

# ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

## I ĐIỆN TRỞ \_BIẾN TRỞ \_QUANG TRỞ

1 : Điện Trở:

a) Khái Niệm:

+Điện trở là sự cản trở dòng điện của một vật dẫn điện , nếu có một vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ và ngược lại , vật cách điện có điện trở cực lớn.

+Điện trở dây dẫn là sự phụ thuộc vào chất liệu và tiết diện của dây dẫn được tính theo Công thức:

$$R = \rho L / S$$

Trong đó : R là điện trở có đơn vị là Ohm ( $\Omega$ )

L là chiều dài của dây

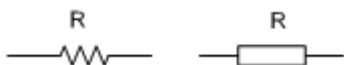
S là tiết diện của dây dẫn

b) Điện trở trong thực tế và trong các mạch điện tử:

\* ) Hình dáng và kí hiệu: Trong thực tế điện trở là một loại linh kiện điện tử không phân cực nó là một linh kiện quan trọng trong các mạch điện tử , chúng được làm từ hợp chất của cacbon và kim loại và được pha theo tỉ lệ mà tạo ra các con điện trở có điện dung khác nhau.



Hình dạng của điện trở trong các sơ đồ mạch điện tử



Đơn vị của điện trở được đo bằng :  $\Omega$  ,  $k\Omega$  ,  $M\Omega$

$$1M\Omega = 1000k\Omega = 1000\Omega$$

\*) Cách ghi trị số của điện trở:

Các điện trở có kích thước nhỏ được ghi bằng các vạch màu theo quy định chung của Thế giới.

Còn các điện trở có kích thước lớn hơn có công suất lớn hơn 2 W thường được ghi trực tiếp lên thân VD: Điện trở công suất, Điện trở sứ



\*) Cách đọc trị số điện trở trong thực tế:

Đọc theo quy ước màu sắc theo qui ước của quốc tế:

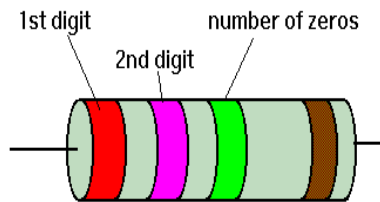
	Multiplier	Tolerance
0	.01 Silver	10% Silver
1	.1 Gold	5% Gold
2	1	
3	10	1%
4	100	2%
5	1K	
6	10K	
7	100K	0.5%
8	1M	0.25%
9	10M	0.1%

Màu	Trị số	Sai số
-----	--------	--------

Bạc		10%
Vàng		5%
Đen	0	
Nâu	1	1 %
Đỏ	2	2%
Cam	3	
Vàng	4	
Xanh	5	0.5%
Lục	6	0.25%
Tím	7	0.1 %
Xám	8	
Trắng	9	

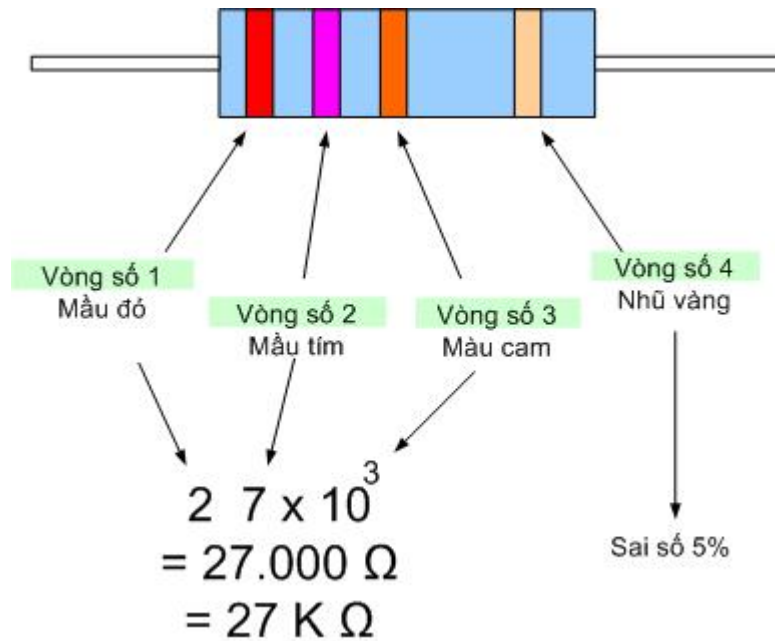
Giá trị của điện trở được vẽ trên thân điện trở . Đối với điện trở có 4 vạch màu thì 3 vạch đầu tiên là chỉ giá trị của điện trở còn vạch thứ 4 là chỉ sai số của điện trở.

\*) Cách đọc:

