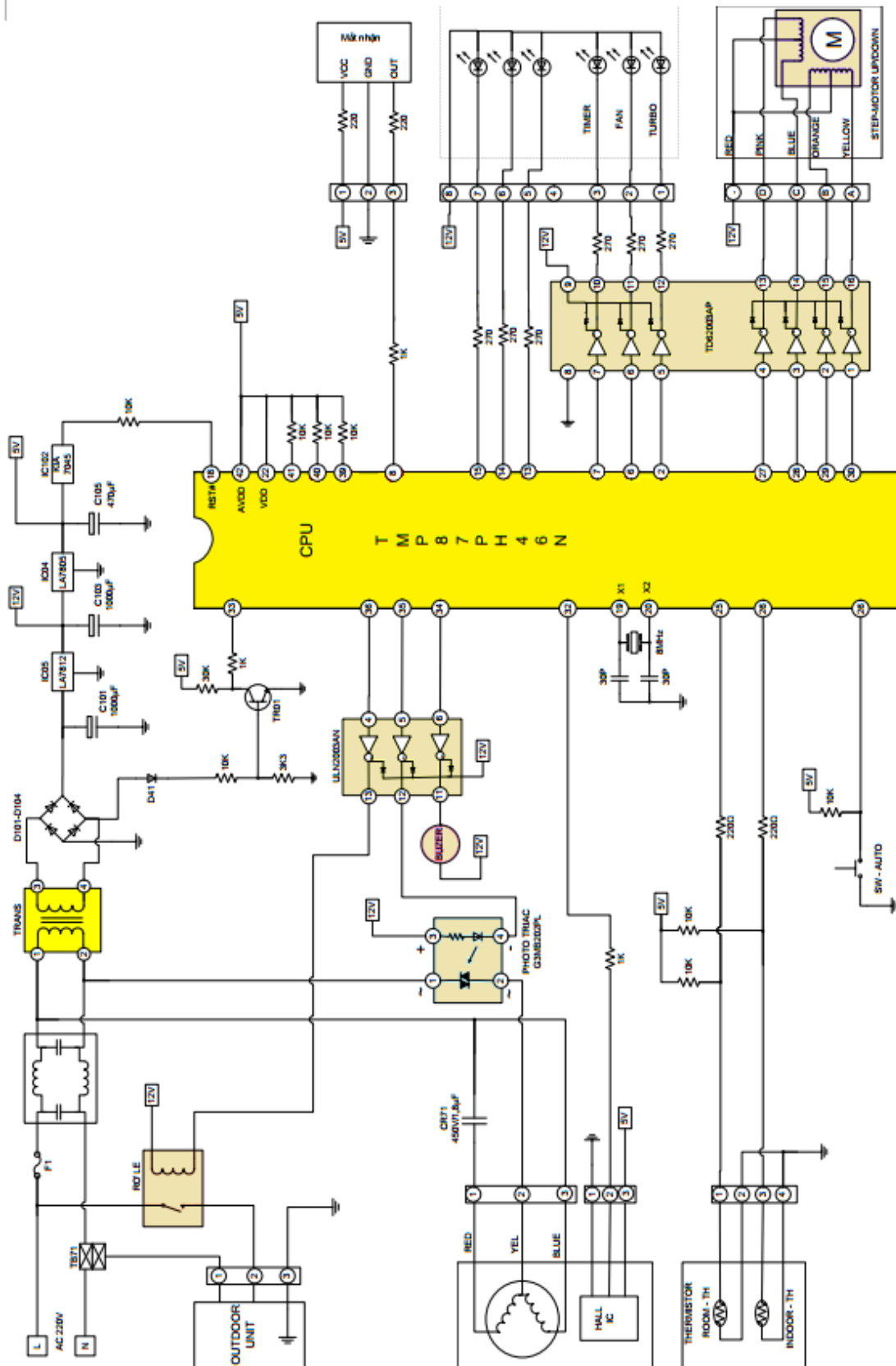
Khối nguồn sẽ tạo nguồn 12V DC để cung cấp cho Motor đảo gió, relay máy nén, mạch tạo cao áp, đèn hiển thị, các mạch động lực... và 5VDC để cung cấp cho bộ xử lý, các cảm biến, đèn hiển thị, bộ thu tín hiệu remote control, mạch bẫy lỗi... Khối nguồn có thể là nguồn switching hoặc nguồn biến thế cách ly. Vì điều khiển nhận lệnh từ bộ thu tín hiệu (mắt nhận tín hiệu remote), cảm biến nhiệt độ phòng, cảm biến nhiệt độ nhà, cảm biến bụi vv.v... Sau đó vì điều khiển sẽ ra tín hiệu tới motor đảo gió (motor bước), quạt dàn lạnh, relay máy nén. Quạt dàn lạnh thường có xung phản hồi về để báo tốc độ quạt có đúng với yêu cầu của vi điều khiển hay không.

2- Chu trình hoạt động của mạch máy lạnh

Chu trình hoạt động của một máy lạnh mono bình thường được hoạt động theo chu trình như sau (tùy theo đời máy và loại máy có thêm nhiều chức năng thì quá trình kiểm tra tăng lên) :

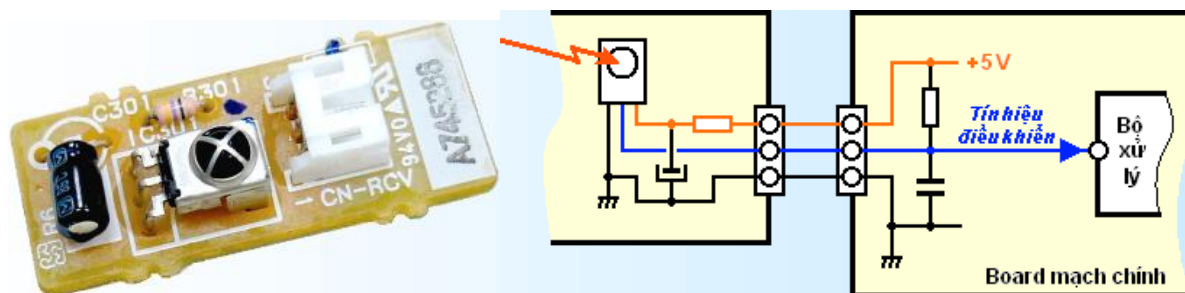


3- Phân tích sơ đồ chi tiết mạch máy lạnh



Sơ đồ board máy lạnh Funiki

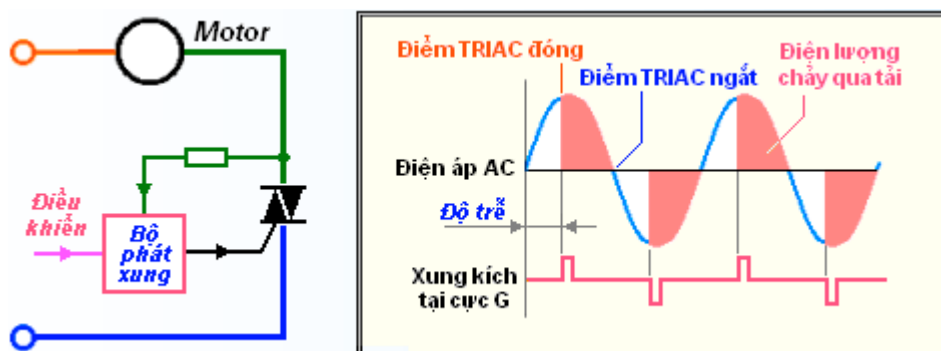
Khởi nguồn mạch trên sử dụng biến thế cách ly, sau đó ổn áp 12V và 5V bằng IC ổn áp 7812 và 7805. Vi điều khiển đã có 5v cấp nguồn, thạch anh 8MHz (kiểu thạch anh 2 chân có 2 tụ lọc 33p). Mạch này sử dụng IC reset KIA7045 và đường 50Hz là loại 50Hz sau biến thế qua transistor. Khi khiển đã có đủ điều kiện hoạt động, vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu từ mắt nhận thông qua sự điều khiển của remote:



Hình ảnh thực tế và mạch mắt nhận trong board

Mắt nhận chính là diode thu quang gồm 3 chân: chân 5V, chân mass và chân tín hiệu. Trên board mắt nhận sẽ có 1 điện trở nối tiếp chân 5V để hạn dòng cho mắt nhận, 1 tụ hóa để lọc nguồn. Đầu thu tín hiệu điều khiển gồm một diode quang nhạy tia hồng ngoại kết hợp với bộ khuếch đại, sử dụng điện áp 5V. Khi nhận được chuỗi xung mã hóa dạng tia hồng ngoại do remote control phát ra, diode quang sẽ dẫn điện, đưa tín hiệu vào bộ khuếch đại và sau đó chuyển đến bộ xử lý. Bộ xử lý sẽ giải mã tín hiệu và ra lệnh cho các bộ phận thi hành lệnh tương ứng. Mắt nhận thường có 2 kiểu chân chính là: 1 là 5V ; 2 là data; 3 là mass hoặc 1 là 5V; 2 là mass; 3 là data. Ở mạch này ta cần chú ý: nguồn đã cấp ra mắt nhận hay chưa? Mắt nhận có nhận được tín hiệu hay không?. Muốn xác định 2 câu hỏi này ta phải đo nóng (board có điện) mới xác định chính xác được. Đo 2 chân 5V và mass tại mắt xem có 5v hay chưa. Sau đó đo chân tín hiệu với mass và bấm remote, nếu kim đồng hồ dịch lên dịch xuống có nghĩa mà mắt nhận bình thường, còn nếu bấm remote mà ta không đo thấy gì thì mắt nhận đã hư.

Mắt nhận nhận được tín hiệu từ remote với data Power thì máy lạnh sẽ khởi động. Khi đó quạt dàn lạnh sẽ chạy. Tốc độ quạt sẽ được điều chỉnh bằng remote. Những board máy đời cũ thường hay chỉnh tốc độ quạt bằng relay, với mỗi relay là 1 cấp độ quạt. Hiện nay người ta sử dụng cách điều khiển tốc độ quạt bằng xung PWM.

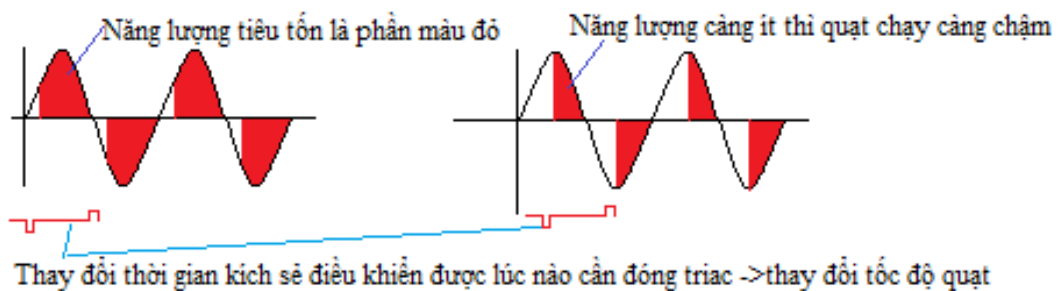


Trong mạch điện xoay chiều, TRIAC sẽ đóng điện khi cực G nhận xung kích, và ngắt điện khi điện áp trên công tắc T1 - T2 giảm đến 0 (hết một bán kỳ). Khi cực G nhận xung kích tại thời điểm đầu tiên của bán kỳ, TRIAC sẽ đóng và toàn bộ điện năng của bán kỳ sẽ chảy qua tải. Nếu kích xung trễ sau thời điểm đầu tiên của bán kỳ, TRIAC chỉ đóng điện cho phần còn lại của bán kỳ qua tải. Kết quả công suất (số vòng quay) trên tải sẽ giảm. TRIAC trong mạch xoay chiều 50Hz sẽ đóng ngắt 100 lần/giây. Bộ xử lý sẽ chuyển xung điều khiển tốc độ quạt (có điện áp DC thấp) đến cực G của TRIAC qua trung gian cầu nối quang (để cách ly với điện áp AC cao).



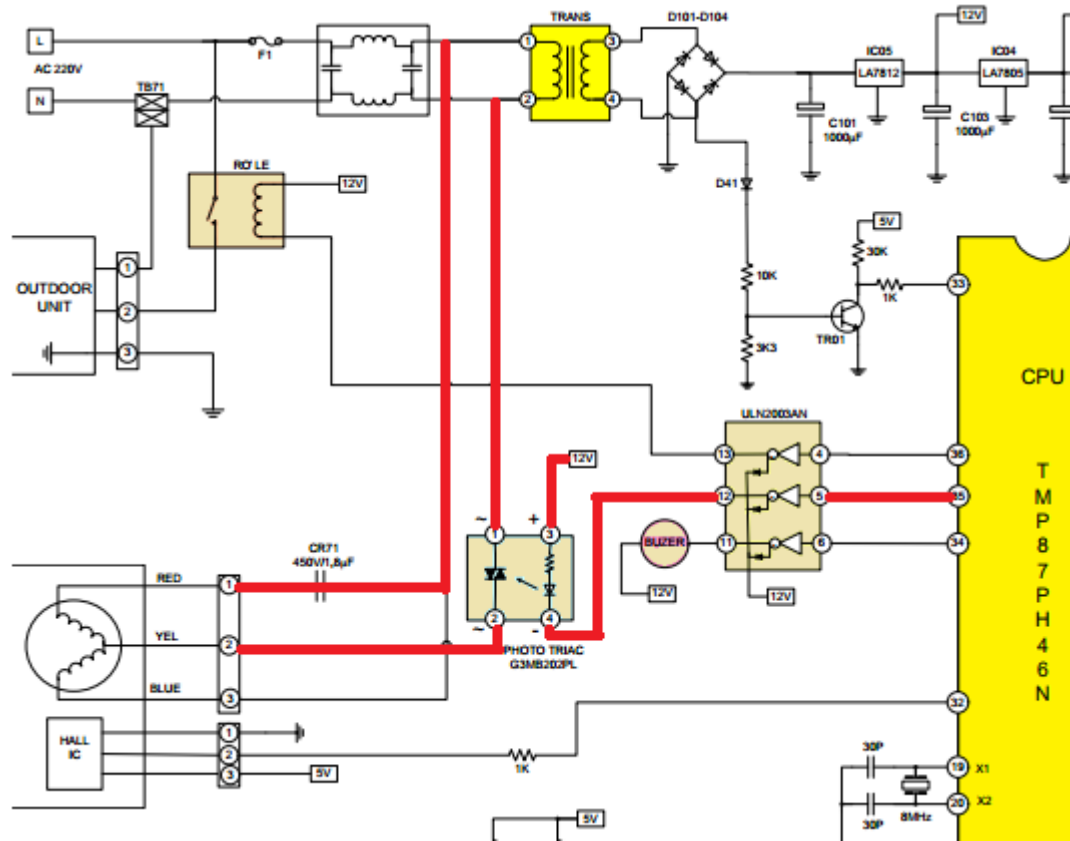
Bộ xử lý sẽ lấy mẫu nguồn điện AC (đường 50Hz), xác định thời điểm 0 đầu tiên của bán kỳ, và sau đó phát các xung trễ sau mỗi thời điểm để chỉnh tốc độ quạt.

Điều trên nói nghe hơi phức tạp và khó hiểu nhưng bạn hãy nghĩ lại xem muốn triac dẫn thì phải kích xung (tùy áp ở T1 so với T2 thế nào mà kích xung dương hay xung âm) và kích 1 lần thì triac dẫn hoài, làm thế nào để triac tắt? Đó chính là lúc $T1=T2$ và bằng 0 Vol AC (người ta còn gọi là đường zero vol AC). Chỉ cần tới điểm 0V trên chu kì hình sin thì triac tự ngắt. Nếu muốn quạt chạy mạnh chỉ cần kích sớm cho triac dẫn hết chu kì, còn muốn quạt chạy chậm thì ta kích chậm lại.

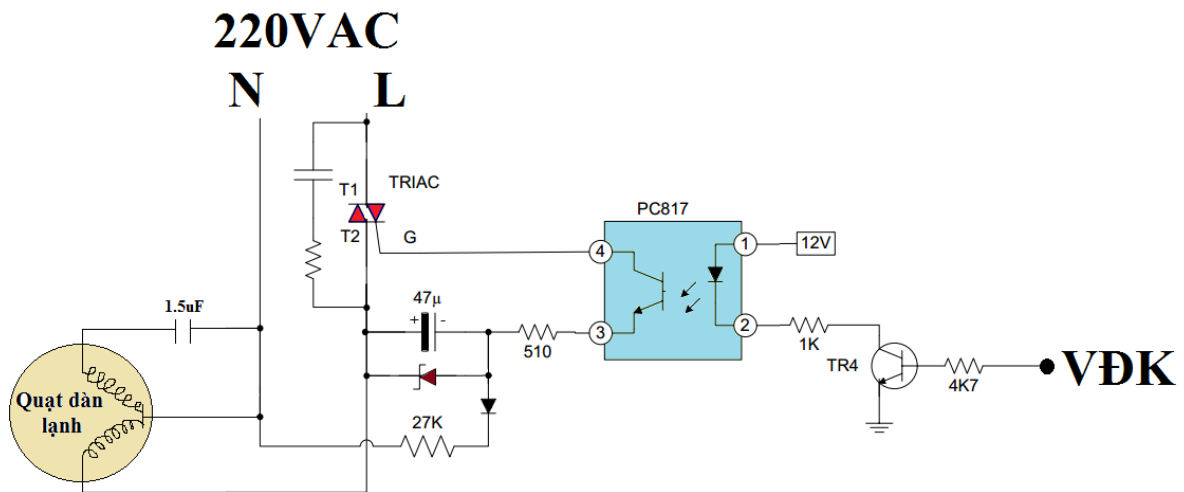


Cách điều khiển quạt như trong hình dưới: Trên hình minh hoạt những đường màu đỏ là những đường điện cần thiết để quạt chạy. Đường L của dòng điện 220V AC được đấu chờ sẵn vào quạt, chỉ cần công tắt Triac trong phototriac đóng thì quạt sẽ chạy. Lúc chạy đứng im, vì điều khiển tích cực thấp đi vào cổng đảo 2003. Đầu đảo bên kia sẽ tích cực cao, bằng áp Vcc mà 2003 đấu lên (12v). Vì thế ở chân + và chân - của phototriac đều là 12V, led trong phototriac không sáng nên triac không dẫn. Khi vì điều khiển tích cực cao vào 2003, chân đảo sẽ bị kéo về mass tạo áp lên chân + và - của phototriac làm led trong phototriac sáng => triac trong photo triac dẫn => quạt chạy.

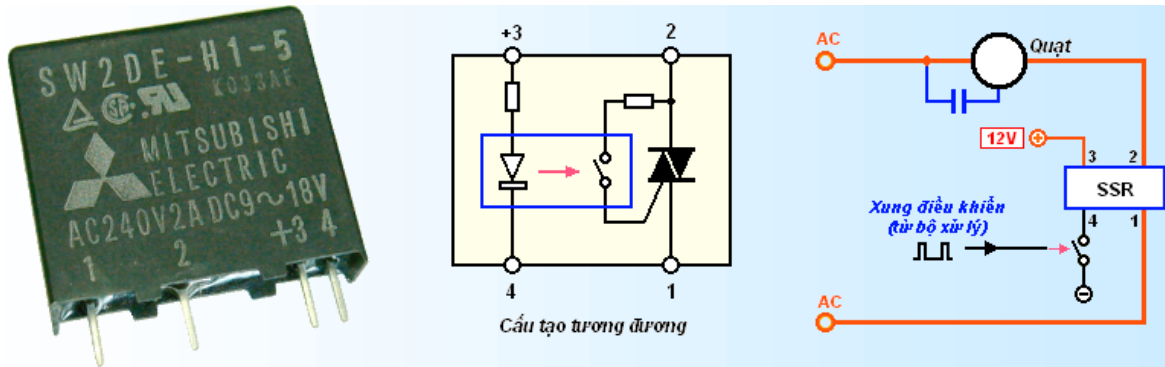
Trong một số trường hợp bạn đo thấy như sau: lúc quạt chưa chạy thì lệnh ở chân VĐK là 0V, bên kia cổng đảo là 12V, rất là bình thường. Lúc quạt chạy bên chân lệnh VĐK là 2.5V còn bên chân kia của cổng đảo là 4V, lúc đó ta tưởng rằng VĐK bị yếu lệnh và cổng đảo bị hư. Tuy nhiên quạt dàn lạnh vẫn chạy bình thường và không hư hỏng gì, nguyên nhân ở đây là do VĐK kích xung liên tục để băm PWM nên điện áp ta đo được là điện áp trung bình.



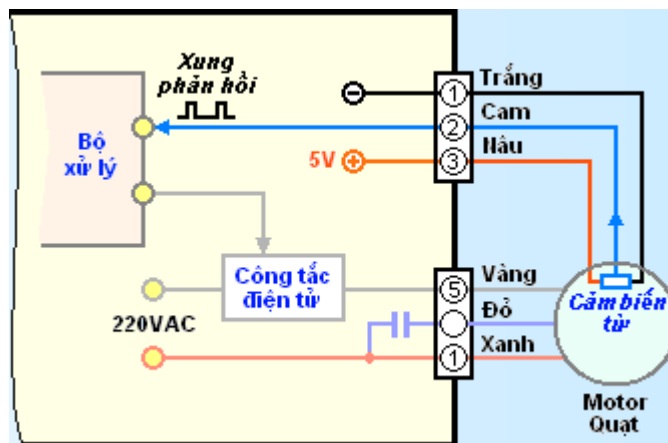
Hiện nay ngoài cách dùng phototriac (giống như cách điều khiển SSR) ta còn dùng opto và triac kết hợp để điều khiển quạt theo xung PWM như hình dưới.



Đối với quạt chạy bằng SSR ta cũng có cách điều khiển tương tự về tốc độ: VĐK tích cực cao (5V) TR4 được kích hoạt, 12v chạy từ chân 1 PC18 xuống chân 2 sau đó qua trở 1K rồi thông qua transistor TR4 về GND => Led trong PC817 sáng => transistor trong PC817 dẫn => chân G triac kéo áp về điểm có áp thấp (chân - của tụ 47µF) => TRIAC dẫn => quạt dàn lạnh chạy. Bên cạnh dùng triac , phototriac người ta còn dùng SSR để kích quạt dàn lạnh chạy vì SSR có tần số đóng ngắt cao rất thích hợp để dùng điều khiển tốc độ quạt bằng PWM.

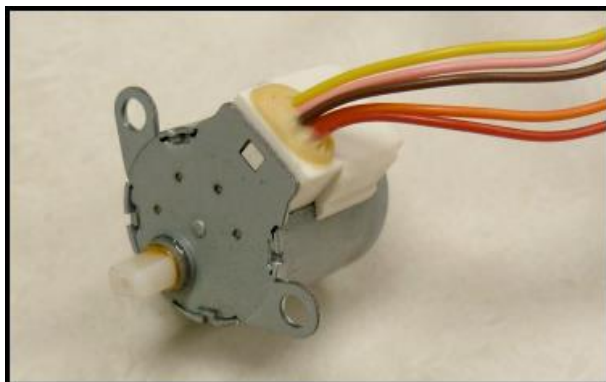


Khi quạt chạy sẽ tạo xung để báo cáo lại vì điều khiển tốc độ quạt đang chạy có chính xác hay không

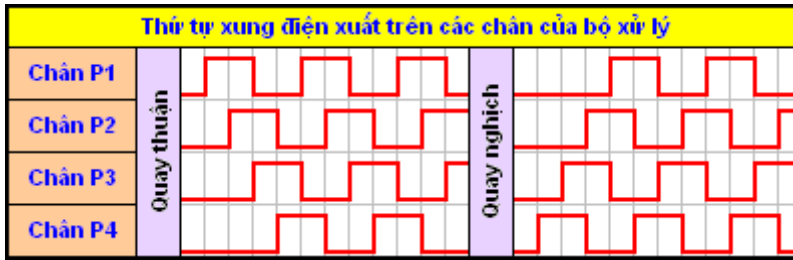
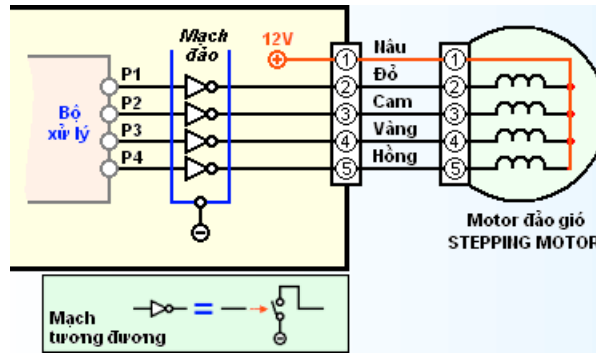


Sau khi kích hoạt quạt dàn lạnh, cứ mỗi giây, bộ xử lý sẽ kiểm tra các xung phản hồi từ quạt báo về để xác nhận quạt hoạt động bình thường. Để phát tín hiệu phản hồi, bên trong quạt được thiết kế một nam châm nhỏ đặt trên trục quay và một cảm biến từ (IC Hall) lắp cố định trên khung quạt. Cảm biến từ được cấp điện 5 VDC và hoạt động như một công tắc. Khi nam châm quay ngang qua cảm biến, công tắc bên trong sẽ ngắt và một xung điện áp thấp xuất hiện trên ngõ ra. Số lượng xung trong một khoảng thời gian chính là tốc độ quay của quạt.

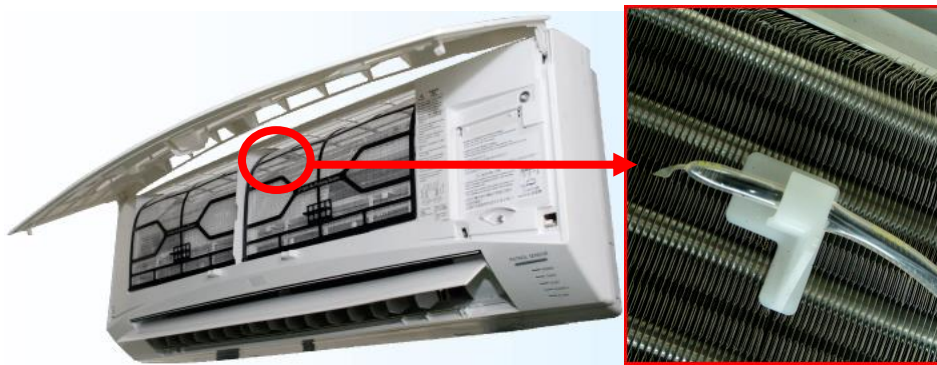
Khi quạt dàn lạnh được khởi động cũng chính là lúc motor cánh vẫy hoạt động. Lá hướng gió vận hành bằng motor đếm bước (Stepping Motor) có 5 dây, điện áp 12VDC.



Motor bước hoạt động với xung điện gián đoạn. Mỗi lần nhận một xung điện, motor sẽ quay một bước. Muốn quay tiếp một bước, xung điện sẽ được đưa vào cuộn dây kế cận. Dây chung của Motor bước được nối vào nguồn điện +12V. Cuộn dây trong motor sẽ có dòng điện chạy qua khi đầu dây tương ứng nối ra điện áp thấp. Mỗi cuộn dây sẽ làm motor chạy được 1 quãng đường nhất định.

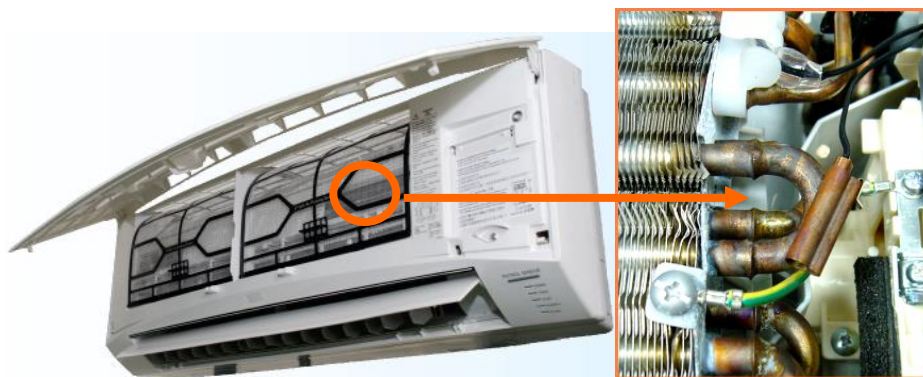


Các chân P1, P2, P3 và P4 của bộ xử lý nối với các cuộn dây motor qua trung gian các mạch đảo. Mạch đảo này tương tự như công tắc nối đất. Khi ngõ vào mạch đảo có điện áp dương, công tắc sẽ đóng và ngõ ra mạch đảo sẽ nối vào nguồn điện áp thấp. Xung điện dương xuất lần lượt từ các chân P1, P2, P3 và P4 của bộ xử lý sẽ làm dòng điện tuần tự qua các cuộn dây và motor sẽ quay. Sau khi quạt dàn lạnh, cánh vây hoạt động thì vi điều khiển sẽ lấy tín hiệu từ các sensor về để kiểm tra và so sánh.

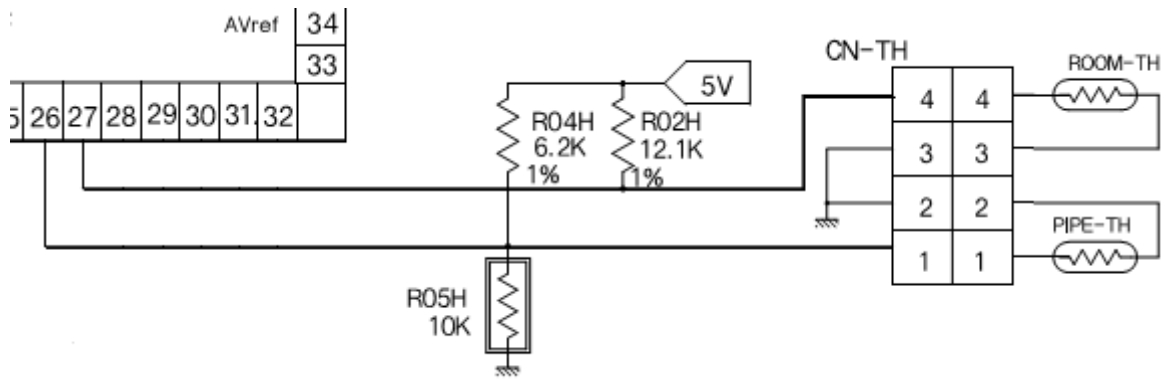


Cảm biến nhiệt độ phòng

Sensor cảm biến nhiệt độ phòng sẽ so sánh với nhiệt độ cài đặt để có quyết định đóng block hay tắt block. Còn cảm biến nhiệt độ dàn lạnh sẽ kiểm tra nhiệt độ dàn, để biết được block và hệ thống làm lạnh có vấn đề gì hay không.

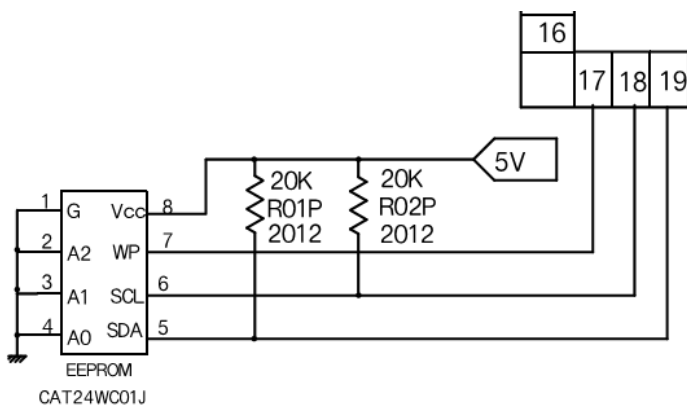
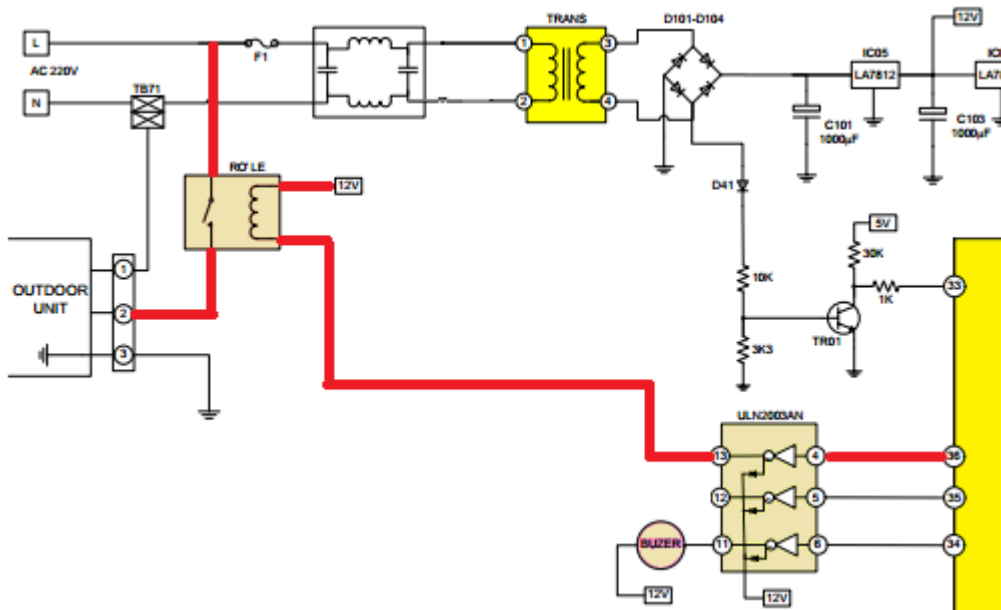


Cảm biến nhiệt độ dàn



Lúc bình thường ta tháo 2 sensor ra và đo áp trên giắc thì mỗi giắc ta đều đo được 5V. Khi ta cắm sensor vào thì ta đo thấy áp bị sụt đi. Vì điều khiển nhận biết nhiệt độ nhờ vào điện áp vào thay đổi, vì mạch cảm biến sensor là mạch cầu phân áp, chiếu theo công thức mạch cầu phân áp thì sensor chính là R2, khi R2 thay đổi thì áp V_{OUT} thay đổi theo, vì điều khiển nhận áp V_{OUT} này và thấy sự thay đổi sẽ biết nhiệt độ tại dàn lạnh và phòng.

Khi nhiệt độ phòng lớn hơn nhiệt độ cài đặt thì vi điều khiển cho lệnh cấp điện ra máy nén để giảm nhiệt độ phòng.

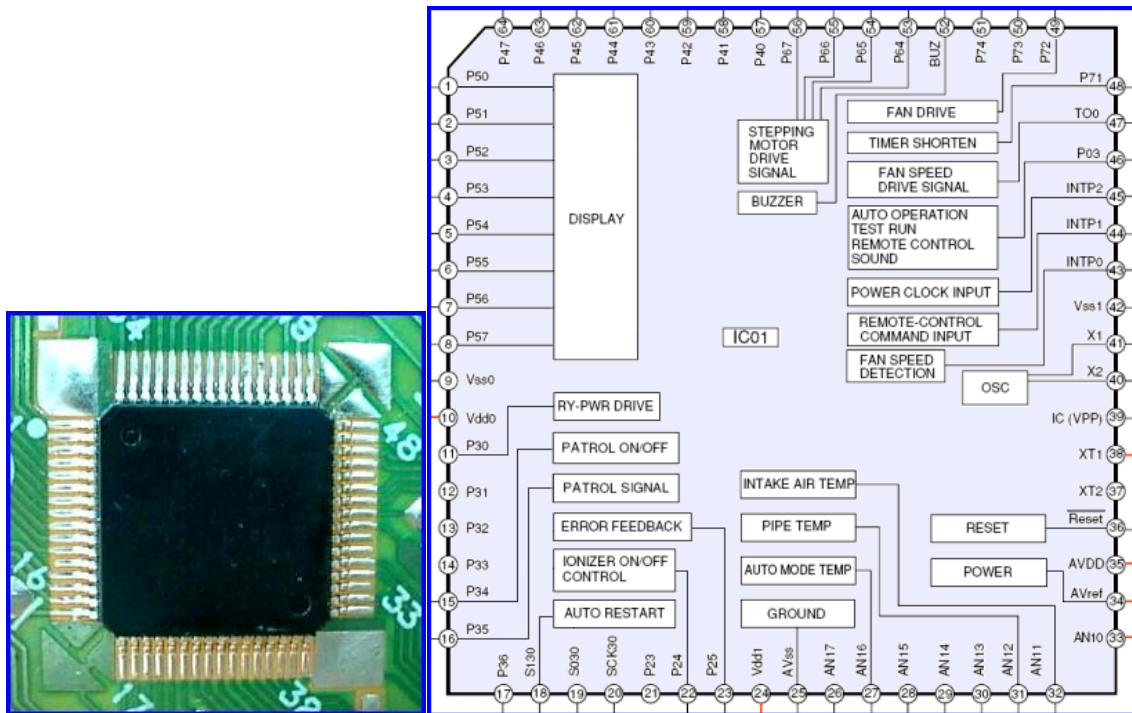


Khởi dàn nóng được cấp điện bằng relay 12V. Một đầu cuộn dây được cấp lên nguồn 12V, đầu còn lại chờ lệnh từ vi điều khiển. Khi vi điều khiển tích cực cao, tín hiệu được công đảo kéo về mức thấp => 2 đầu cuộn dây có áp bằng 12V nên tiếp điểm đóng lại cấp điện cho khối ngoài trời.

Lúc vừa khởi động máy lạnh, vi điều khiển sẽ truy xuất tín hiệu tới EEPROM để kiểm tra EEPROM và gọi nhớ chương trình lúc gặp sự cố hoặc cúp điện vv.v

Mạch EEPROM ta chú ý đến những vấn đề sau: nguồn cấp cho EEPROM, điện trở treo, mạch in. Trường hợp mọi thứ đều bình thường mà máy cứ báo lỗi EEPROM thì nguyên nhân chính có lẽ là tràn bộ nhớ.

Một phần nữa cực kì quan trọng của board máy lạnh đó là vi điều khiển, bộ não của máy lạnh. Để vi điều khiển hoạt động thì cần những yếu tố sau: nguồn (+5V và mass), thạch anh, reset, 50Hz và đường STOP (nếu có).