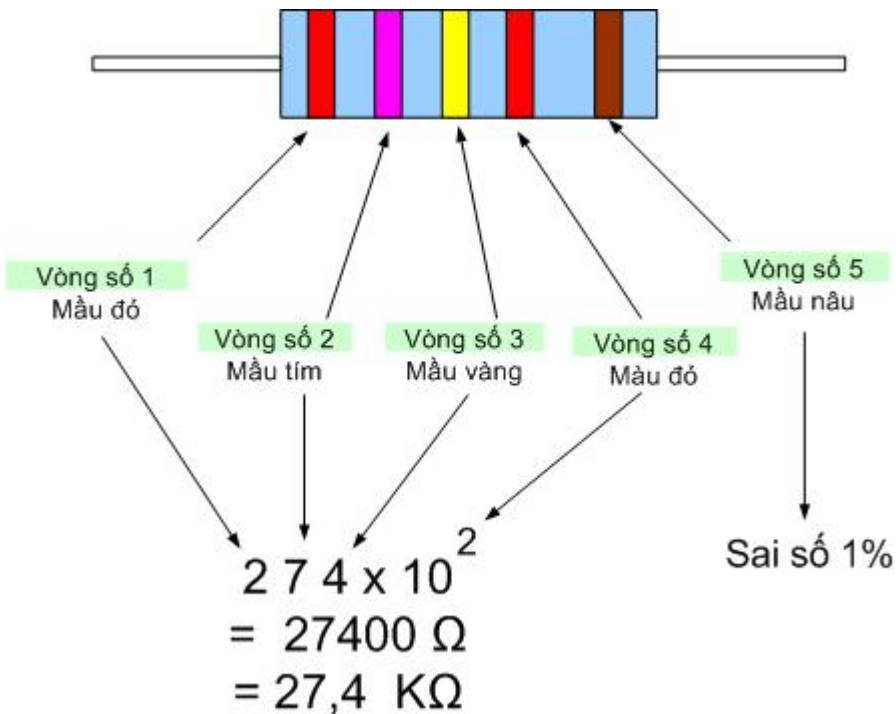


28 Jan '96

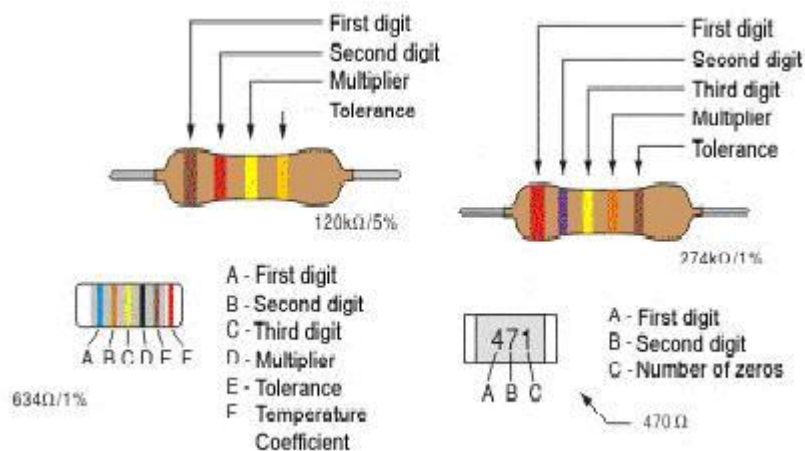
+ Đối với điện trở 4 vạch màu : 3 vạch giá trị thì 2 vạch đầu là số , vạch thứ 3 là vạch mũ , còn vạch cuối cùng là sai số của điện trở



+ Đối với điện trở có 5 , 6 vạch : 3 vạch đầu là đọc giá trị của điện trở , vạch thứ 4 là mũ , vạch thứ 5 là sai số

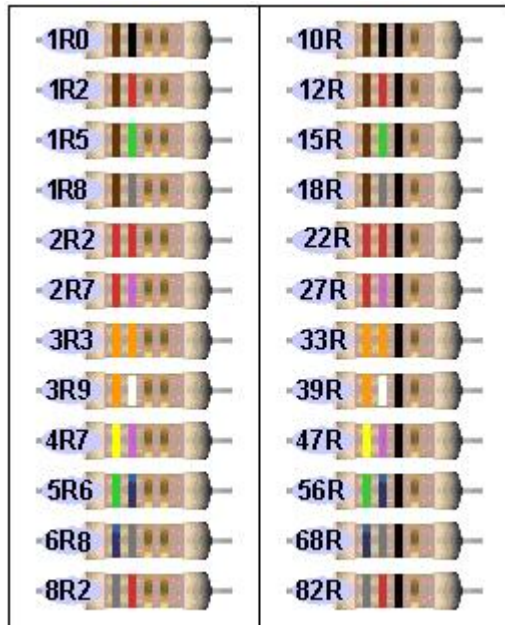


+ Đối với điện trở dán(Chip – resistor) giá trị của điện trở bằng 2 số đầu, 10 mũ số thứ 3 ví dụ:



10k	100k	1M0	100R	1k0
12k	120k	1M2	120R	1k2
15k	150k	1M5	150R	1k5
18k	180k	1M8	180R	1k8
22k	220k	2M2	220R	2k2
27k	270k	2M7	270R	2k7
33k	330k	3M3	330R	3k3
39k	390k	3M9	390R	3k9
47k	470k	4M7	470R	4k7
56k	560k	5M6	560R	5k6
68k	680k	6M8	680R	6k8
82k	820k	8M2	820R	8k2

+ Đối với các loại điện nhỏ hơn  $10\Omega$ : Giá trị của điện trở bằng : vạch 1 + vạch 2 chia cho 10 mũ vạch 3 . Vạch 3 : đen= 0 ; vàng = 1; bạc = 2  
ví dụ:



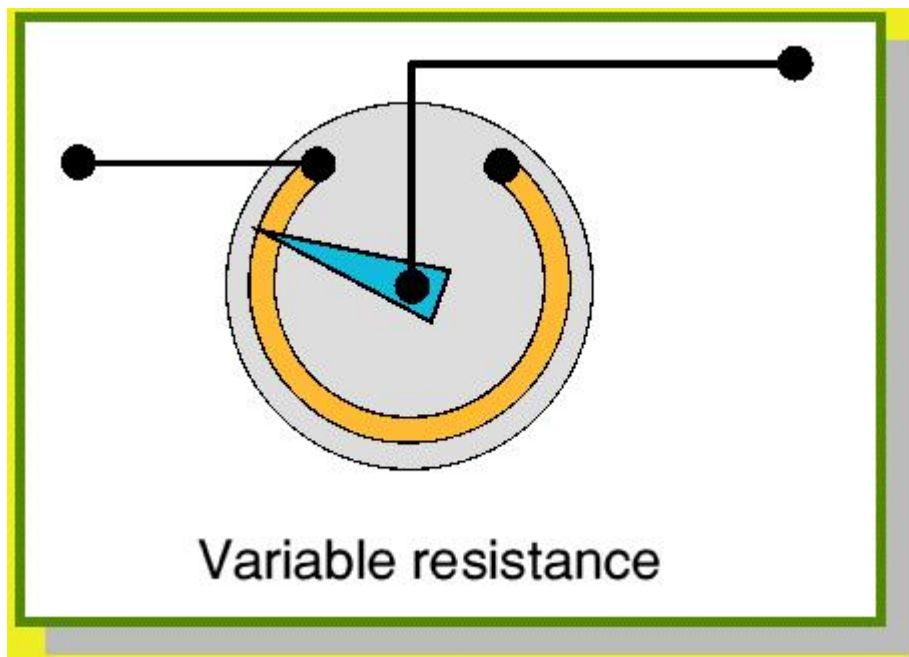
Chú ý: Điện trở là con linh kiện không phân cực nên khi mắc vào mạch điện ta không cần để ý đến đầu dương âm làm gì (đầu nào cũng như đầu nào)

## 2: Biến Trở và Triết áp

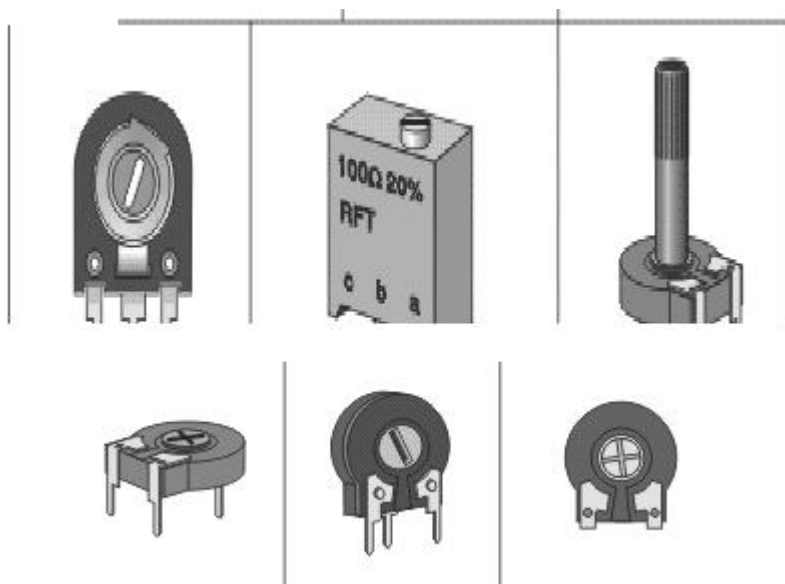
Biến trở là điện trở có thể thay đổi giá trị và có kí hiệu là VR và có hình dạng như sau



Biến trở thường được lắp ráp trong máy phục vụ cho quá trình sửa chữa, cân chỉnh của kĩ thuật viên và có cấu tạo như sau:

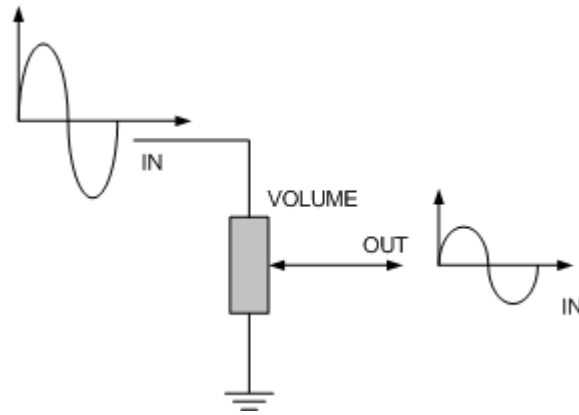


Biến trở nhiệt là có điện trở thay đổi theo nhiệt độ. Trong thực tế mà ta hay gặp loại biến trở có giá trị thay đổi bằng cách xoay vít



Triết áp : cũng có cấu tạo tương tự như điện trở nhưng có thêm cần chỉnh và thường bố trí ở trước mặt máy cho người điều chỉnh dễ sử dụng nó có công dụng triết ra 1 phần điện áp từ đầu vào tùy theo mức độ quy định như: Volume , Bass...





kí hiệu trên sơ đồ

Triết áp trong thực tế có dạng:

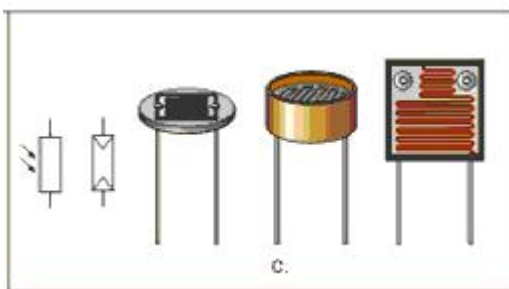


Hình

dạng và cấu tạo của Triết áp

### 3: Quang Trở:

Là loại điện trở có giá trị thay đổi khi chiếu các cường độ ánh sáng vào.