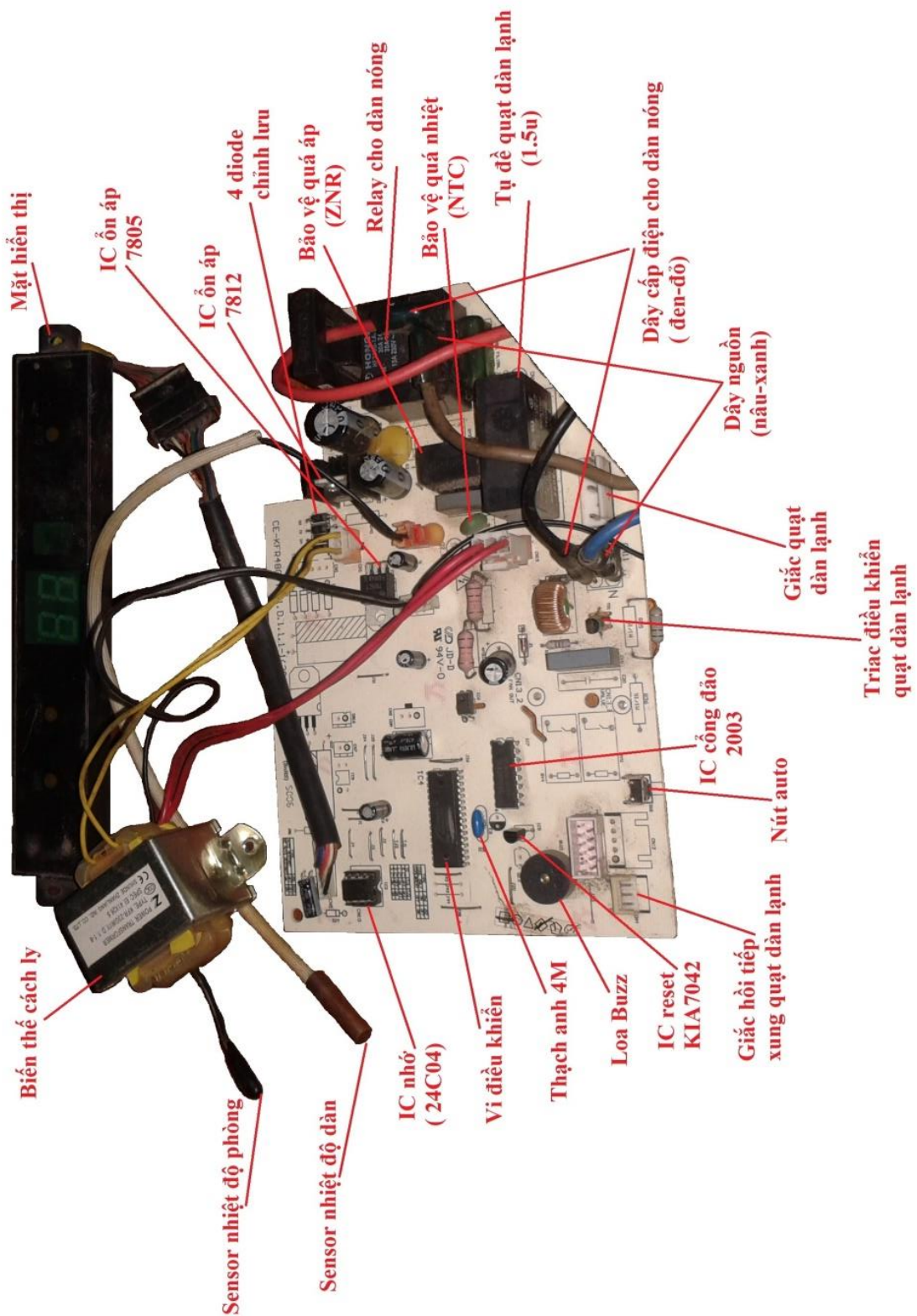


Nếu đã thỏa các yếu tố giúp khiến hoạt động bình thường, vi điều khiển xuất và nhận tín hiệu:

- RY-PWR Drive: điều khiển bật tắt máy nén.
- Display: điều khiển màn hình hiển thị, led hiển thị.
- Stepping motor driver signal: tín hiệu điều khiển motor lá đảo.
- Buzzer: điều khiển loa.
- Fan driver: điều khiển bật / tắt quạt dàn lạnh.
- Fan speed driver signal: tín hiệu điều khiển tốc độ quạt.
- Remote control command input : nhận tín hiệu remote.
- Fan speed detection: nhận xung quạt hồi tiếp.
- Power clock input: nhận 50Hz nguồn.
- OSC: nhận dao động thạch anh.
- Reset: nhận tín hiệu reset từ mạch reset.
- Power: nhận tín hiệu tắt/ mở máy lạnh.
- Intake air temp : nhận tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ phòng.
- Pipe temp : nhận tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ giàn lạnh.
- Auto mode temp : xuất tín hiệu điều khiển cầu nối đặt nhiệt độ AUTO.
- Auto restart : xuất tín hiệu điều khiển cầu nối chế độ tự khởi động.

Một số đời máy có thêm nhiều chức năng thì vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu thêm từ các sensor khác và xuất tín hiệu điều khiển các thiết bị đó : hút bụi, cảm biến con người, diệt khuẩn vv.v

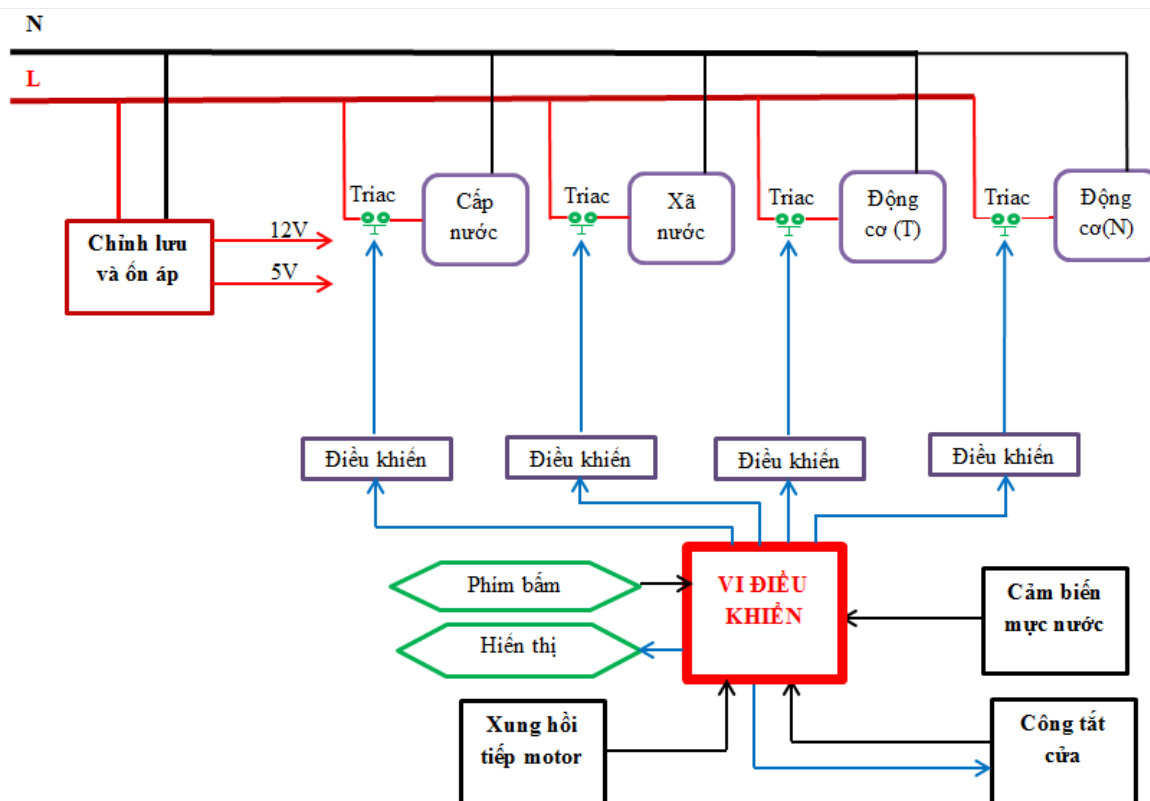
Giắc cắm board và một số linh kiện chính trên board máy lạnh



CHƯƠNG IV: MẠCH MÁY GIẶT

1- Sơ đồ khối mạch máy giặt.

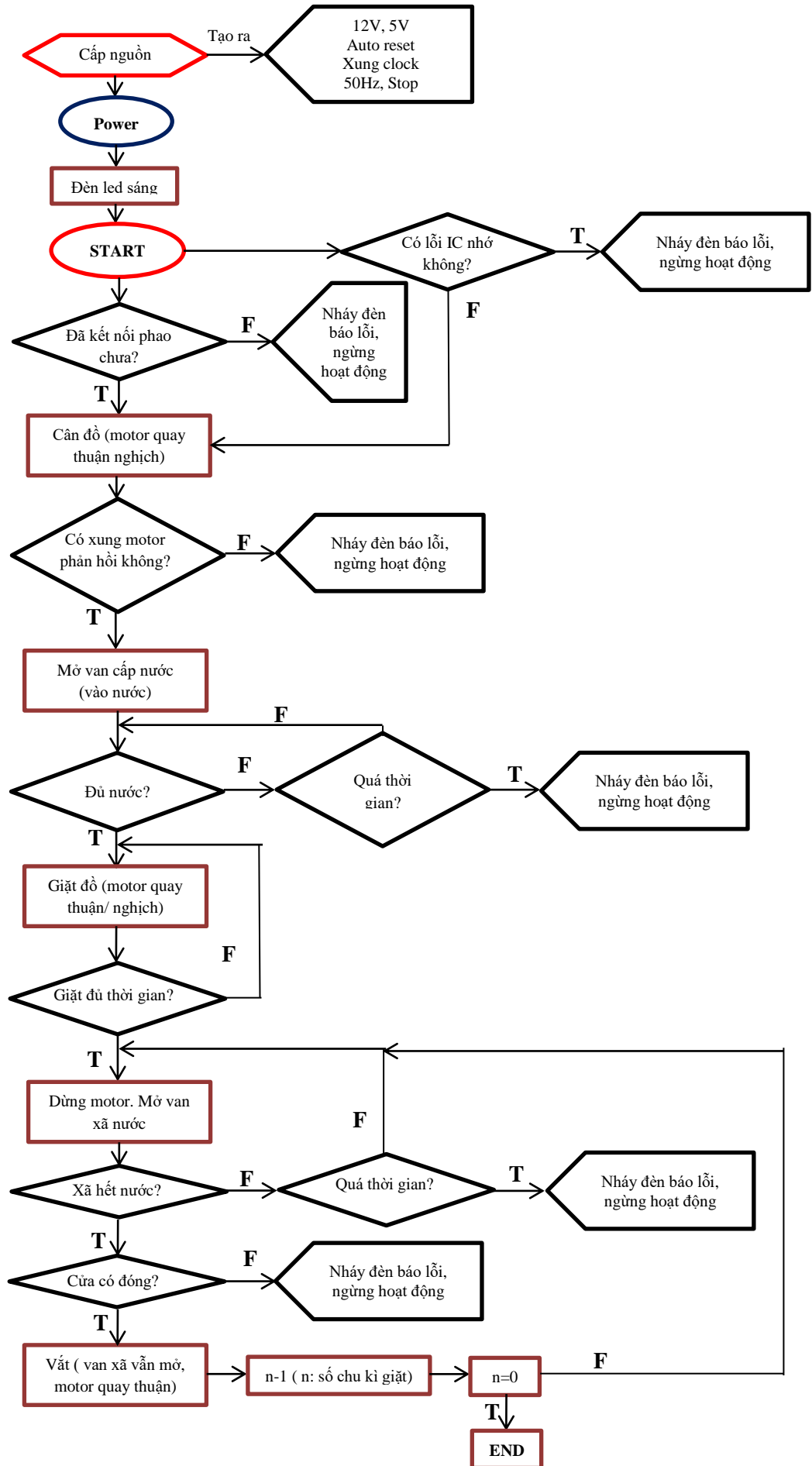
Tương tự như board máy lạnh, board máy giặt cũng có 5 khối chính : khối nguồn, khối cảm biến, khối động lực, khối điều khiển, khối hiển thị và phím.

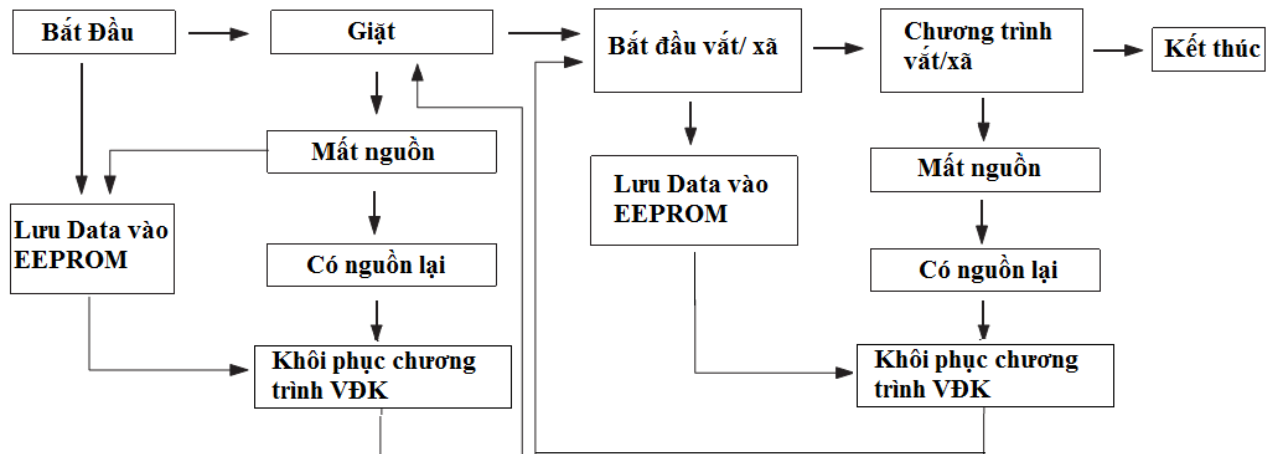


Khối nguồn tạo ra 12V và 5V cho các linh kiện trên board mạch hoạt động. Vi điều khiển nhận tín hiệu từ phím bấm để thực hiện các chu trình giặt mà người dùng yêu cầu. Trong quá trình vào nước hoặc xả nước, vi điều khiển nhận tín hiệu từ cảm biến mực nước (phao) để biết lượng nước trong lồng giặt. Tới những chu trình cần đóng nắp máy giặt, khiển sẽ ra lệnh cho công tắc cửa đóng lại. Công tắc cửa đóng lại sẽ truyền tín hiệu về cho vi điều khiển để biết chắc chắn là cửa đã đóng. Phần động lực thông thường gồm: cấp nước, xả nước và motor quay lồng. Để điều khiển phần động lực, vi điều khiển sẽ ra lệnh đóng hoặc mở các công tắc triac tương ứng. Trong quá trình giặt, đèn led, màn hình LCD hoặc led 7 đoạn sẽ hiển thị các chức năng đang sử dụng, thời gian giặt vv.v hoặc báo lỗi.

2- Phân tích chu trình hoạt động của board máy giặt.

Chu trình hoạt động của các hãng board hay các đời board khác nhau thì có phần khác nhau, do kết cấu phần cơ khí và chức năng khác nhau của từng hãng. Tuy nhiên, chu trình hoạt động của một board máy giặt thường có những bước sau:



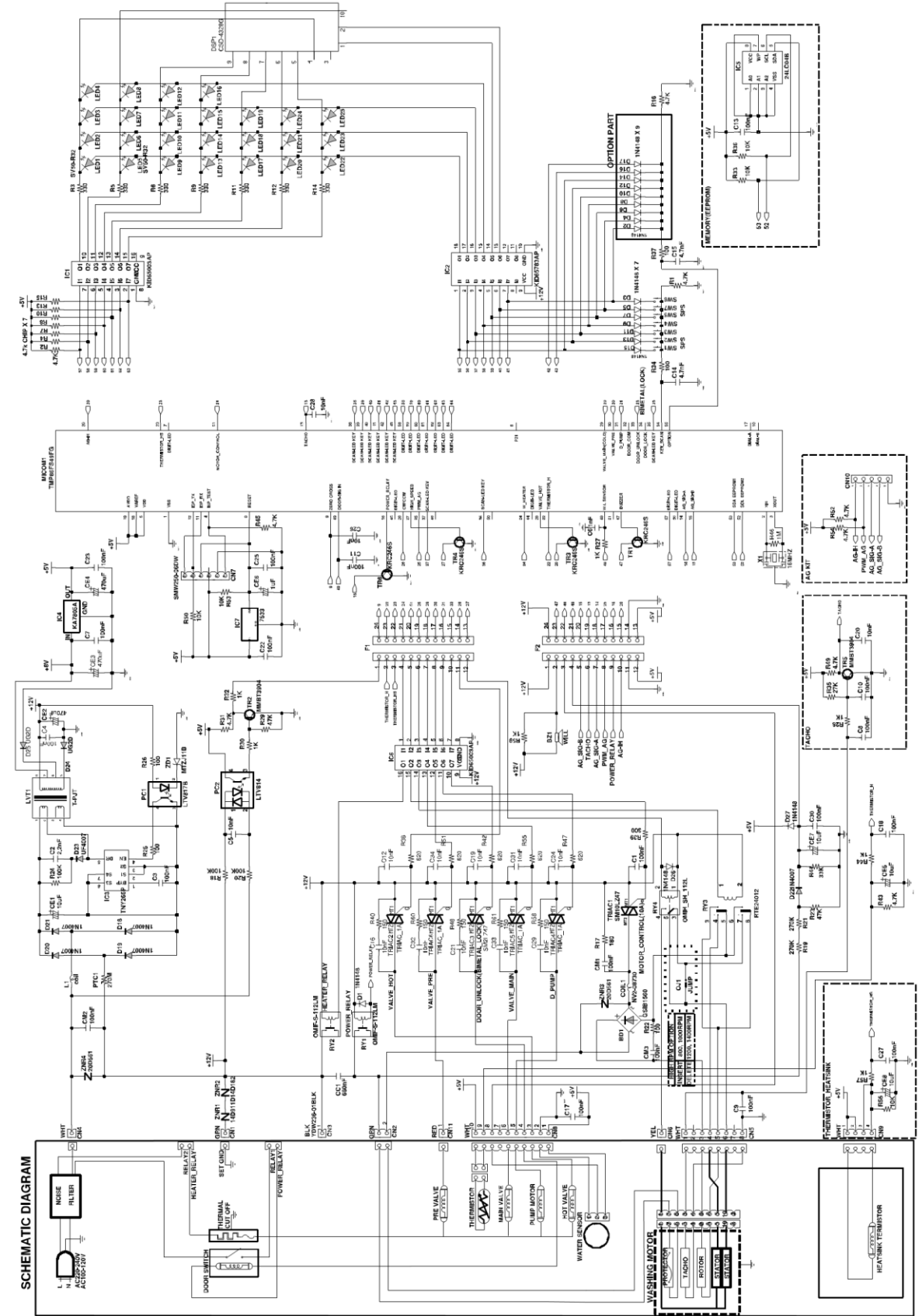


Nhìn vào sơ đồ rút gọn ở trên ta thấy được mọi hoạt động của máy giặt đều được lưu trữ vào bộ nhớ EEPROM, việc này giúp ích cho máy giặt khi tự nhiên bị mất nguồn thì nó vẫn tiếp tục chạy chương trình tiếp theo sau khi có điện lại. Nhưng nếu quá nhiều lỗi và việc trao đổi data giữa VĐK và EEPROM bị ngẹt thì chuyện gì sẽ xảy ra? Tất nhiên là VĐK sẽ ra lệnh hiển thị báo lỗi. Với loại EEPROM trong thì ta chỉ có thể chạy lại chương trình hoặc xóa lỗi, với một số loại EEPROM ngoài thì ta có thể tác động được như cắt bỏ EEPROM hoặc đấu SCL với SDA lại, tuy nhiên không phải loại nào cũng có thể tác động được.