## II: TỤ ĐIỆN



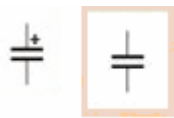
Tụ Điện là một linh kiện thụ động và được sử dụng rất rộng rãi trong các mạch điện tử , được sử dụng trong các mạch lọc nguồn , lọc nhiễu mạch truyền tín hiệu mạch xoay chiều, mạch dao động..

### 1: Khái niệm:

Tụ Điện là linh kiện dùng để cản trở và phóng nạp khi cần thiết và được đặc trưng bởi dung kháng phụ thuộc vào tần số điện áp:

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$

Kí hiệu của tụ điện trong sơ đồ nguyên lí là:

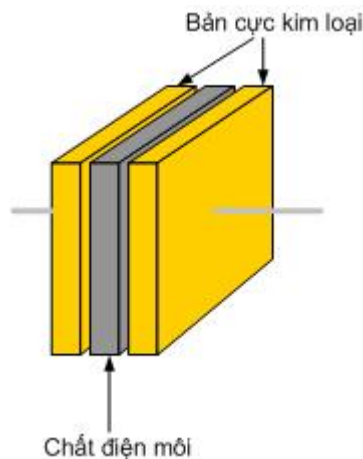


Tụ không phân cực là tụ có 2 cực có vai trò như nhau và giá trị thường nhỏ (pF)

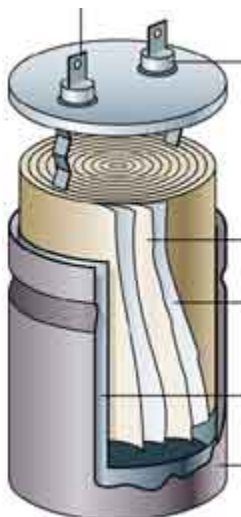
Tụ phân cực là tụ có 2 cực tính âm và dương và không thể dùng lẫn lộn nhau được. Có giá trị lớn hơn so với tụ không phân cực

### 2: Cấu tạo:

Cấu tạo của tụ điện gồm hai bản cực đặt song song , ở giữa có 1 lớp cách điện gọi là điện môi như tụ giấy , tụ hoá , tụ gốm.



Cấu tạo tụ gốm.

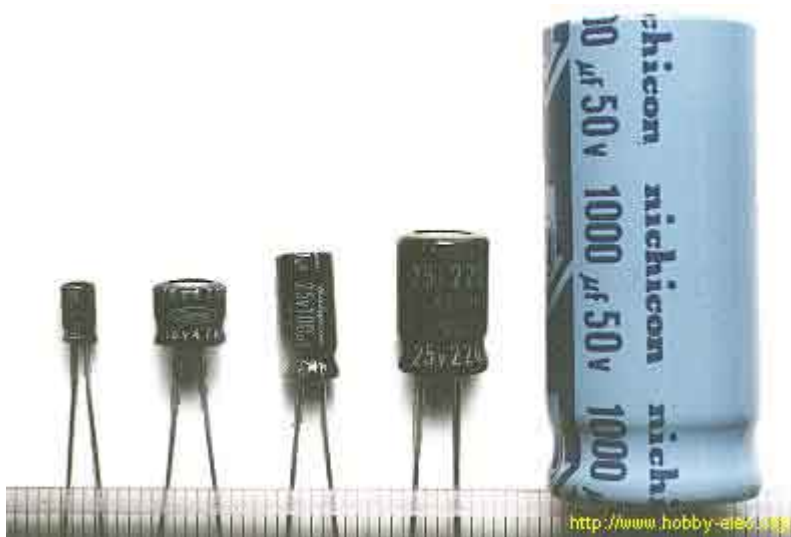


Cấu tạo tụ hoá

Hình dáng của tụ trong thực tế:



Tụ gốm



Tụ hoá:

### 3: Cách đọc giá trị của điện trở

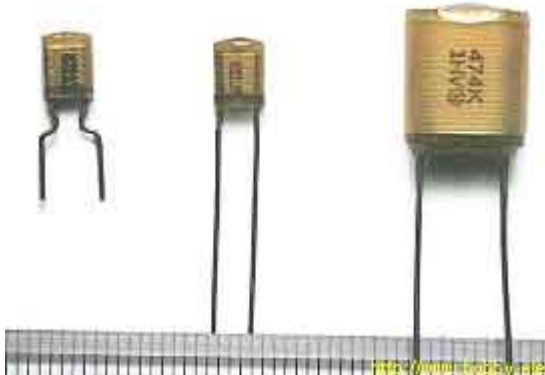
+ Với Tu Hoá : Thì giá trị được ghi trực tiếp lên thân tụ

Tụ hoá có phân cực và luôn có hình trụ

Tụ hoá có phân cực âm dương , cực âm được ghi ngay trên vỏ tụ . Tụ hoá có trị số nằm trong (0,47uF-4700uF) và được sử dụng nhiều trong mạch có tần số thấp và dùng để lọc nguồn.  
ví dụ: Tụ ghi: 185uF 320V nghĩa là: Điện dung của tụ là 185uF điện áp cực đại đưa vào tụ là 320V.



+Tu giấy , Tu gốm: có giá trị ghi bằng trị số và là tụ không phân cực



Cách đọc : Lấy 2 chữ số đầu nhân với 10 mũ số thứ 3

ví dụ : Trên hình ảnh tụ ghi là 470K 220V nghĩa là giá trị  $= 47 \times 10^4 = 470000\text{pF}$   
điện áp cực đại là 220V

chữ J hoặc K là chỉ sai số 5% hay 10%

ngoài ra trên tụ còn ghi ra trị cực đại của điện áp đưa vào.