Việc hiểu rõ chu trình giặt rất có lợi cho việc sửa board, nếu nắm được chu trình ta biết được vào thời điểm đó VĐK đang ra lệnh làm cái gì và vì sao nó báo lỗi đó. Ví dụ : xả nước xong mọi thứ im lìm, xả vẫn hờ và một lúc sau báo lỗi. Ta đặt câu hỏi vì sao nó báo lỗi? Nó báo lỗi vì quá thời gian xả nước? Hay công tắc cửa chưa đóng? Với dòng máy chung chung thì thông thường vào chương trình vắt là VĐK kiểm tra công tắc cửa ngay, ta nên xem thời gian lúc xả hết nước đến thời gian báo lỗi là lâu hay mau. Nếu là xả vừa hết mà báo lỗi liền thì khả năng cao nhất là công tắc cửa, còn nếu xả hết nước trong lồng rồi mà chờ lâu thật lâu mới báo lỗi thì nguyên nhân là quá thời gian. Thế thì VĐK đang chờ cái gì mà nó cứ đứng im mà không cho vắt? Trường hợp này phao (van áp) hoặc mạch phao đang có vấn đề, VĐK cứ nghĩ rằng trong lồng vẫn còn nước nên nó cứ chờ cho xả hết nước ra.

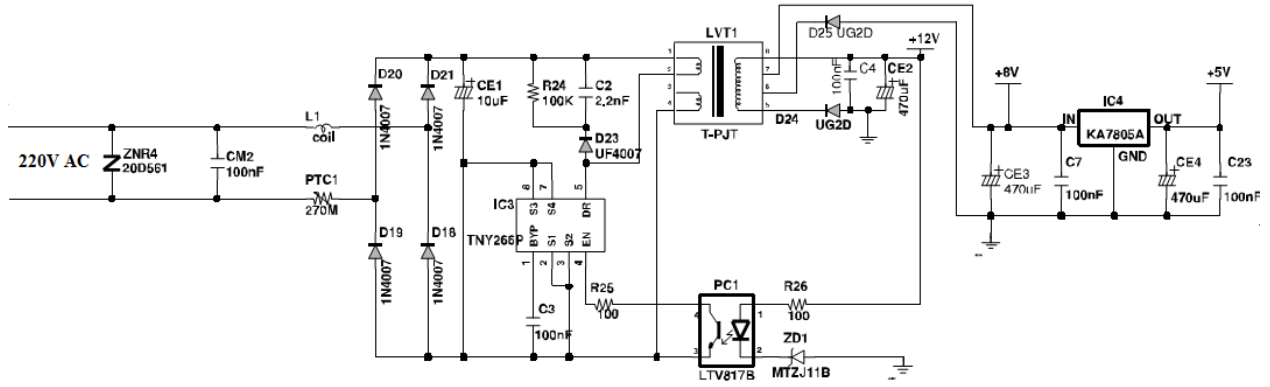
3- Phân tích sơ đồ chi tiết board máy giặt.

Trước tiên ta nhìn 1 cái nhìn tổng quan về sơ đồ tổng thể của máy giặt trước, sau đó ta sẽ phân tích từng phần của nó, những phần chung ta không phân tích lại, ta tập trung vào phân tích các phần khác biệt của máy giặt so với máy lạnh.



Mạch trên là mạch máy giặt Samsung lồng ngang. Ta sẽ phân tích từng phần : khối nguồn, khối công suất, khối điều khiển, mạch phao, mạch công tắc cửa, đường Stop (inter), cách cắm dây vào board máy giặt.

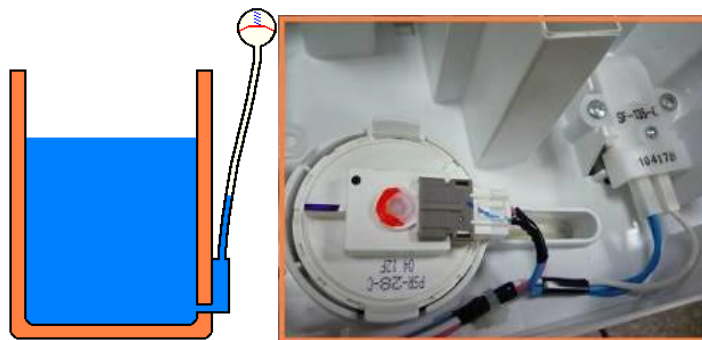
Về khối nguồn:



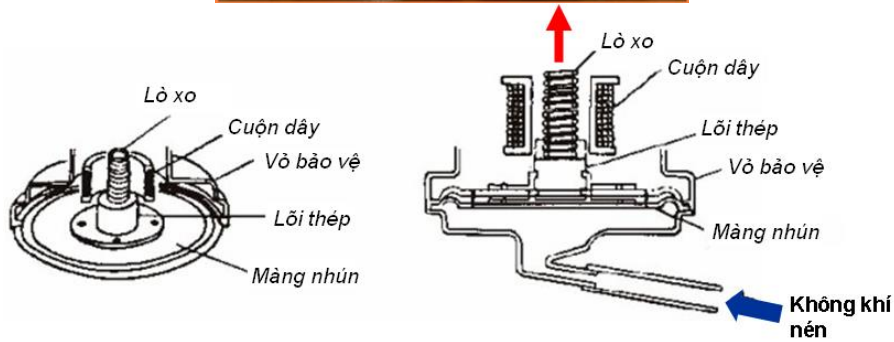
Bài viết trước ta lấy minh họa là nguồn biến thế cách ly nên bài này ta sẽ lấy nguồn switching làm mẫu. Nguồn 220V AC được ZNR4 bảo vệ quá áp và lọc bằng tụ CM2 kết hợp với cuộn dây L1. Cảm biến nhiệt điện trở PTC1 sẽ giúp bảo vệ mạch trong tình huống dòng tăng cao hoặc nhiệt độ tăng cao. Nguồn vào sẽ được chỉnh lưu sang DC nhờ 4 diode đấu theo kiểu diode cầu. IC TNY226P là IC công suất nguồn với chân số 5 là chân dao động (tương ứng với chân D của mosfet nằm trong IC này), chân 7 và 8 đấu vào nguồn 300V DC, chân 4 là chân nhận hồi tiếp từ opto LTV8178, chân 2 và 3 đấu mass. Đầu thứ cấp của biến thế xung cho ra 12V và 8V, nguồn 12V được lấy hồi tiếp nhằm ổn áp: zener MTZJ11B nâng áp 11V để cho đèn led trong opto hoạt động, chân số 4 và chân số 5 của IC nguồn TNY266P tỉ lệ thuận với nhau (áp chân 4 cao thì dao động tại chân 5 tăng và ngược lại), nếu áp ra tăng thì transistor trong opto LTV8178 dẫn mạnh do đèn led trong opto này sáng mạnh => áp chân 4 của TNY sụt áp mạnh => chân 5 TNY dao động chậm lại => áp ra giảm. Nguồn ra 8V sẽ được ổn áp 5V nhờ IC ổn áp 7805 tạo ra nguồn 5v chuẩn cho các linh kiện trong mạch.

Khối cảm biến: cảm biến trong mạch gồm phao (cảm biến mực nước), hồi tiếp tính hiệu công tắt cửa và xung motor.

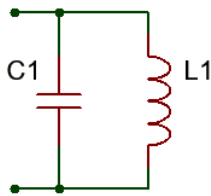
Cảm biến mực nước dùng để xác định mực nước trong lồng giặt theo yêu cầu cài đặt. Bên trong cảm biến mực nước (phao hoặc van áp) có 1 màng nhún và lò xo. Nước trong lồng càng nhiều thì áp lực lên màng nhún càng nhiều, áp lực thay đổi làm giá trị tụ trong phao thay đổi => dao động RC về VĐK thay đổi => VĐK cảm nhận và biết mực nước trong lồng đang ở mức nào.



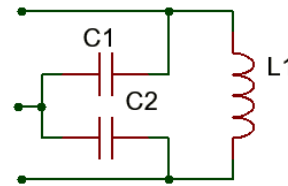
Hoạt động: Khi mức nước thay đổi → áp lực nước thay đổi → độ tự cảm của cuộn dây trong cảm biến thay đổi → tần số cộng hưởng thay đổi.



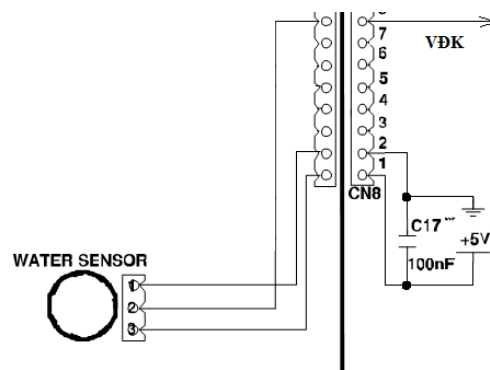
Điện áp trên 2 dây cấp (dây tín hiệu và dây mass) cho cảm biến (khi không nổi cảm biến) khoảng 2,5 VDC .



Cấu tạo tương đương pha 2 dây

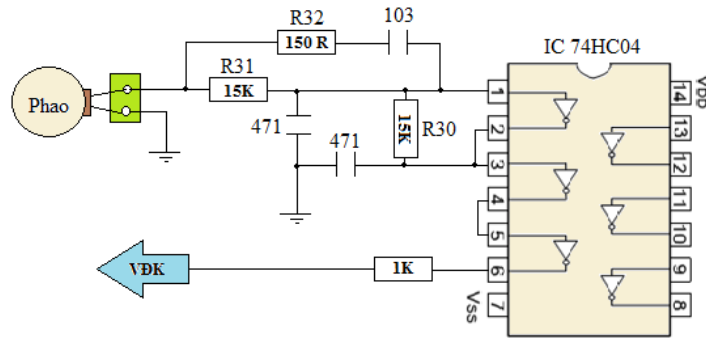


Cấu tạo tương đương pha 3 dây



Mạch phao máy giặt samsung lồng ngang

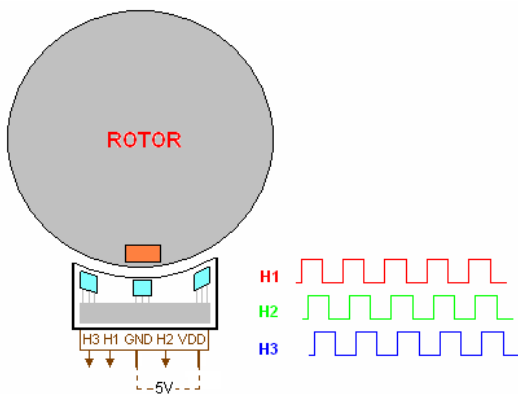
Loại phao của samsung lồng ngang này có 3 dây: 1 dây đấu mass, 1 dây đấu nguồn 5V, 1 dây tín hiệu về vi điều khiển, một số loại phao khác chỉ có 2 dây là dây tín hiệu và dây mass. Phao và mạch phao tạo tần số dao động RC về vi điều khiển, tần số này thay đổi theo từng dòng máy. Ví dụ ở sanyo tần số phao về khiển là 42kHz khi lồng không có nước, khi cho nước vào từ từ thì tần số này giảm đi, tới đúng tần số tương ứng với mực nước đủ để giặt thì vi điều khiển cho lệnh giặt và ngừng vào nước (tầm 32kHz).



Mạch phao máy giặt Toshiba A800

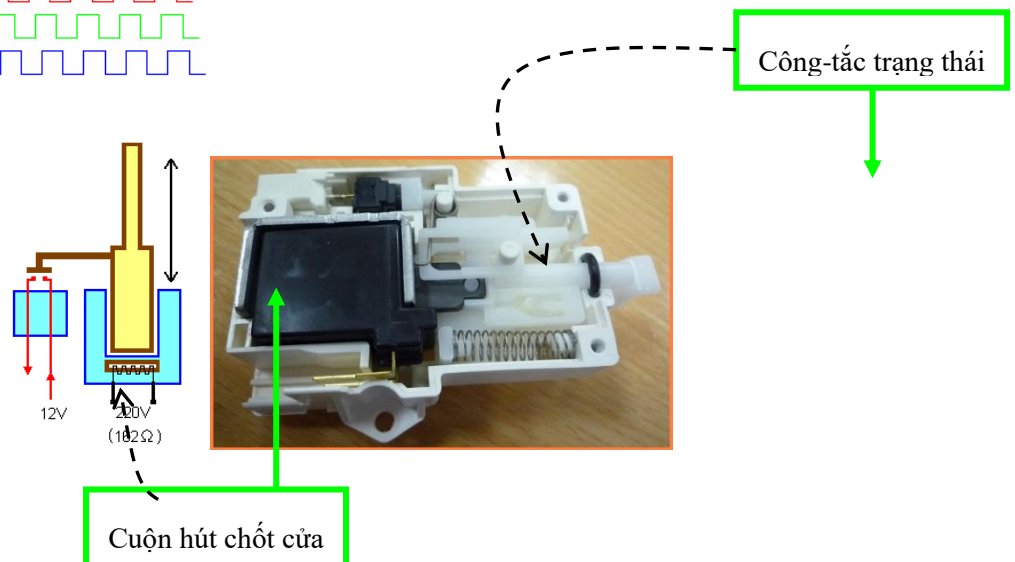
Phao cùng với mạch phao và IC phao kết hợp tạo thành dao động RC (IC74 có điện dung) đưa tín hiệu về vi điều khiển để nhận biết mực nước trong lồng.

Cảm biến tốc độ chức năng là để hồi tiếp tốc độ của motor về vi điều khiển. Hoạt động : cảm biến được cấp nguồn 5V từ board. Rotor (nam châm vĩnh cửu) quay → cực từ thay đổi → tần số xung điện lồi ra của cảm biến thay đổi. Xung điện lồi ra H1, H2, H3 được đưa về vi xử lý trung tâm.

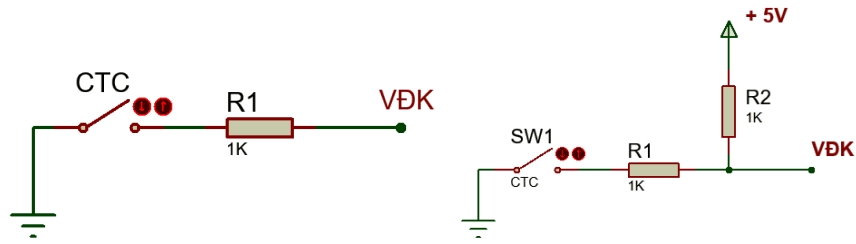


Tùy vào hãng máy, nhà lập trình và mẫu mã mà số lượng IC cảm biến từ được gắn vào motor ít hay nhiều. Có dòng máy có 3 IC hall, có dòng 2 IC cũng có dòng 1 IC và cũng có dòng máy không sử dụng IC hồi tiếp xung motor

Công tắc cửa dùng để đóng nắp cửa hoặc cảm biến cửa đã đóng.



Trong công tắc cửa thường có bộ phận hồi tiếp cho vi điều khiển biết được trạng thái cửa đang đóng hay mở. Nhiều hãng chỉ sử dụng công tắc cửa từ, chỉ có tác dụng báo tín hiệu trạng thái của cửa mà không có cơ cấu đóng cửa (board máy giặt LG)

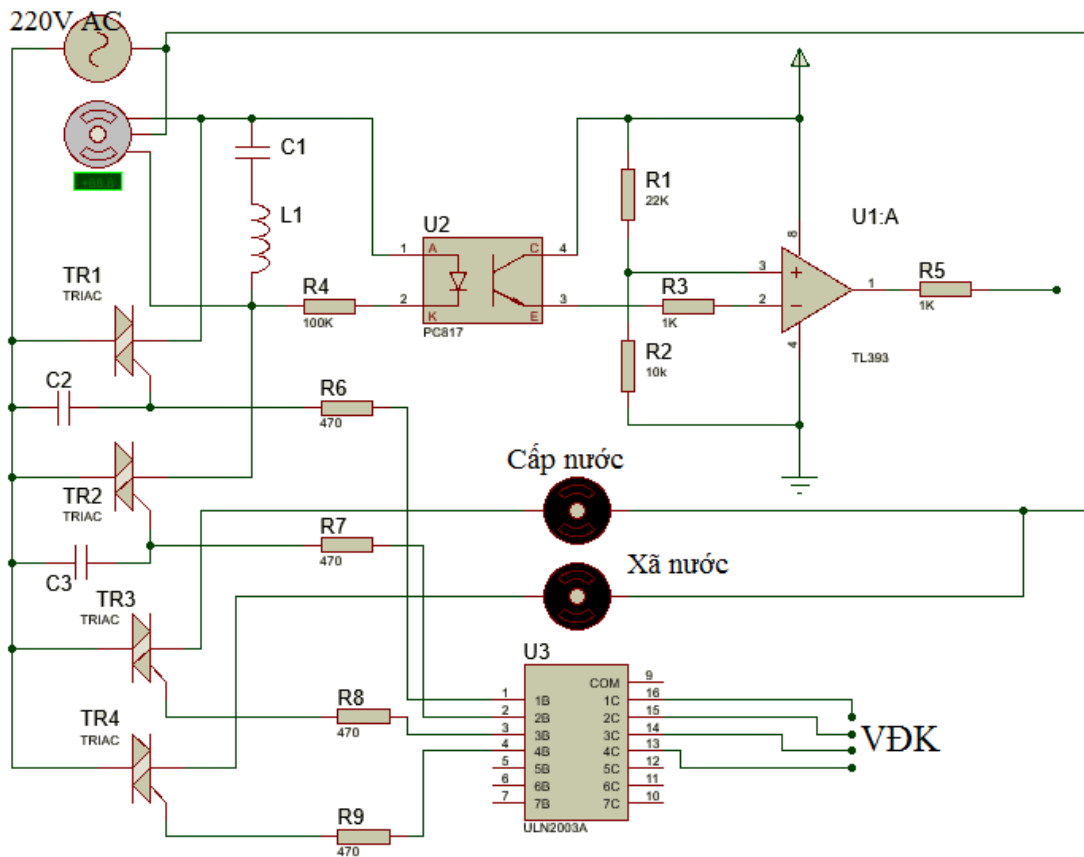


Mạch công tắc cửa từ

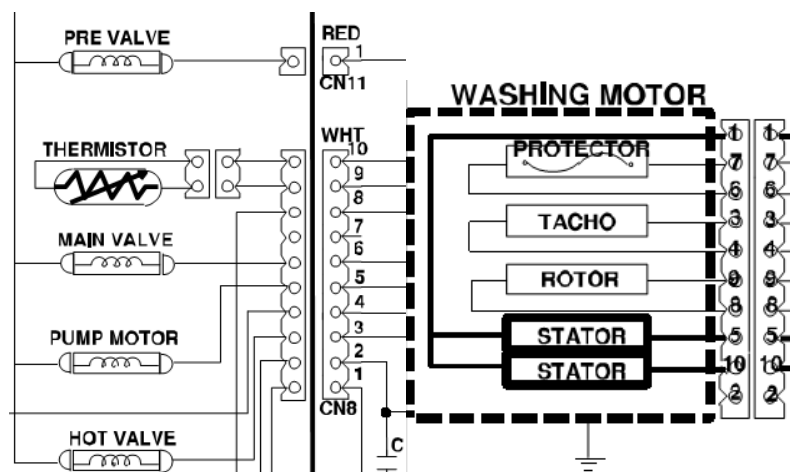
Loại 1 (hình bên trái): công tắc cửa thông thường giống như một công tắc bình thường, khi công tắc cửa đóng lại thì vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu kéo về mass, lúc mở cửa thì mạch bị hở, chân vi điều khiển sẽ nằm trạng thái chờ (luôn tích cực cao).