+Tu xoay : Dùng để thay đổi giá trị điện dung và được dùng trong các mạch dò



### III: CUỘN CẢM

Là linh kiện tạo ra từ trường

#### 1: Cấu tạo

Cuộn cảm được cấu tạo bởi dây dẫn dài quấn nhiều vòng ,dây dẫn được sơn cách điện , lõi có thể là không khí , thép kĩ thuật , lõi Ferit.



Cuộn dây quấn lõi không khí.



Cuộn dây quấn lõi Ferit

Kí hiệu cuộn cảm trong mạch nguyên lý:



L1 là lõi không khí

L2 là lõi Ferit

L3 là lõi điều chỉnh được

L4 lõi thép kĩ thuật

## 2: Các đại lượng đặc trưng cho cuộn dây:

a) Hệ số tự cảm là đại lượng đặc trưng cho sức điện động cảm ứng khi có dòng biến thiên chạy qua. Và kí hiệu là L đơn vị là H(henri)

$$L = ( \mu_r . 4.3,14 . n^2 . S . 10^{-7} ) / l$$

$\mu_r$  là hệ số từ thêm của vật liệu làm lõi

$l$  là số vòng dây trong 1 m chiều dài

$S$  là diện tích của lõi

$n$  là số vòng dây

## b) Cảm kháng

là đại lượng đặc trưng cho sự cản trở của cuộn dây khi có dòng điện

$$Z_L = 2.3,14 . f . L$$

$Z_L$  là cảm kháng.

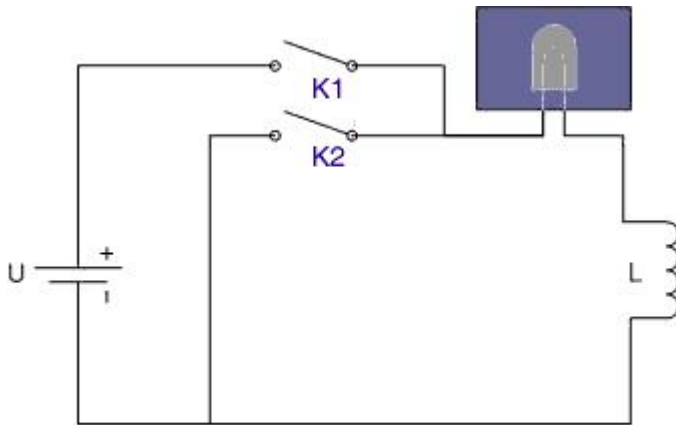
$L$  là hệ số tự cảm

$f$  là tần số(Hz)

c) Điện trở thuần : là điện trở trong lòng cuộn dây. tiêu thụ điện năng để sinh ra nhiệt  
điện trở này có thể đo bằng đồng hồ .

d) Năng lượng từ trường: Cuộn dây có thể tích lũy năng lượng từ trường

$$W = Li^2/2 \quad (w)$$



ví dụ:

Ảnh có bản quyền - Vinh

Các bạn làm thí nghiệm như trên hình vẽ:

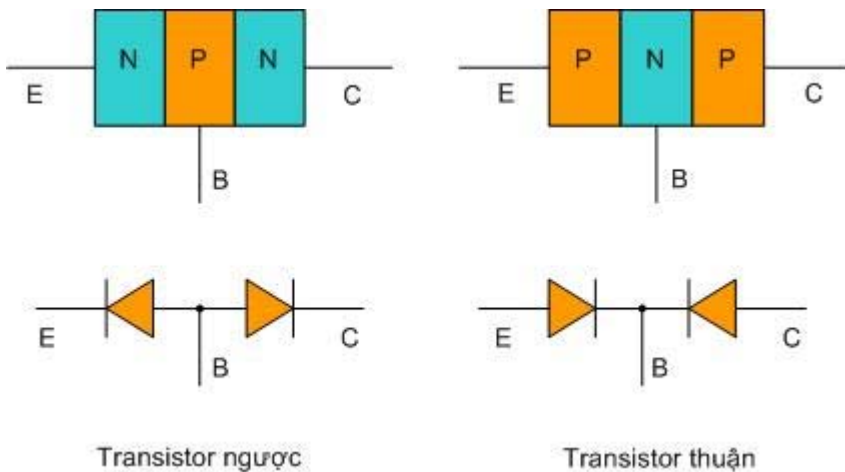
Đầu tiên các bạn đóng khoá K1 đèn sáng để 1 lúc sau bạn mở khoá K1 và đóng ngay K2 thì ta vẫn thấy đèn sáng.