Loại 2 (hình bên phải): lúc CTC hở thì chân VDK kéo lên nguồn qua điện trở R2, lúc CTC đóng thì R1 và R2 tạo cầu phân áp nên áp trên chân VDK thay đổi. Áp thay đổi giúp VDK biết CTC đã đóng hay chưa.

Khởi công suất

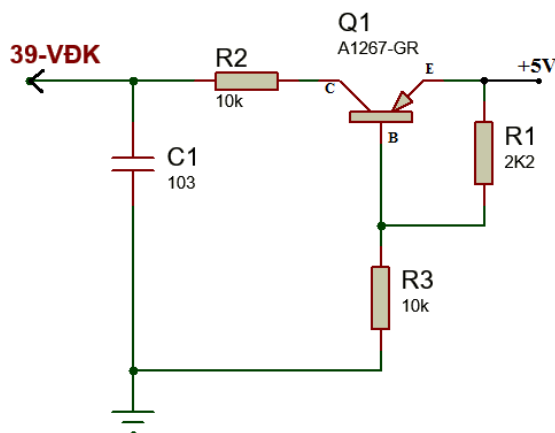


Khởi công suất của một máy giặt bình thường bao gồm: động cơ, cấp nước, vào nước. Động cơ thường phải quay thuận và nghịch nên cần điều khiển cả 2 chiều quay. Ứng với từng thiết bị công suất sẽ có tương ứng một triac làm khóa đóng ngắt điện, triac này được điều khiển từ vi điều khiển thông qua các linh kiện kéo dòng. Một số thiết bị công suất lớn sẽ được hỏi tiếp về vi điều khiển để biết tình trạng của thiết bị, trong trường hợp quá tải thì vi điều khiển sẽ ngắt nguồn thiết bị và hiển thị báo lỗi.



Ngoài ra một số dòng máy có thêm các thiết bị như: nước nóng, vào nước nước xả, vào nước chất tẩy vv.v... Cũng tương tự như những thiết bị công suất chính, các thiết bị chức năng này cũng được vi điều khiển nhờ các triac.

Đường STOP (Inter)



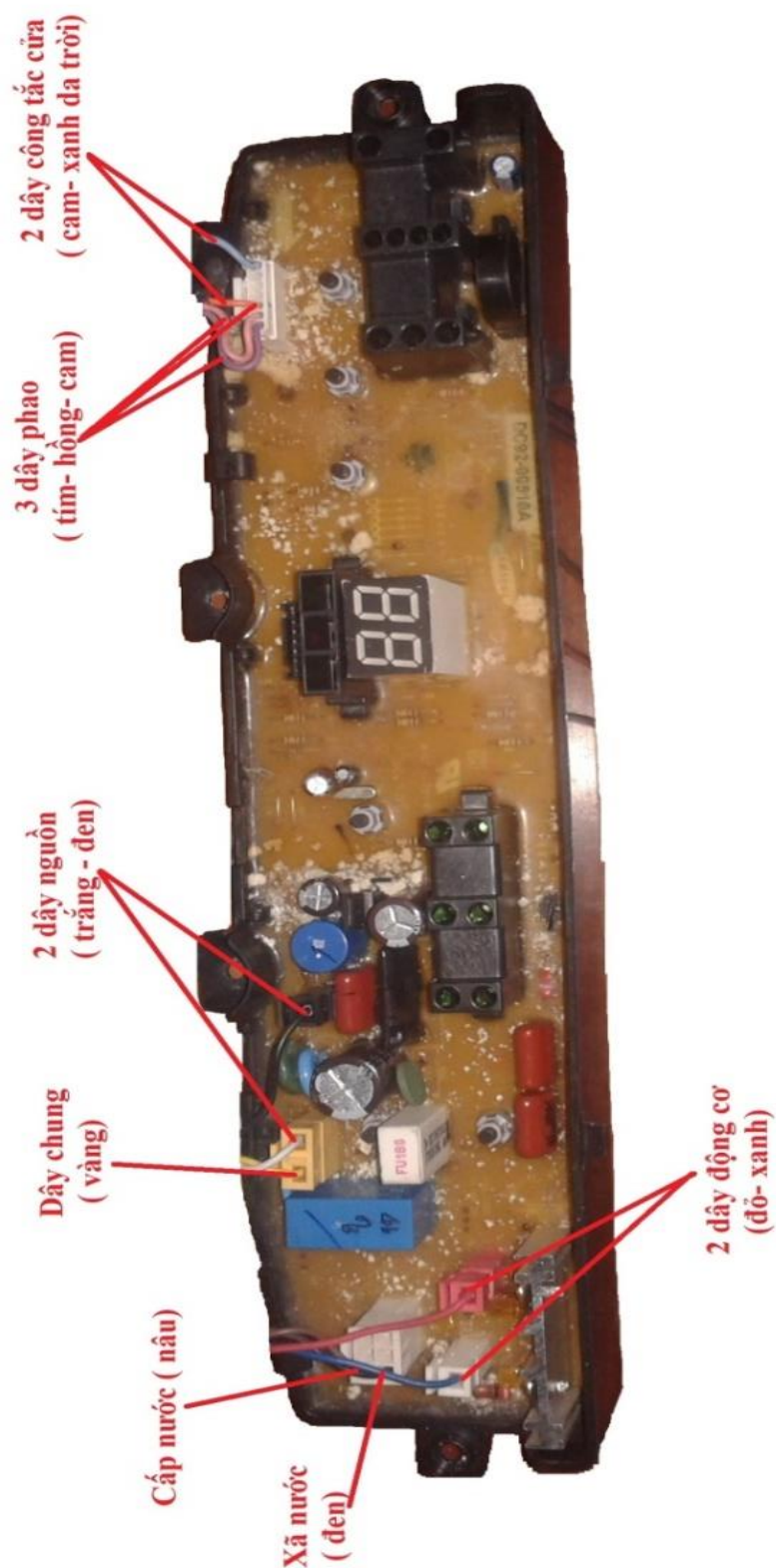
Sơ đồ mạch đường Stop

Một số đời vi điều khiển có chân chức năng STOP dùng để dừng cấp nguồn cho board nếu chân này không có tín hiệu về. Chân E của Q1 luôn áp cao hơn chân B của Q1 (sụt áp trên R1 2K2) nên Q1 luôn dẫn => chân C có áp tầm 4.4V. Dòng điện từ chân C sẽ qua điện trở R2 rồi về vi điều khiển. Nếu C1 chập , R2 chết, Q1 chết thì tín hiệu về khiến sẽ mất board sẽ mất nguồn. Nếu R3 bị tăng trị số hoặc rò thì Q1 làm việc sai => board chập chờn.

Cách xác định giắc cắm trên board

- Giắc nguồn: thông thường nằm gần khối nguồn. Giắc nguồn thường có 3 giắc: 2 giắc cắm nguồn 220V (dây L và dây N) và 1 giắc dây chung (dây chờ phần động lực). Nếu nguồn sử dụng biến thế cách ly có relay đá dây chung, ta để thang đo điện trở rồi đo vào 3 giắc nguồn sẽ có 1 lần điện trở bằng với điện trở cuộn dây sơ cấp của biến thế (tầm 1KΩ - 1,5KΩ, board mạch dùng điện 220V. Nếu board dùng điện 110V thì giá trị cuộn sơ cấp sẽ giảm 1 nửa) thì 2 giắc đó là giắc cắm nguồn L và N, giắc còn lại là dây chung. Nếu nguồn sử dụng biến thế cách ly không có relay đá dây chung thì giắc chung sẽ thông mạch với 1 trong 2 giắc L hoặc N. Nếu nguồn sử dụng IC nguồn đặc biệt hoặc nguồn switching ta không thể đo điện trở để xác định

được, lúc đó ta có 2 cách xác định: xem mạch in ở dưới board hoặc dò từ 2 chân của ZNR (bảo vệ quá áp) về giắc nào thì giắc đó là 2 giắc nguồn L và N. Giắc còn lại nằm gần 2 giắc L và N chính là giắc dây chung.



Giắc dây trên board máy giặt samsung

- Giắc động cơ: trên board máy giặt mono thông thường sẽ có 1 thanh tản nhiệt to và dài, trên đó có gắn 2 con triac loại to (T1-T2-G), đó chính là 2 con triac động cơ. Hai giắc cắm động cơ thông thường sẽ

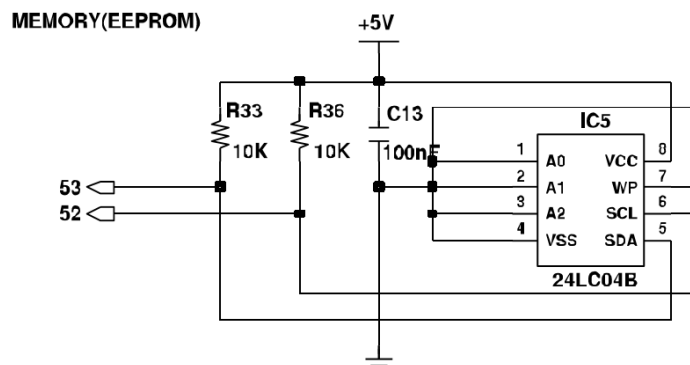
nằm gần với 2 con triac này. Ta đo thông mạch từ chân T2 của triac ra trúng giắc nào thì giắc đó là giắc cắm của con triac đó.

- Giắc cấp nước, xả nước: cấp nước và xả nước thông thường sử dụng triac loại nhỏ (T1-G-T2). Cũng tương tự như xác định giắc động cơ, ta đo chân T2 của triac ra giắc để xác định giắc cắm tương ứng.

- Phao (khi chưa cắm phao): với loại 3 dây ta xác định dây mass trước tiên bằng cách đo thông mạch với mass của nguồn 5V ta sẽ được 1 dây. Dây thứ 2 đấu về 5V còn dây thứ 3 đấu về khiển (dây này sẽ có điện áp thay đổi khi mức nước trong lồng bị thay đổi). Với loại phao 2 dây thì ta đo trên giắc sẽ có khoản 2.5V DC, 1 dây là mass còn 1 dây sẽ về vi điều khiển.

- Công tắc cửa (loại 2 dây): đo 2 giắc này sẽ có 5V DC, 1 dây về mass, 1 dây về vi điều khiển.

Mạch EEPROM



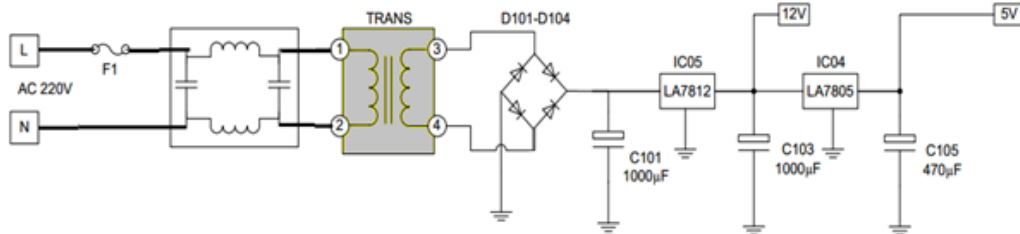
Sơ đồ đấu IC EEPROM của máy giặt lồng ngang Samsung

Chân 1/2/3/4/7 được đấu mass, chân 7 đấu mass thì set chế độ protect là : Normal Read/Write Operations (đọc ở chế độ bình thường, viết ở chế độ mở rộng). Chân 4 đấu mass và chân 8 đấu nguồn để cấp áp nuôi cho IC. Chân 5 và chân 6 được treo lên nguồn với điện trở 10K, điện trở treo có tác dụng hạn dòng trả về đường truyền, đồng thời chân 5 và 6 được đấu về chân 52 và chân 53 của vi điều khiển.

CHƯƠNG V: PAN THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH SỬA

1. Pan mất nguồn

- Nguồn biến thế cách ly:



Nguồn 5V bị yếu: đo nguồn 5V nhưng giá trị thấp hơn 5V làm mất điện áp làm việc của linh kiện nên gây tình trạng mất nguồn. Thiếu 5V do những nguyên nhân sau:

- Nguồn 12V yếu. Do chập tải nguồn 12V như: linh kiện đấu lên nguồn 12V, tụ lọc 12V, IC ổn áp 7812, transistor công suất nguồn, cuộn dây relay 12V, công đảo, zener 12V v.v... Ngoài ra nguồn 12V yếu cũng có thể do áp ra của biến thế không đúng.
- Chập tải 5V. Các IC đấu lên nguồn 5V bị chập như: IC ổn áp 7805, IC công đảo dùng 5V, zener 5V, opamp, IC reset, vi điều khiển, tụ lọc 5V bị chập v.v...

Cách sửa:

- Để thang đo điện trở x100 rồi đo ở chân số 2 và 3 của 7805 hoặc tụ lọc 5V để xem tổng trở phần 5V xem có chập hay không, thông thường nếu không chập thì khi đo tổng trở này trên 3KΩ (nhớ đảo kim). Nếu tổng trở bình thường ta hút 7805 ra, ta đo chân 1 và 2 trên board của IC này xem có 12V vào ổn áp chưa. Trong trường hợp chưa có 12V vào ổn áp ta kiểm tra phần nguồn 12V. Nếu đã có 12V vào ổn áp rồi ta cấp nguồn giả 5V của nguồn khác vào 2 chân tụ lọc 5V sau đó tìm linh kiện bị chập. Thông thường linh kiện bị chập ta sờ sẽ thấy nóng khi board có điện.
- Trường hợp chưa có 12V vào ổn áp việc đầu tiên ta làm là hút 7805 ra. Sau đó đo tổng trở giống phần 5V. Nếu tổng trở bình thường có nghĩa áp vào trước ổn áp 12V đang thiếu, ta kiểm tra từ biến thế đến IC 7812. Nếu tổng trở thấp có nghĩa là đang chập tải 12V, ta lại cấp nguồn giả để xác định linh kiện bị chập.
- Trong trường hợp không có nguồn giả ta sờ tất cả linh kiện phần nguồn đang chập xem có linh kiện nào nóng không. Nếu không phát hiện ra ta phải hút bỏ chân Vcc và GND của từng linh kiện để xem linh kiện nào gây sụt áp.

Mất 5V. Trường hợp này có những nguyên nhân chính sau:

- Nổ cầu chì, chập bảo vệ quá áp.
- Hư biến thế.
- Đứt mạch.
- Chập tải rất nặng kéo 5V thẳng về mass: trường hợp này xảy ra không nhiều, thông thường chỉ chập 2 3 linh kiện.

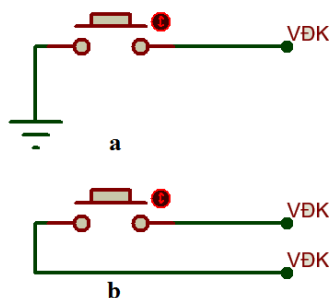
Cách sửa:

- Đo cuộn sơ cấp xem có 220V không. Nếu không có ta kiểm tra các linh kiện phía trước như cầu chì, bảo vệ quá áp (ZNR), mạch in, dây cắm v.v... Nếu có 220V vào cuộn sơ cấp rồi thì ta đo xem cuộn thứ cấp có áp ra không. Nếu không có là biến thế hư, ta thay thế biến thế mới tương ứng.

- Nếu đã có áp ra cuộn sơ cấp biến thế ta đo tại chân 1 và 2 của 7812 xem có 12V vào ổn áp hay chưa. Nếu chưa có ta kiểm tra diode cầu, mạch in. Nếu có 12V vào ổn áp rồi ta kiểm tra 7812 và kiểm tra phía 5V. Kiểm tra mạch in từ 7812 đến 7805 có đứt không. Cuối cùng ta kiểm tra IC 7805.

Có 5V nhưng vẫn mất nguồn. Pan này do những nguyên nhân và phương pháp sửa sau đây:

- Phím Power hư, mạch phím bị hở mạch (đứt hoặc diode hư), led bị rò, phím rò: hút phím ra để thang x10K đo xem phím nào hư và rò để thay thế. Phím Power thông thường được đấu theo 2 nguyên lý như hình dưới:



Ở hình a: ta để thang đo 10VDC, que đen ở mass nguồn 5V, que đỏ vào chân nút Power (chân nối về khiên) rồi bấm nút xem có sụt áp không, thông thường mạch không hư thì khi bấm sẽ sụt áp về mass. Nếu không sụt áp là do hở mạch phím (chết diode, led rò, đứt mạch) hoặc vi điều khiển chưa chạy (khiên chưa chạy thì phải xem những thông số: thạch anh, 50Hz, Stop, nguồn và mass cấp cho khiên).

Ở hình b: ta đo áp trực tiếp tại 2 đầu phím xem có áp hay không, nếu không có áp thì bị hở mạch hoặc VĐK chưa chạy. Thông thường phải có áp trên nút (1 đầu nút được khiên tích cực cao, đầu còn lại được khiên tích cực thấp) và lúc bấm nút áp sẽ thay đổi.

- Không nhận được tín hiệu Power từ remote: mất hư, mạch nhận tín hiệu remote hư hoặc remote hư. Đầu tiên ta kiểm tra remote bằng cách dùng chức năng chụp hình trên điện thoại di động : bật chụp hình sau đó đưa led phát của remote vào thẳng mắt của điện thoại rồi bấm remote, nếu thấy trên màn hình điện thoại chớp hình màu hồng hồng thì remote còn tốt. Nếu remote còn tốt ta kiểm tra mắt nhận: mắt nhận có 3 chân là nguồn 5V, mass và chân tín hiệu. Ta đo xem đã có 5V vào mắt hay chưa, nếu chưa có thì kiểm tra lại mạch và dây dẫn. Khi đã có 5V trên mắt ta đo áp chân tín hiệu với mass rồi bấm remote => kim dao động từ 2V đến 3V => mắt nhận vẫn tốt. Nếu kim đồng hồ không dao động thì mắt nhận đã hư.

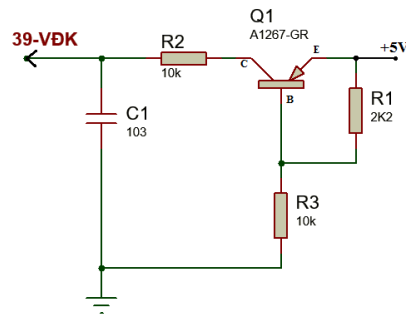
- Thạch anh hư. Thông thường người thợ sửa board khi thấy đã có 5V mà không lên nguồn người ta sẽ thay thạch anh đầu tiên. Dùng đồng hồ đo tần số để xem thạch anh có dao động đúng với tần số mặc định ghi trên thạch anh hay không, nếu dao động sai thì thạch anh đã hư.