#### IV: TRANSITOR

1 Khái niệm : là linh kiện điện tử được cấu tạo từ các chất bán dẫn dùng để khuếch đại tín hiệu

2 Cấu tạo:

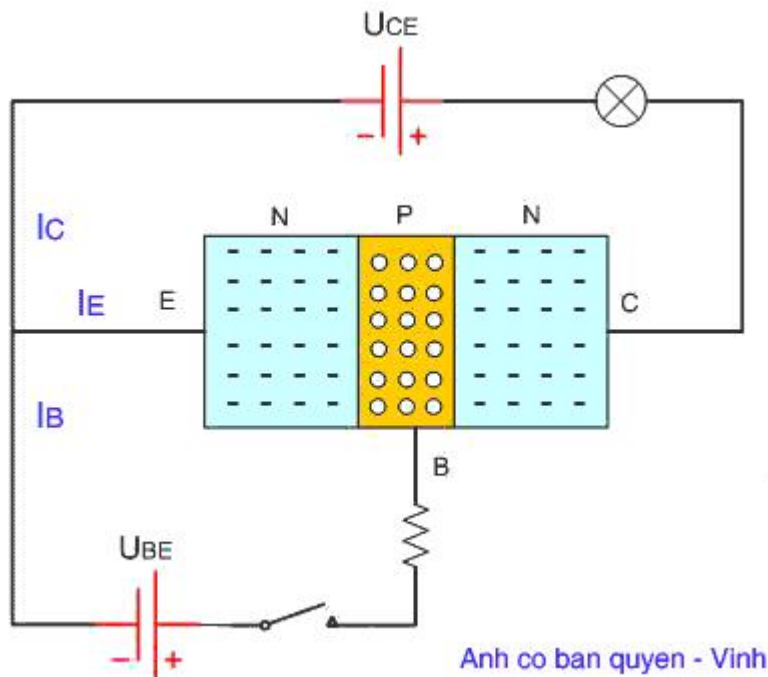
\*Gồm 3 lớp bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp giáp P-N . Nếu ghép theo thứ tự PNP ta có Transistor thuận , Nếu ghép theo thứ tự NPN ta có Transistor nghịch . Về phương diện cấu tạo thì Transistor tương đương với hai Diode có dấu ngược chiều nhau



Ba lớp đó được nối thành 3 cực : Lớp giữa gọi là cực gốc kí hiệu là B (Base), còn hai lớp bên ngoài nối thành cực phát E (Emitter) và cực thu là C (Collector). Cực B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp , còn vùng bán dẫn E và C có bán dẫn cùng loại (N hay P) nhưng có nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán vị được.

\*Nguyên tắc hoạt động của Transitor:

Đối với NPN ta xét hoạt động của Nó theo hình vẽ sau



Ta cấp nguồn một chiều  $U_{CE}$  vào hai cực C và E trong đó cực C nối với (+) còn cực E nối (-) như hình vẽ.

Ta cấp nguồn  $U_{BE}$  đi qua công tắc và hạn trở dòng vào hai cực B và E trong đó (+) vào chân B còn (-) vào chân E .

Khi ta mở công tắc ta thấy rằng khi hai cực C và E đã có dòng điện nhưng đèn lại không sáng lúc này dòng qua C =0

Khi công tắc đóng mối P\_N được phân cực thuận do đó có dòng điện chạy từ (+) nguồn  $U_{BE}$  qua công tắc rồi qua mối BE về cực âm tạo thành dòng bazơ .Khi dòng bazơ xuất hiện thì ngay lập tức cũng có dòng C làm cho bóng đèn sáng và dòng C mạnh hơn gấp nhiều lần dòng B. Do đó dòng C phụ thuộc hoàn toàn vào dòng B được tính theo công thức :



$$I_C = \beta I_B$$

Với  $I_C$  là dòng chạy qua CE

$I_B$  là dòng chạy qua BE

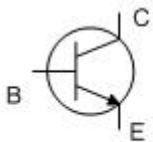
$\beta$  là hệ số khuếch đại

Còn đối với Transistor PNP là Thuận thì ta làm ngược lại và phải đổi lại cực tính

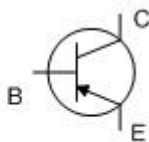
**Qua đó ta thấy : Transistor như là một khoá điện tử trong đó B là cực điều khiển . Dòng EC phụ thuộc hoàn toàn vào điện áp đưa vào B.**

#### \* Hình dạng và kí hiệu của Transistor

Kí hiệu của Transistor trong các mạch sơ đồ nguyên lý là:



Transistor ngược NPN



Transistor thuận PNP

Trong các mạch điện tử thì Tran có hình dạng sau



Transistor Công suất lớn



Tran công suất nhỏ

Hiện nay trên thị trường phổ biến với 3 loại Transitor với 3 hãng sản xuất : Nhật Bản , Trung Quốc , Mỹ.

+ Nhật Bản thì trên Transitor chữ đầu tiên Thường là các chữ cái A, B, C, D. sau đó là các số .như D846 , A 564 , C1815, B7333 .Transitor nào có bắt đầu là chữ cái A , B là transitor thuận PNP còn Transitor nào có bắt đầu bằng chữ cái C, D là Transitor nghịch NPN . Tran có chữ cái là A , C là Tran có công suất lớn. Còn B,D là tran có công suất nhỏ và tần số làm việc thấp hơn.

+ Mỹ thì khác các Tran sitor thường được bắt đầu bằng 2N ví dụ như : 2N 2222 ; 2N3904...Tran nào có 2 số sau chữ 2N là cùng chắn hoặc cùng lẻ thì là NPN. Còn ngược lại hai số đó mà cùng chắn lẻ khác nhau thì là Transitor PNP.

Còn một số loại khác 2N thì cách xác định lại là khác

+ Trung Quốc thì trên Transitor được bắt đầu bằng số 3 sau đó là các chữ cái . Trong đó A,B là PNP, còn C,D là NPN . còn sau các chữ cái A, B, C ,D nếu là X,P cho biết Transitor công suất nhỏ còn sau là A, G là Transitor công suất lớn như 3CP25, 3AP20

Qua đó thì ta thấy Transitor công suất nhỏ thường bé hơn Transitor công suất lớn.