- Mất IC nhớ: một số hãng máy lạnh và máy giặt theo thiết kế của Trung Quốc hiện nay thiết kế nếu mất EEPROM sẽ gây mất nguồn. Nếu phần EEPROM này lỗi, khi mở nguồn sẽ báo lỗi ngay.

- IC reset hoặc mạch reset hư. Mỗi IC reset có giá trị reset khác nhau, ta đo áp trên chân mass và out của IC reset mà không đúng với giá trị của IC cần để reset thì IC reset hư hoặc mạch reset đang có vấn đề. Mạch reset thì khá đơn giản gồm IC reset kết hợp tụ lọc hoặc sử dụng tụ kết hợp với điện trở để reset. Với các dòng máy hiện giờ đa số sử dụng reset mức thấp, cách test phần reset này khá đơn giản: hàn 1 sợi dây vào chân reset của VĐK rồi chích về mass (gọi là reset bằng tay) thì mạch được reset.

- Mất đường 50Hz hoặc 100Hz. Ta để đồng hồ ở thang đo Hz, que đen ở GND nguồn còn que đỏ đo từng điểm mà đường 50Hz này đi qua, cho đến khi có 50Hz về khiên thì dừng. Nếu mất đường này thì đa số các dòng máy lạnh, máy giặt sẽ mất nguồn, đường 50Hz này có tác dụng giúp VĐK điều khiển kích triac đóng mở đúng thời điểm.

- Mất đường Inter (STOP).



Đường này dẫn tín hiệu 5V về VĐK, ta đo ngay chân C của transistor dẫn đường Stop xem có 5V hay chưa, nếu chưa có thì kiểm tra đường mạch và thay thế transistor mới. Tụ lọc 103 bị rò gây nguồn bị chập chòn, điện trở 10K đấu vào chân B transistor bị tăng trị số cũng gây nên tình trạng nguồn ngắt mở liên tục.

- Chưa có áp V_{DD} và GND cho VĐK hoặc chết vi điều khiển: chưa có áp cho khiên hoạt động đa phần là do đứt mạch (nguồn đã có 5V). Nếu vi điều khiển chết thì khi ta cấp nguồn 5V cho khiên, lấy tay sờ vào khiên sẽ thấy ấm nóng. Nếu VĐK bị chập nguồn, ta hút chân V_{DD} và GND của VĐK ra rồi đo sẽ thấy giá trị điện trở rất thấp, tầm vài chục đến dưới 300Ω (nếu không chập thì giá trị tổng trở của khiên trên $1K\Omega$). Các Pin khác của khiên ta cũng đo tương tự để xem có bị chập pin hay không. Nếu các trường hợp trên ta đã xử lí hết và các thông số đều đầy đủ mà mạch không lên nguồn thì khả năng cao là do vi điều khiển (trong trường hợp sờ không thấy nóng), cách giải quyết cuối cùng là thử thay khiên khác vào để biết kết quả.

Nguồn switching:

Mất điện áp ra: nguyên nhân chính là do chết IC nguồn (IC công suất và IC dao động), nỗ cầu chì

Cách sửa:

- Kiểm tra cầu chì và bảo vệ quá áp (ZNR).
- Kiểm tra IC nguồn (IC công suất và IC dao động).
- Đo điện trên tụ 300V, nếu mất 300v thì kiểm tra cầu chì, bảo vệ quá áp, diode cầu, mạch in, điện trở sứ hạn dòng v.v...
- Đo trở kháng trên tụ 300V (trước khi đo nên xả hết điện trên tụ để tránh giật và hư đồng hồ), để thang x1 rồi đo 2 lần (đảo kim) một chiều kim lên và 1 chiều kim không lên thì trở kháng bình thường => IC công suất không chập. Nếu là IC nguồn thì ta đo trở kháng giữa 2 chân D và S của IC đó, cũng đo 2 lần (đảo kim) 1 chiều lên và 1 chiều không lên thì IC nguồn không chập DS (IC nguồn hay bị chập DS). Trong trường hợp có 300V và IC nguồn không chết thì ta tiếp tục kiểm tra: điện trở mỗi, diode zener nối Vcc (nếu có), kiểm tra chân về nguồn 300V của IC nguồn có 12V hay chưa, đo áp ở chân G của IC nguồn xem có dao động hay chưa. Nếu đo trở kháng thấy bị chập thì IC nguồn chập => diode cầu bị chập => mất 300V trên tụ nguồn.
- Khi lắp IC công suất nguồn mới vào cần xả tụ 300V trước khi lắp.
- Kiểm tra opto vì opto chết thì cũng gây nên mất điện áp ra.

Điện áp ra yếu: nguyên nhân là do feedback (hồi tiếp) sớm. Ta cần kiểm tra các linh kiện trên đường hồi tiếp : 431, opto, các điện trở đấu với opto và 431.

Điện áp ra cao: nguyên nhân là do feedback (hồi tiếp) trễ. Kiểm tra các linh kiện tương tự điện áp ra yếu.

2. Pan máy lạnh

Pan 1: Không đá Block

Nguyên nhân: hư sensor, mất tín hiệu điều khiển từ VĐK, hư relay, mất 12V ra relay v.v...

Cách sửa:

- Kiểm tra sensor trước, đo giá trị điện trở của sensor phải đúng với giá trị của nhà sản xuất.
- Kiểm tra có 12V tại cuộn dây của relay.
- Kiểm tra điện trở từ cuộn dây về công đảo.
- Kiểm tra công đảo.
- Kiểm tra có đứt mạch phần đá block.
- Trong trường hợp relay đóng tiếp điểm rồi nhả là do tiếp điểm trong relay dơ, muốn kiểm tra trường hợp này ta đấu tắt chân COM và NO lại mà thấy Block đóng bình thường thì ta thay relay mới.

Pan 2: Bấm remote không ăn.

Nguyên nhân: remote hư, mắt nhận hư, không có áp làm việc cho mắt nhận, mạch nhận tín hiệu bị đứt v.v...

Cách sửa:

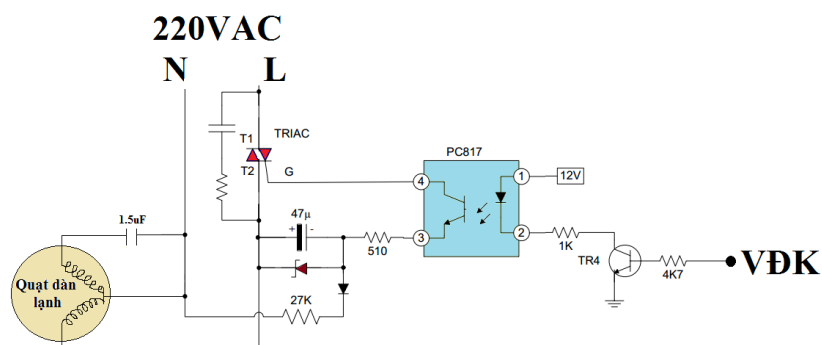
- Kiểm tra remote bằng cách dùng điện thoại di động xem có tín hiệu từ remote hay không.
 - Đo tại chân mắt nhận xem có 5V cấp cho mắt hoạt động chưa.
 - Đo chân tín hiệu của mắt với chân 5V rồi bấm remote xem có dao động trên đồng hồ hay không.
- Nếu không có thì mắt nhận hư, còn nếu có dao động có nghĩa là mắt đã nhận được tín hiệu từ remote.
- Dò từ chân tín hiệu của mắt về đến khiển xem có đứt mạch hay không và kiểm tra các linh kiện trên đường mạch đó.

Pan 3: Quạt dàn lạnh không chạy.

Nguyên nhân: quạt hư, tụ đề quạt hư, mạch quạt hư, chưa có đường 50Hz về VĐK, chết chân lệnh hoặc chết VĐK v.v...

Cách sửa:

- Kiểm tra tụ đề quạt đầu tiên trong các bệnh liên quan tới quạt dàn lạnh.
- Kiểm tra quạt bằng cách đấu tụ kích rời và dùng điện 220V test.
- Mạch điều khiển quạt gồm nhiều linh kiện: triac (phototriac hoặc SSR), opto, công đảo v.v... Ta nên kiểm tra các linh kiện và điều kiện để các linh kiện này hoạt động. Nếu mạch dùng opto kết hợp với triac ta đấu tắt chân 3 và 4 của opto lại xem quạt có chạy hay không. Nếu quạt chạy bình thường thì triac, tụ đề và quạt không hư. Nếu quạt không chạy ta kiểm tra lại đường mạch từ chân 3 và 4 của opto đến những linh kiện nào rồi kiểm tra linh kiện đó, sau đó kiểm tra triac, tụ đề quạt và quạt.



Nếu phần opto, triac đều ổn thì ta lại dò ngược từ chân 1 và 2 của opto để tìm xem đã đấu 12V và về công đảo chưa. Bình thường khi quạt tắt thì ta đo phía công đảo ra opto sẽ có 12V, khi quạt chạy thì công đảo sẽ

kéo 1 chân opto về GND (tuy nhiên lúc đo ta thấy nó có khoản 11V, vì kéo về GND và nhả lên nguồn liên tục), còn bên VĐK lúc quạt chạy sẽ đo được tầm 0.7V vì cũng kéo lên V_{DD} và nhả về GND liên tục (lúc quạt tắt thì ta đo được từ chân khiển điều khiển quạt là 0V).

- Các linh kiện trong mạch điều ổn thì ta kiểm tra xem đường 50Hz (hoặc 100Hz) về khiển hay chưa. Đường 50Hz giúp VĐK điều khiển kích nhả xung làm triac dẫn (kích chân G triac), nếu mất đường này triac không dẫn được => quạt không quay. Đường 50Hz này có 3 dạng chính là: trước biến thế, sau biến thế nhưng trước chỉnh lưu và sau chỉnh lưu. Linh kiện tạo xung 50Hz thông thường là opto, transistor và opamp. Ta quan sát trên board có opamp, opto và transistor nào hay không rồi xem chúng làm chức năng gì (board máy giặt thì rất nhiều transistor nên phải hiểu rõ mạch và thông thạo cách tìm mới dễ tìm ra được đường này). Sau đó dùng đồng hồ đo tần số đo đường 50Hz (hoặc 100Hz) về tới khiển và được.

- Trong trường hợp tất cả linh kiện đều tốt, 50Hz đã về VĐK mà quạt vẫn không chạy thì khả năng chính là do VĐK. Vì điều khiển có thể chết chân lệnh điều khiển đường quạt hoặc có thể chập nguồn và chết hết chân lệnh, bằng cách đo tổng trở (đo nguội) hoặc sờ vào khiển (khi đang có điện) xem có nóng hay không để xác định VĐK có chết hay không.

Pan 4: Mở nguồn báo lỗi, không bấm remote để tắt được, nháy hết dàn đèn.

Nguyên nhân: lỗi IC nhớ

Cách sửa: thay IC nhớ mới và nạp lại chương trình cho IC nhớ. Code của IC nhớ bạn phải lấy từ 1 IC nhớ của 1 board còn hoạt động tốt sau đó bạn copy vào máy tính, sau đó nạp vào IC nhớ trắng.

3. Pan máy giặt

Sanyo

Pan cơ bản: không cấp nước, không xả nước, động cơ quay 1 chiều, động cơ không quay v.v...

Các sửa: kiểm tra van cấp, van xả, động cơ. Sau đó kiểm tra triac và điện trở từ chân G về khiển. Đồng thời kiểm tra mạch in. Trường hợp đứt mạch in thường xuyên xảy ra do lúc cạy mạch hoặc do lúc vận hành máy, một phần cũng do đường mạch nhỏ hoặc dễ bị oxi hóa. Thông thường chân T1 được đấu với điện trở rồi qua tụ rồi qua T2, nếu tụ chập thì dẫn đến T1 gần như thông với T2 => Triac dẫn => động lực chạy.

Pan EA: lỗi phao hoặc mạch phao.

Cách sửa:

- Về phần cơ ta thay thử phao mới hoặc đo điện dung của phao để xem phao có bình thường hay không.
- Trên board ta kiểm tra tụ 473j, 4069, mạch in, điện trở về khiển v.v...

Pan EC: mất tải động cơ

Cách sửa:

- Mất dò dòng động cơ: kiểm tra điện trở 91K/5W hoặc 100K/5W, opto, opamp 393.
- Không kích hoạt được 2 triac quay động cơ: nếu chết 2 triac động cơ thì động cơ không quay được cũng sẽ báo lỗi EC => thay 2 triac. Trong trường hợp chết 2 điện trở kích chân G triac thì triac cũng không hoạt động => báo lỗi EC => thay 2 điện trở 470Ω.
- Hư relay đá dây chung (relay màu trắng): khi relay dây chung không hoạt động thì sẽ không có điện xuống động cơ => báo lỗi EC => thay relay.
- Hư động cơ: động cơ hư làm board báo lỗi EC => kiểm tra và thay thế động cơ.

Pan U4 (E4): công tắc cửa hoặc mạch công tắc cửa.

Cách sửa: Khi vắt, máy giặt yêu cầu phải đóng công tắc cửa. Trong chương trình vắt mà cửa mở sẽ báo lỗi U4 (có đời báo E4), ta kiểm tra tiếp điểm công tắc cửa, mạch công tắc cửa (điện trở nối với công tắc cửa rồi về khiển). Đối với board Sanyo mono ta đấu công tắc cửa bằng cách đấu dây trắng với dây tím (có đời board là dây trắng với dây đỏ, nhưng cần lưu ý có board dây đỏ là dây của vào nước nước xả vải).

Pan U3: sai dòng hồi tiếp từ động cơ

Cách sửa: thật ra khi test bằng bóng đèn thì không như tải động cơ, dòng sẽ thấp hơn nhiều. Do đó khi vắt tới tốc độ cao => dòng cao => board thấy không đủ dòng sẽ báo lỗi U3. Khi ta test bằng động cơ mà vẫn lỗi U3 là do khối hồi tiếp dòng từ motor về bị sai => kiểm tra và thay thế trở 91K Ω /5W, opto , opamp 393.

Pan khi vắt, xuống số 3 hoặc 4 rồi sau đó lại vào nước giặt lại lặp đi lặp lại: hư mạch công tắc cửa. Ở phí sau có 1 cái cần gạt công tắc cửa, khi để máy không cân hoặc do lỏng quá lắc đụng trúng cần gạt => làm hở tiếp điểm công tắc cửa => board báo lỗi (board hiểu rằng đang có sự cố quá dòng).

Cách sửa: dò trên mạch ta sẽ thấy có 1 điện trở 10K Ω nối từ công tắc cửa về VĐK, điện trở đã bị sai số, ta thay điện trở này.

Pan mở nguồn lúc được lúc không: thạch anh 4M bị chập chòn.

Cách sửa: thay thế thạch anh 4M.

Pan mở nguồn lúc 5 phút tắt nguồn, lúc 2 phút, lúc 30 phút, lúc 10s: thời gian tắt nguồn không giống nhau.

Cách sửa: bị hư đường Inter, tụ 103 đấu mass trên đường inter bị hư. Thay thế tụ 103 mới.

Pan mở nguồn nghe relay đá tạch tạch tạch và mất nguồn có nguồn liên tục.

Các sửa: điện trở đấu mass của transistor đường inter bị sai số. Đối với đời Awua có đường inter là cầu phân áp thì do điện trở ở cầu này bị sai số và transistor bị hư.

Pan: kèn kêu rè rè, bấm start không được.

Cách sửa: thay thạch anh đũa (32.768kHz) và 2 tụ lọc 22p.

Pan: kèn kêu bình thường nhưng bấm start không được.

Cách sửa: bị hư led hoặc diode đấu với nút start hoặc mạch nút start bị đứt.

Pan: không kết thúc được chương trình.

Cách sửa: reset lại chương trình vi điều khiển và xem lại mạch reset.

Toshiba

Pan: Mở nguồn là động cơ quay 1 chiều.

Cách sửa: xác định quay chiều nào để tìm triac đang được kích. Từ chân G triac đang được kích ta dò về khiển, khi gần tới khiển có 2 diode đấu lên nguồn và xuống mass cùng đấu chung vào đường kích này. Loại bỏ hoặc thay thế 2 diode mới.

Pan mở nguồn nháy đèn báo lỗi hoặc báo E71 (cũng có lúc E74).

Cách sửa: hàn chân 5 và 6 ic nhớ 24c04 hoặc cắt bỏ ic nhớ. Reset làm trống IC nhớ qua bàn phím.

Pan giặt khô, không cần vào nước vẫn giặt bình thường hoặc không cần phao vẫn giặt: tần số cộng hưởng đưa về khiến bị sai, vi điều khiển đang hiểu là trong lồng đã đủ nước giặt nên cho giặt.

Cách sửa: kiểm tra và thay thế tụ 471, 103 và ic phao 7404. Trong trường hợp ta đã kiểm tra và thay thế hết các linh kiện mạch phao mà vẫn không được thì khả năng cao là vi điều khiển bị hư.

Pan báo E21 hoặc E23: báo lỗi công tắc cửa.

Cách sửa: máy giặt toshiba có loại có tới 3 công tắc cửa. Những loại có 2 dây ta có thể đấu tắt lại, những loại có 3 dây hoặc 4 dây ta không thể đấu tắt mà ta nên thay công tắc cửa khác vào.

Pan cục xả xoay vòng tròn hoài => không giặt được.

Cách sửa: đường hồi tiếp tín hiệu xả bị hư hoặc do cục xả hư. Ta kiểm tra cục xả rồi sau đó thay thế R45 = 1MΩ trên đường hồi tiếp tín hiệu về VĐK.

Pan mở nguồn lên được 3s là tắt nguồn

Cách sửa: nguồn yếu, thay thế các tụ lọc nguồn.

Pan giữ tay nút nguồn thì lên nguồn, thả tay ra là mất nguồn.

Cách sửa: bệnh này do 2 nguyên nhân chính là chưa có 12V để duy trì relay hoặc đường kích để kéo 1 đầu cuộn dây relay bị ngắt. Đầu tiên ta hàn tiếp điểm relay lại cho nguồn luôn mở, sau đó ta đo xem nguồn đã có 12V hay chưa, nếu chưa ta sửa nguồn 12V như phương pháp phần sửa nguồn. Nếu có 12V rồi thì ta kiểm tra 2 đầu cuộn dây của relay: 1 đầu cuộn dây sẽ lên nguồn 12V, 1 đầu cuộn dây sẽ được vi điều khiển kéo xuống mass. Thông thường transistor kéo đầu cuộn dây của relay xuống mass hay hư, ta chú ý kiểm tra phần này.

Pan báo lỗi E74.

Cách sửa: báo lỗi xung hồi tiếp sai. Ta kiểm tra lại bộ phận hồi tiếp từ motor về board (xanh ngọc, hồng, cam). Thông thường thì do bộ phận hồi tiếp này hay hư. Ta dò từ dây xanh ngọc về board (dây này truyền tín hiệu xung từ motor về vi điều khiển) và kiểm tra các linh kiện mà đường này đi qua.

Pan bật nguồn 1 lúc rồi board tự mất nguồn (nhất là đời board A800)

Cách sửa: kiểm tra đường 100Hz, thay thế trở trên đường này từ 2M thành 1M.

Pan mở nguồn công tắc cửa cứ thụt ra thụt vào liên tục rồi báo lỗi.

Cách sửa: kiểm tra diode hồi tiếp từ công tắc cửa.

Samsung

Pan bấm start không được.

Cách sửa: Mạch in của các dòng máy giặt samsung rất nhỏ và hay bị mục, ta nên kiểm tra mạch in. Kẹt phím cũng là 1 nguyên nhân gây bấm phím không được, vì ta chỉ có thể bấm 1 phím 1 lần chứ không thể bấm nhiều phím 1 lần.

Pan báo lỗi dE: báo lỗi công tắc cửa.

Cách sửa: đấu tắt trên mạch in.

Pan báo lỗi IE: báo lỗi phao.

Cách sửa: kiểm tra phao và mạch phao, thông thường là do hư phao và ic phao cũng hay hư, nếu không được nữa ta thay thế tụ dán gần IC phao, thường thì tụ này ít hư.

Pan mất nguồn (xem trên phần sửa mất nguồn)

Pan Mất nguồn do chết IC nguồn:

Cách sửa: kiểm tra nguồn 5v, 12v đều không có thì ta hút 7812 và 7805 ra lại mất nguồn thì là do IC nguồn (IC đặc biệt). Thay thế IC mới hoặc độ biến thế vào.

Pan mở nguồn lên nhưng khi tải vừa chạy là mất nguồn: nguyên nhân là nguồn yếu không chịu nổi tải. Thay thế IC nguồn.

Pan mất nguồn mà phím vẫn ok, 5v 12v có đủ: thay tụ 470u của 5v, thay thạch anh và hàn lại chân khiển.

Pan đo tắt cả các phím đều ok nhưng bấm lúc được lúc không.

Cách sửa :Thay hết tất cả các nút mới thì lại chạy ok. Vì có phím bị rò.

Pan mất lệnh kích relay giữ nguồn: đấu tắt relay từ chân COM sang chân NO.

LG

Pan vắt không lên tốc độ cao: là do nguồn yếu không đủ cho động cơ vắt với tốc độ cao được.

Cách sửa: Thay tụ 1u 375v và tụ 47n 630v.

Pan vắt xuống số 7 rồi lại nhảy lên số 11 và cứ lặp đi lặp lại: thay tụ lọc nhiều phần phao và phần dò tốc.

Pan cho giặt bình thường, nhưng cho vắt thì chỉ đứng ở số 13 (triac tốt, các tụ lọc trước và sau cầu diode tốt)

Cách sửa: kiểm tra lại thật kĩ phần từ cảm biến tốc độ về VĐK, kiểm tra R77 (12K).

Sharp

Pan mất nguồn

Cách sửa: thay hết phím mới và thay thạch anh mới. Phím cũ bị rò ta có thể đo được khi để thang đo điện trở X10K.

Pan loạn chương trình, đèn nhảy loạn xạ

Cách sửa: thay hết led bị rò và thay thạch anh.

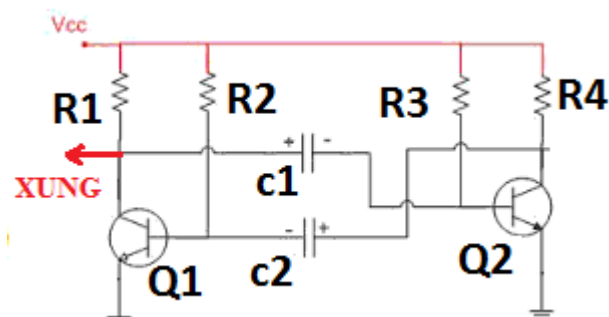
Panasonic

Pan giữ tay ở nút nguồn thì lên nguồn, thả tay ra là mất nguồn.

Cách sửa: kiểm tra áp 12v đã đủ chưa, đường kích relay nguồn. Nhưng thông thường nguyên nhân chính là con diode xả cuộn dây relay bị rò, thay thế diode này (chú ý diode này là diode dán nên cần xác định đúng chân).

CHƯƠNG VI: ĐỘ ĐỂ FIX MỘT SỐ PAN

1. Mát xung quạt sử dụng mạch 555 và đa hài.



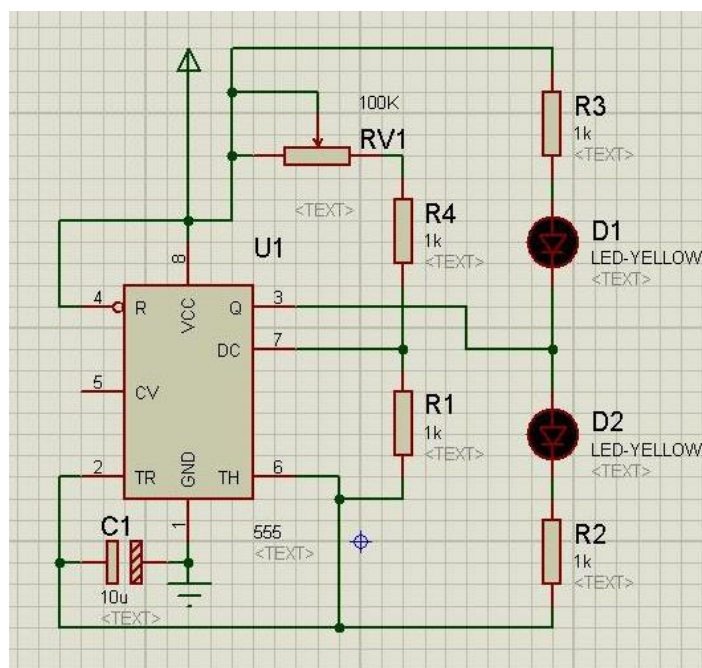
Sử dụng mạch đa hài tạo xung vuông hồi tiếp về khiên có thể đáp ứng được 80% các hãng máy lạnh hiện nay với:

$R1=R4= 4K7\Omega$; $R2=R3 = 47K\Omega$; $C1=C2 = 4.7\mu F$; $Q1=Q2= C828$.

Mạch xung này có 3 dây :

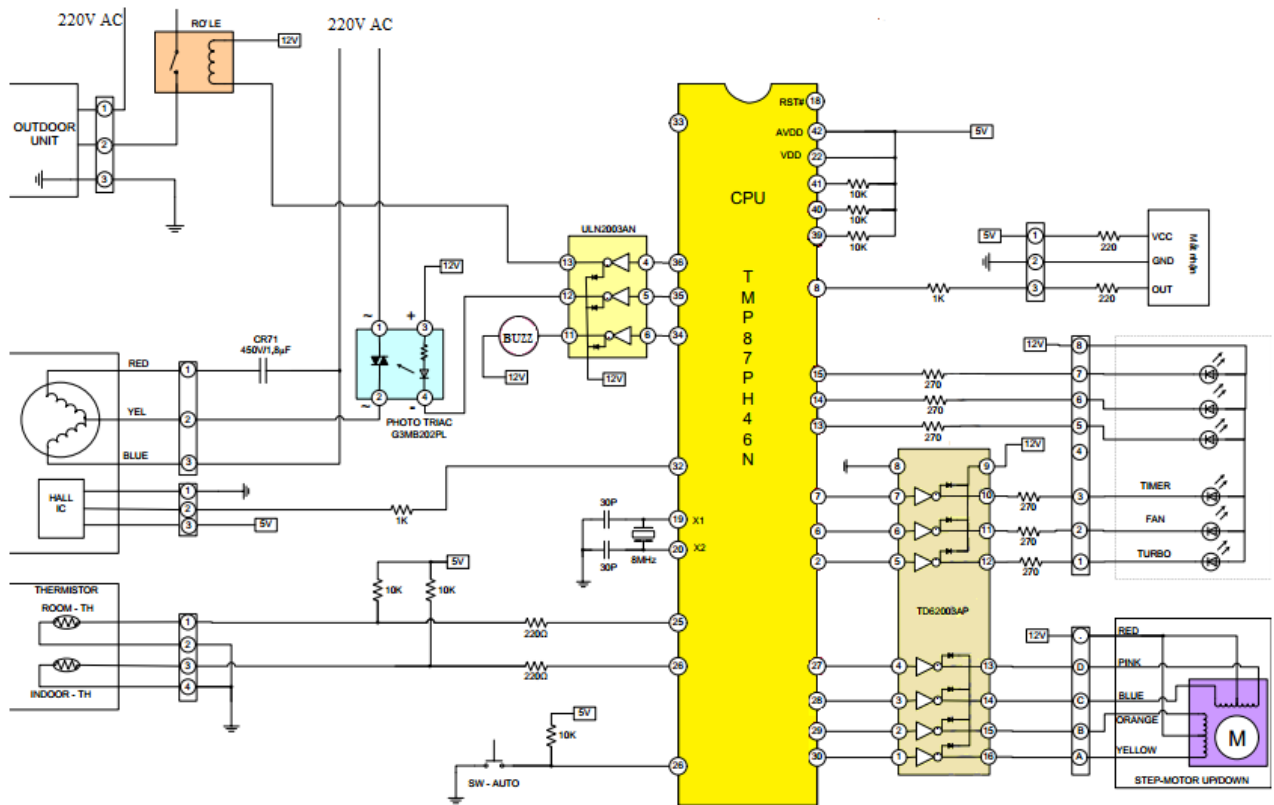
- Vcc đấu với giắc 5V trên board.
- GND đấu với GND của board.
- Xung đấu với giắc xung về từ quạt.

Hình dưới là cách tạo xung vuông để độ cho xung quạt dàn lạnh, xung này có thể thay đổi được khi ta thay đổi giá trị của biến trở RV1.

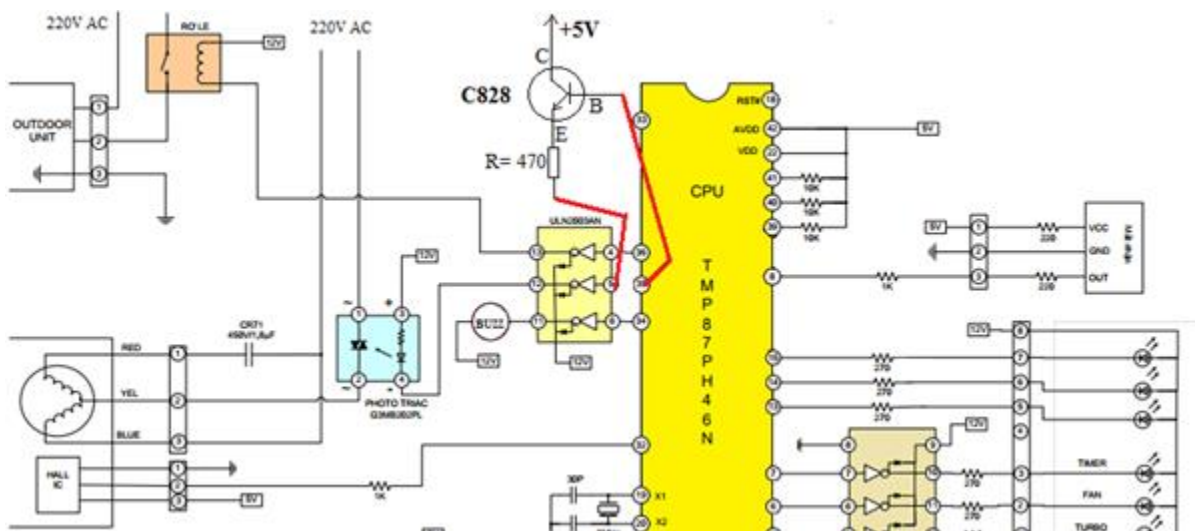


- Chân 8 của IC 555 đấu với +5V trên giắc xung.
- Chân 1 của IC 555 đấu với GND trên giắc xung.
- Chân 3 của IC 555 đấu với chân data (chân xung) trên giắc xung.

2. Yếu lệnh ra quạt dàn lạnh.



Việc điều khiển quạt có nhiều cách: dùng phototriac, triac, SSR. Với Phototriac và SSR thông thường người ta đấu sẵn 1 cực lên 12V còn cực còn lại người ta kéo về mass để led trong photo hoặc SSR hoạt động. Trường hợp yếu lệnh sẽ làm quạt chạy gù, yếu. Trên sơ đồ trên ta thấy là quạt muốn chạy thì chân số 4 của phototriac phải được kéo về mass => chân 35 của VĐK phải tích cực cao. Trường hợp do 2003 bị yếu (đầu vào là cực cao nhưng đầu ra không kéo xuống cực thấp được hoặc đầu vào cực thấp mà đầu ra không lên cao nổi) thì tốt nhất ta nên thay 2003 không cần độ gì. Trường hợp VĐK bị yếu lệnh ra (ở hình trên là chân 35) thì ta kéo cho lệnh mạnh lên bằng cách như sau:



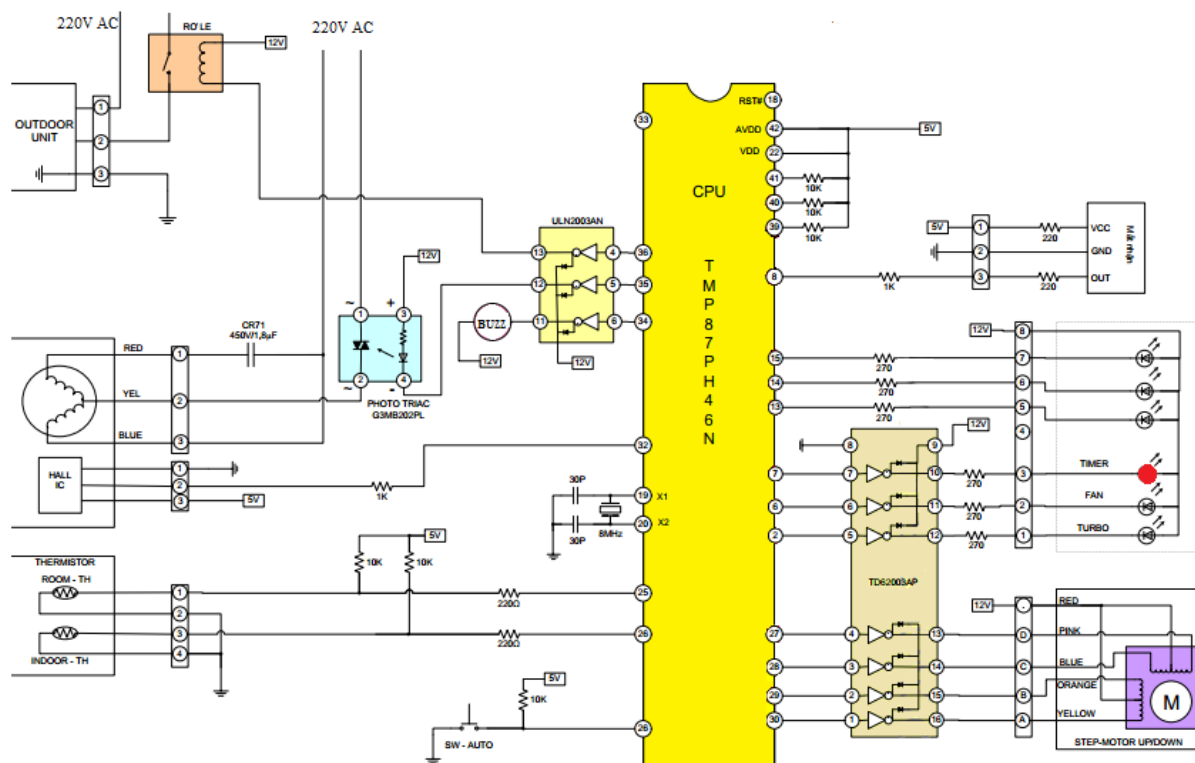
Khi chân 35 ra lệnh yếu nhưng vẫn vượt ngưỡng để kích mở transistor C828, nguồn 5V từ chân C sẽ xuống chân E.

3. Mất lệnh ra quạt dàn lạnh.

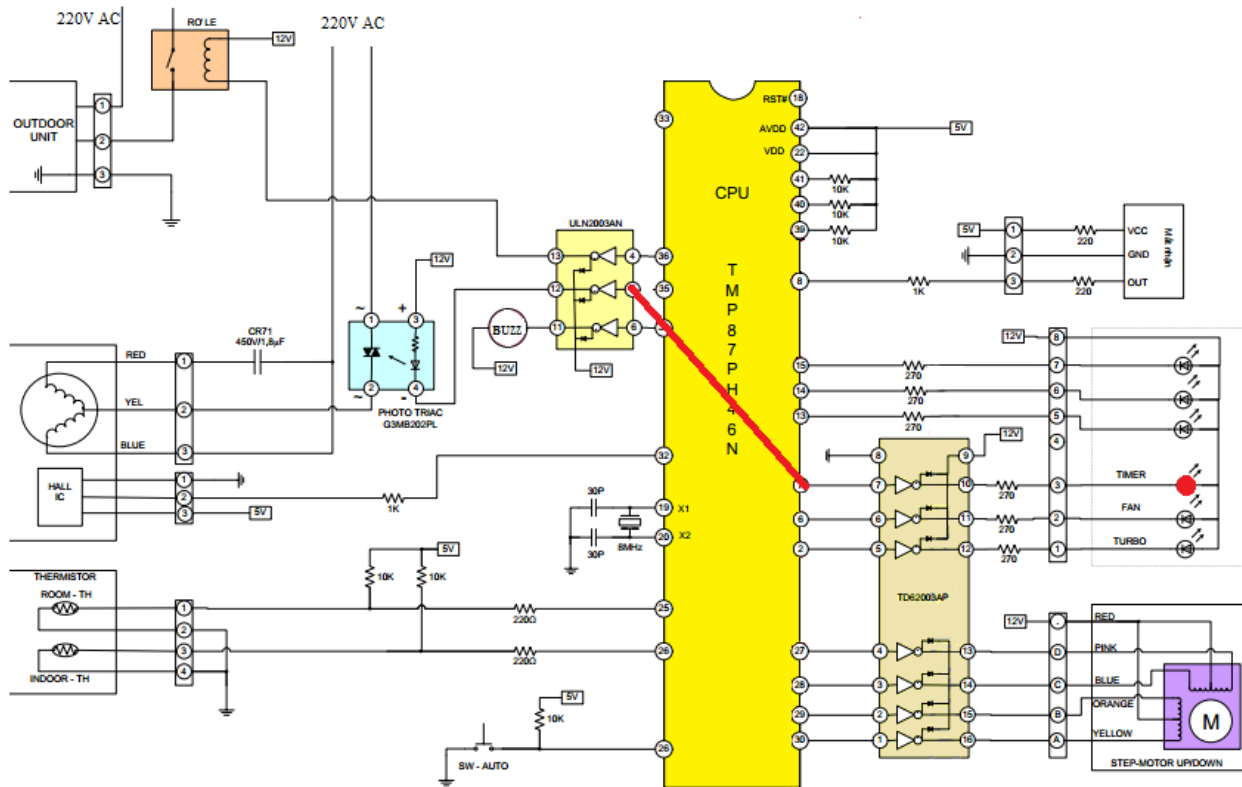
Trường hợp mất lệnh điều khiển quạt từ VĐK ta phải độ bằng cách lấy tín hiệu đèn nguồn, vì đèn nguồn sáng thì quạt chạy, đèn nguồn tắt thì quạt tắt.

Có 2 trường hợp chính khi độ như sau:

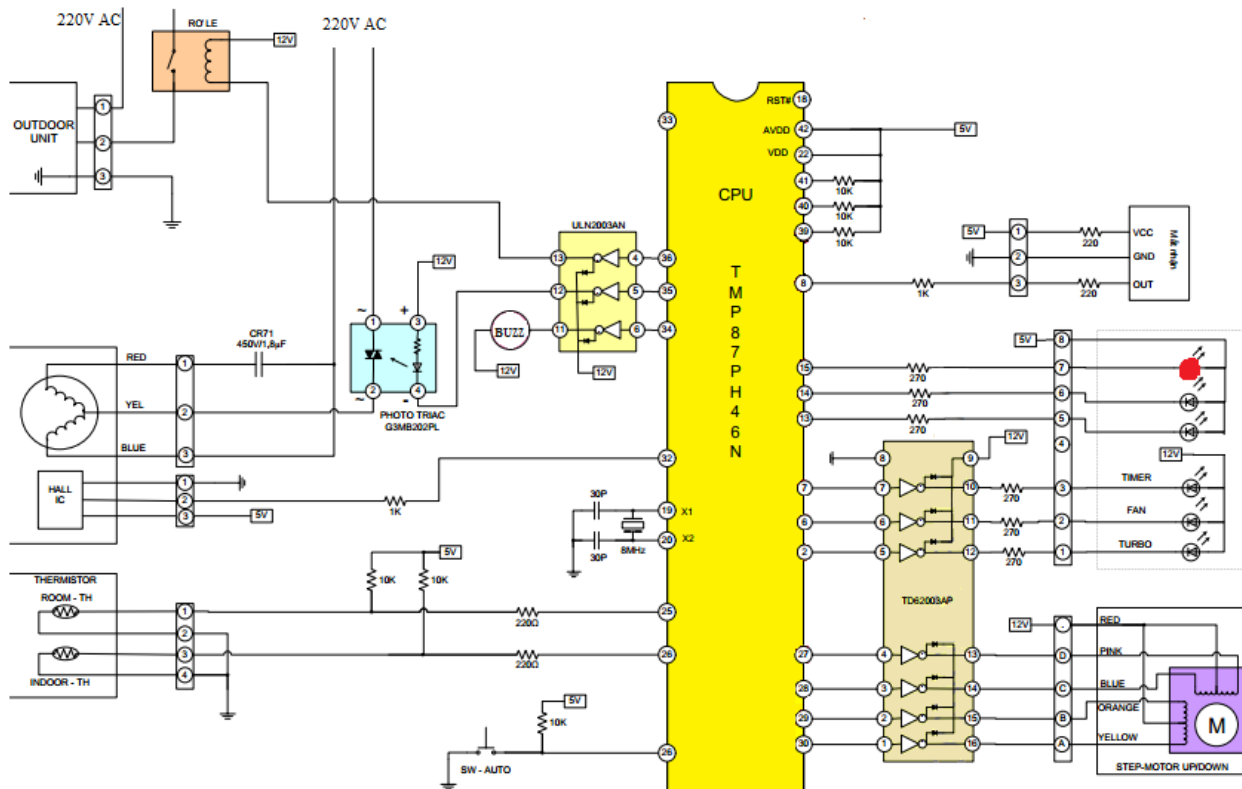
Trường hợp 1:



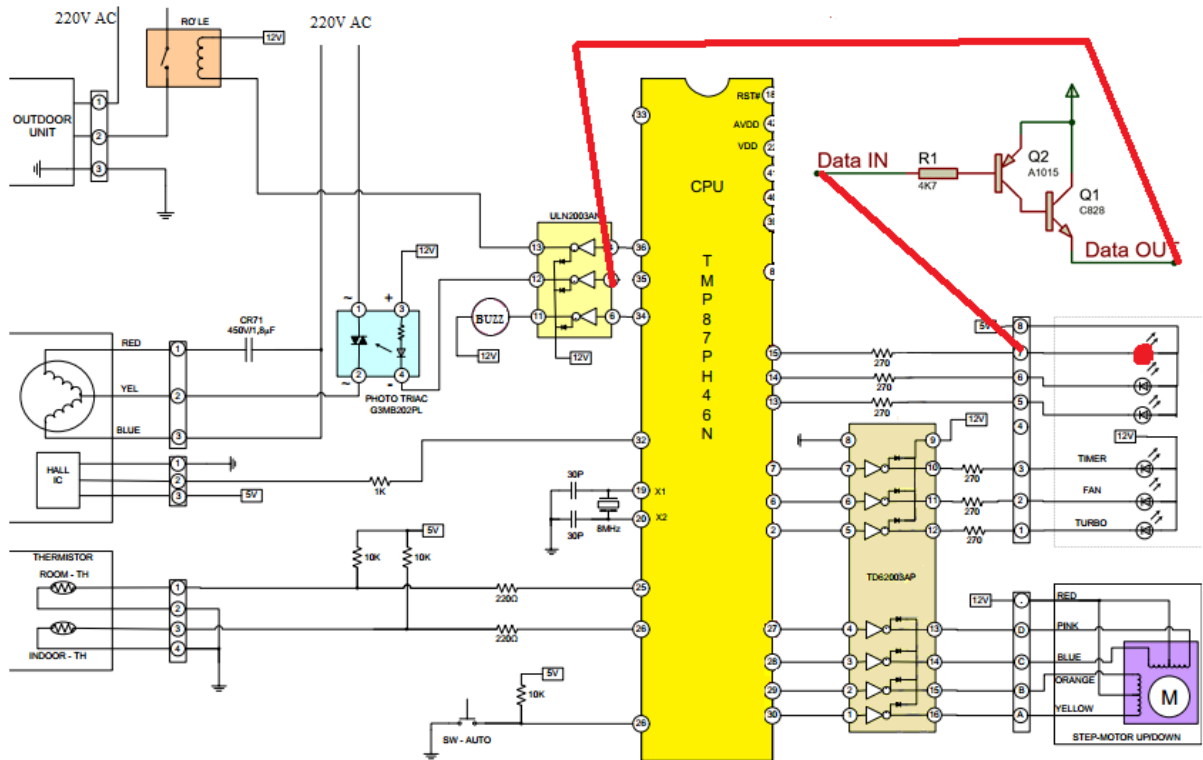
Đèn báo đèn là đèn nguồn: trường hợp này để độ thì quá đơn giản vì muốn đèn sáng thì VĐK phải tích cực cao chân số 7, giống với chân 35 nên ta chỉ cần cắt bỏ lệnh từ chân 35 sau đó đấu 1 sợi dây từ chân 7 VĐK qua chân 5 của 2003 điều khiển quạt là xong.



Trường hợp 2: đèn báo là đèn nguồn. Đèn này muốn sáng thì chân 15 của VĐK phải tích cực thấp trái với chân 35. Trường hợp này ta tạo 1 cổng NOT là giải quyết được vấn đề. Vấn đề cần lưu ý là bóng đèn báo được đấu lên 5V hay 12V để tạo cổng NOT tương ứng.



Ta sẽ độ như sau:



Khi đèn led sáng thì chân Data In sẽ nhận mức thấp => Q2 A1015 dẫn => Q1 C828 dẫn => Data Out có 5V => Quạt chạy. Khi led nguồn tắt chân Data In sẽ có 5V => các transistor không dẫn => quạt không chạy.

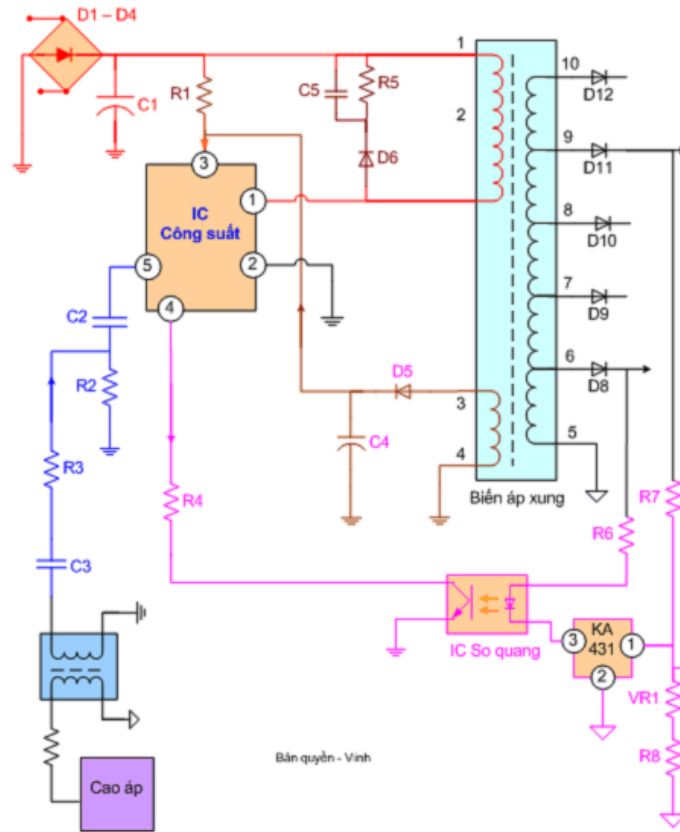
Một số cách làm khác như độ bằng opto thì nguyên lý cũng giống như cách độ trên, cách độ opto thì an toàn hơn, không sợ dòng ngược về khiển, tuy nhiên phải tính toán điện trở để led trong opto sáng tốt để quạt có thể chạy mạnh.

Các phương pháp độ lệnh cho quạt thì quạt chỉ chạy được 1 cấp độ.

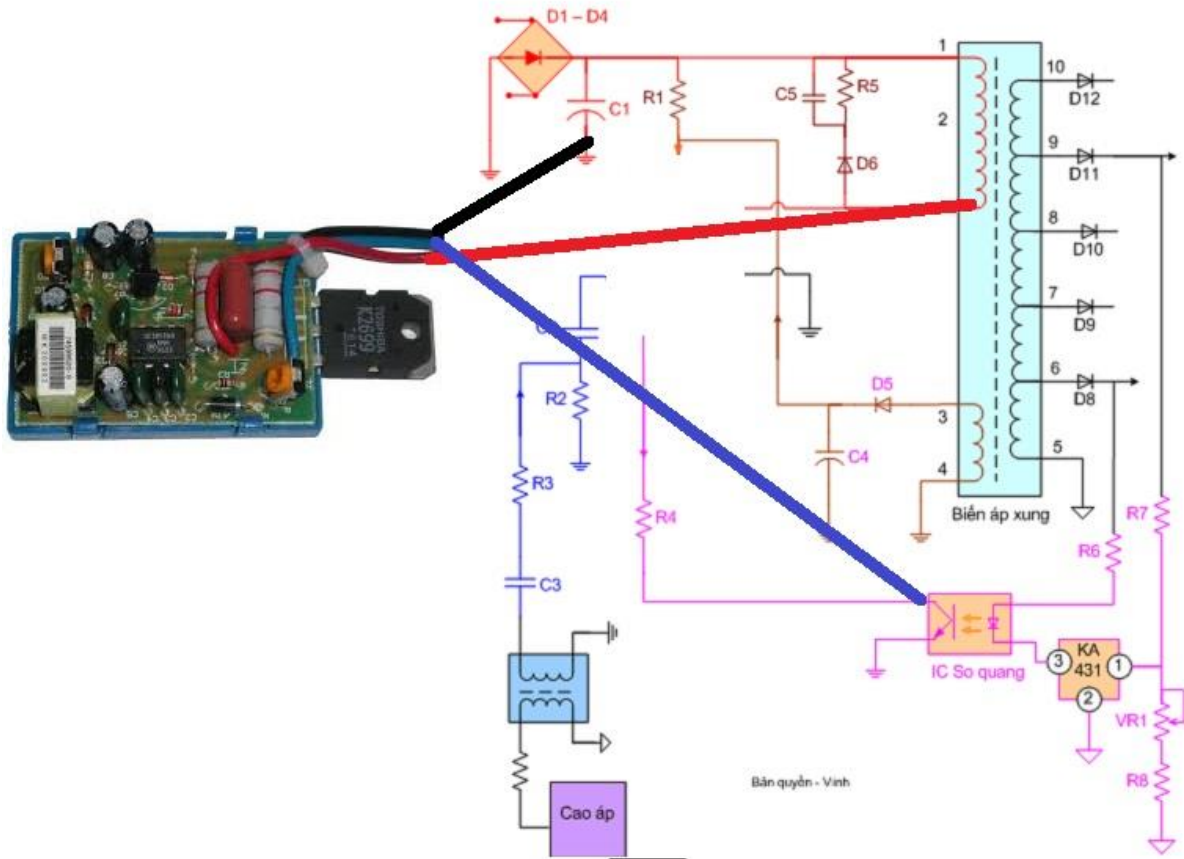
4. Board độ nguồn 3 dây.

Board độ nguồn tivi 3842 gồm có 3 dây: xanh, đỏ, đen. Cách độ như sau: tháo bỏ công suất củ, xem chân 3 opto hồi tiếp có kéo về mass hay không, nếu chưa kéo mass ta cắt bỏ mạch in từ chân 3 ra sau đó nối trực tiếp chân 3 xuống mass. Dây đỏ đấu vào đầu ra cuộn sơ cấp của biến áp xung, dây đen đấu vào mass tụ 300V, dây xanh đấu vào chân 4 opto hồi tiếp. Khi đấu xong ta chỉnh biến trở tinh trên board 3842 về hết bên trái, nếu áp ra biến áp xung thấp thì ta tăng từ từ biến trở tinh để áp lên cao từ từ.

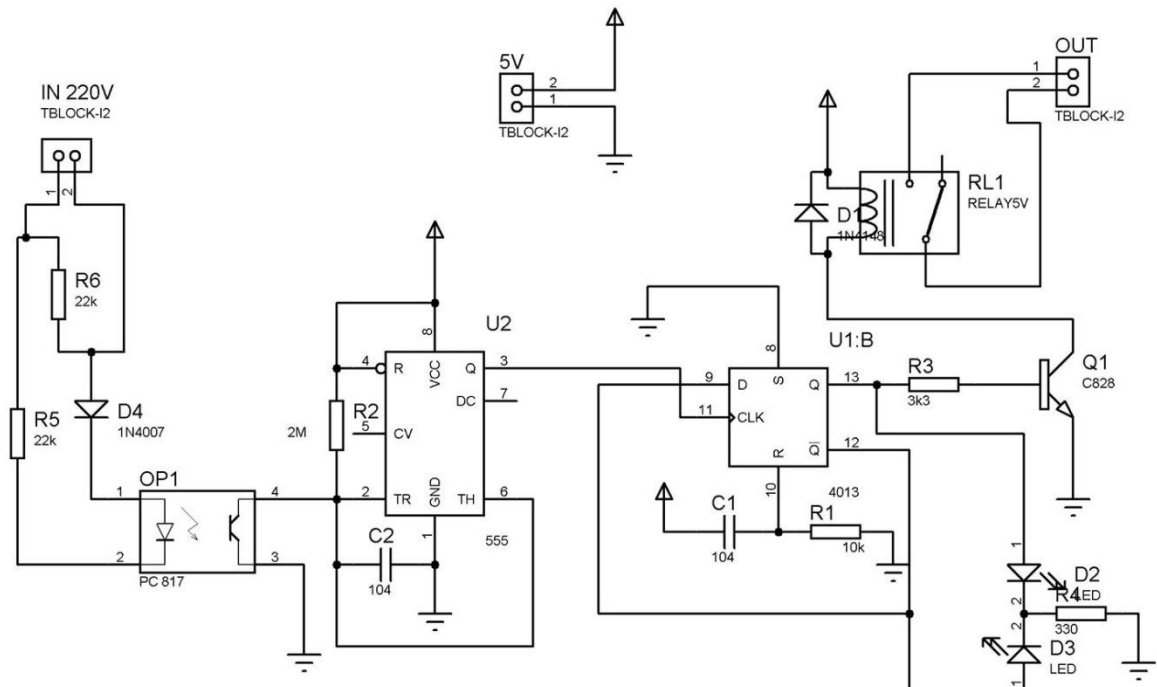
Mạch switching lúc chưa độ:



Và sau khi độ:



5. Công tắc cửa máy giặt.



chan mass của 4013: chan 7

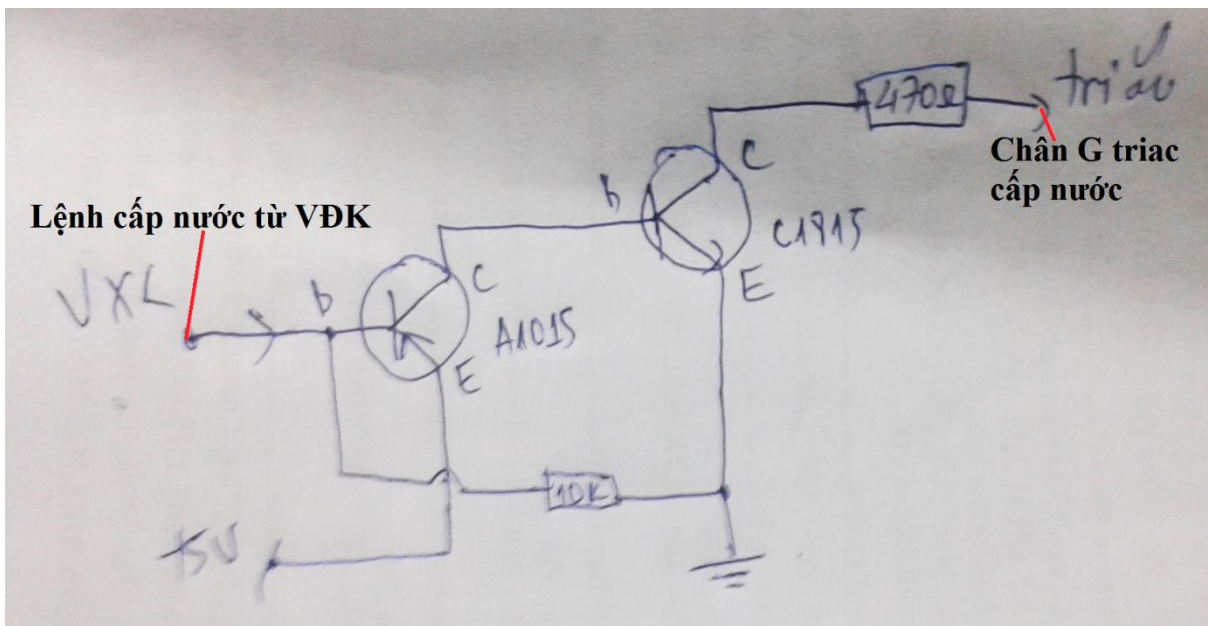
chan nguồn 5v của 4013: chan 14

Muốn hiểu được mạch này các bạn cần học qua lớp kĩ thuật số, vì thế các bạn cứ làm theo sơ đồ mà không cần phân tích mạch này.

Linh kiện chính trong mạch: IC 4013, IC 555, PC817, transistor C828, relay 5V.

6. Máy Toshiba mất lệnh cấp nước.

Máy giặt Toshiba đến lúc vào nước mà không thấy nước vào vì mất lệnh điều khiển cấp nước ta độ theo hình sau:



Khi mất lệnh cấp nước từ VĐK thì chân B transistor A1015 tích cực thấp => A1015 dẫn => C1815 dẫn => chân G triac kéo về mass => Triac dẫn.

Khi đủ nước thì VĐK sẽ cấp dòng ra ngắt triac => dòng cao đủ để A1015 không dẫn => C1815 cũng không dẫn => chân G triac không được kéo về mass nên tự ngắt lúc đến điểm zero voltage AC.