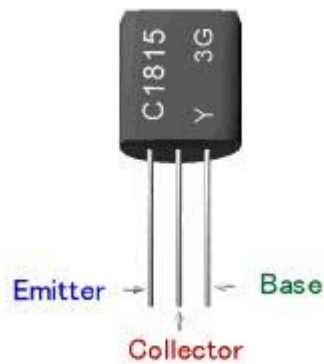
+Photo Transitor là một loại Transitor đặc biệt khi chiếu ánh sáng vào thì Transitor mở . Khi đó điện áp giữa BE là 0,6 V , CE là 0,2 V

### **\* Cách xác định chân cho Transitor:**

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại transitor và chủng loại của chúng thì vô cùng phong phú sau đây mình sẽ hướng dẫn cách xác định chân của từng loại :

Đối với của Nhật Bản sản xuất thì cách xác định chân như sau:

Transitor công suất nhỏ thì cực bazo thường ở bên Phải sau đó mới đến C và E như hình vẽ  
Mình phải để Tran như hình vẽ nhé



Còn đối với Tran Công suất lớn Thì cực bazo thường ở bên trái, và C ở giữa , E bên phải theo hình vẽ



Còn đối với Trung Quốc thì khác chân B ở giữa còn C bên trái , E ở bên phải nếu ta đặt Transistor như trên

Còn đối với Mỹ thì ngược lại so với Trung Quốc , Chân B ở giữa , Chân E ở bên trái , C ở bên phải , nếu mình đặt transistor như trên

Nói chung là Tran thì nó đa dạng nên việc xác định chân là rất khó khăn các bạn phải dùng đồng hồ thì mới biết được trên đó mình chỉ giới thiệu cách xác định chân của một số Transistor thông dụng mà chúng ta hay gặp trên thực tế.

Nhưng hiện nay trên thị trường có 1 số Tran được làm nhái nên các chân không theo qui định mà phải dùng đồng Hồ vạn năng để đo.

## MosFet

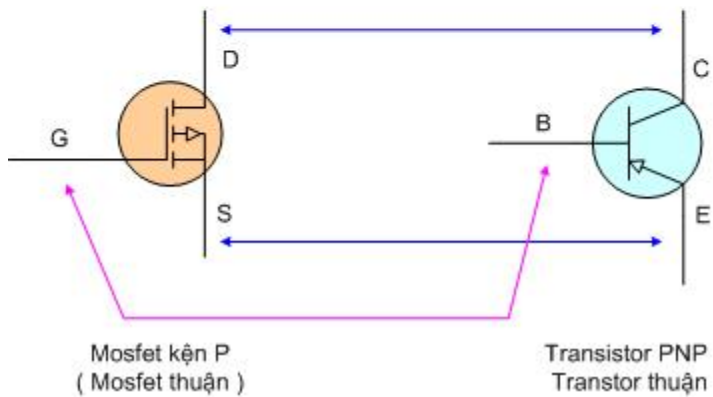
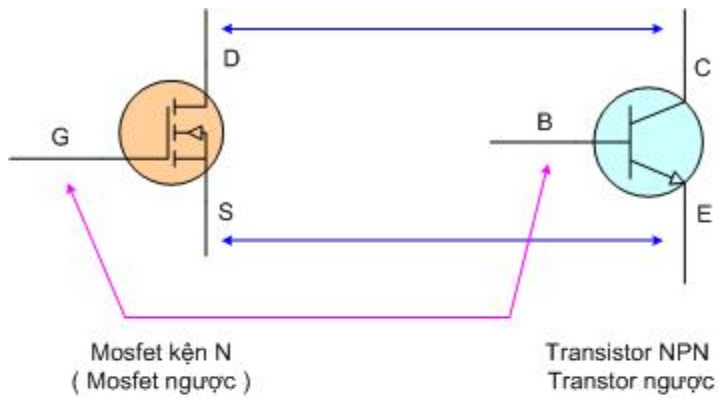
Mosfet là Transistor có hiệu ứng trường là một con điện tử có cấu tạo và hoạt động khác so với loại Transistor thông thường có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiệu ứng trường là linh kiện có trở kháng vào lớn dùng để khuếch đại tín hiệu yếu và được sử dụng nhiều trong Tivi và nguồn máy tính



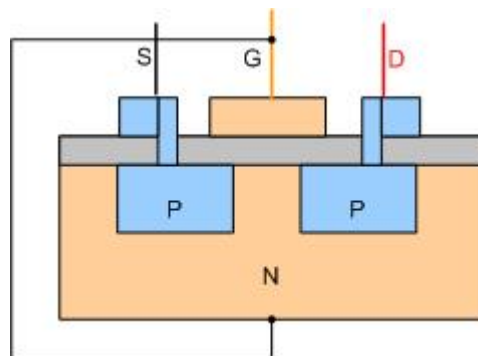
Transistor hiệu ứng trường Mosfet

1) Cấu tạo và kí hiệu của Mosfet

Trong các mạch điện nguyên lí Mosfet được kí hiệu như sau:



Qua đó ta thấy Mosfet cũng có 3 cực như Transistor



Cấu tạo của Mosfet kênh N

G gọi là Gate là cực cổng và cũng là cực điều khiển

D là Drain là cực máng

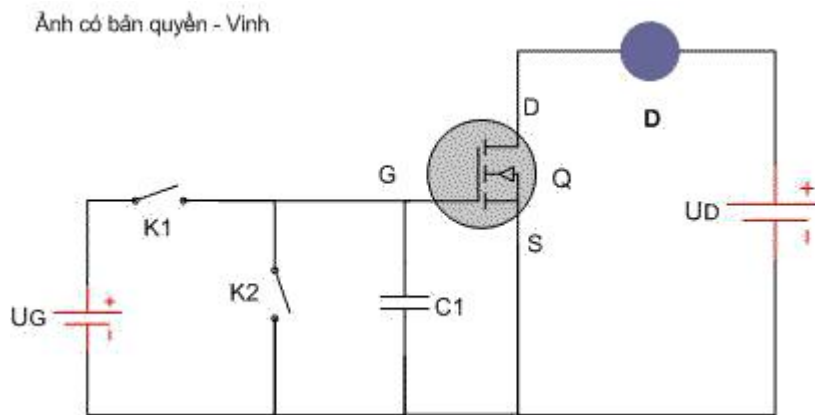
S là Source là cực nguồn

Mosfet có điện trở Giữa cực G và S và giữa cực G và D là vô cùng lớn Còn điện trở giữa cực D và S còn phụ thuộc vào điện áp chênh lệch giữa G và S

Khi điện áp  $U_{GS} = 0$  thì điện trở giữa D và S là rất lớn . Khi điện áp  $U_{GS} > 0$  do hiệu ứng từ trường làm cho điện trở DS giảm , còn điện áp GS mà càng lớn thì điện trở DS càng nhỏ.

## 2) Nguyên tắc hoạt động của Mosfet

Mình xét thí nghiệm nhỏ sẽ thấy được nguyên tắc hoạt động của nó



Ta cấp nguồn một chiều UD qua một bóng đèn D vào 2 cực D và S của Mosfet Q (Phân cực thuận cho Mosfet ngược ) Ta thấy bóng đèn không sáng nghĩa là không có dòng điện chạy qua DS

Khi công tắc K1 đóng nguồn UG cấp vào hai cực GS làm điện áp  $GS > 0$  thì đèn sáng

Độ sáng của đèn còn phụ thuộc vào mức điện áp đưa vào cực G

Đối với kênh P thì điện áp đưa vào G là điện áp (-)

Đối với kênh N thì điện áp đưa vào G là điện áp dương

## 2 Cách xác định chân của Mosfet

Không giống như Transistor chân của Mosfet được quy định chung là G là ở bên trái, D là ở giữa , S là bên phải theo hình vẽ



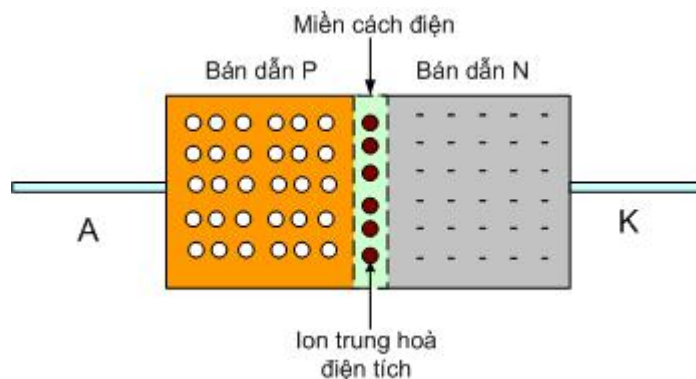
Trên thị trường Mosfet cũng có nhiều loại với mỗi loại điện áp và công suất khác nhau.

ví dụ:

IRF 540 chịu được điện áp 15A và công suất 40W

## DIODE

**Điốt** là được cấu tạo từ hai lớp bán dẫn tiếp xúc nhau. Diode có hai cực là Anot và Katot. Nó chỉ cho dòng đi theo 1 chiều từ Anôt(A) sang Katot(K) và nó được coi như là van 1 chiều trong mạch điện và được ứng dụng rộng rãi trong các máy thu thanh thu hình, các mạch chỉnh lưu, ổn định điện áp.

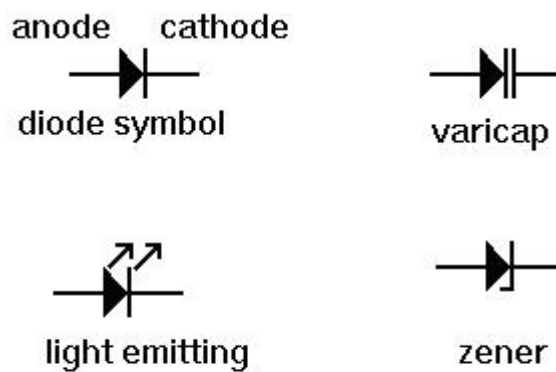






Hình dáng các loại Diot trong thực tế.

Kí hiệu diôt trong các mạch nguyên lý:

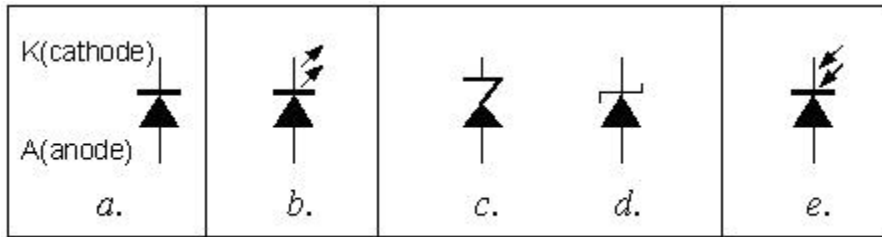


### Some diode circuit symbols

Nguyên tắc hoạt động của Diôt: Diôt chỉ cho dòng chạy từ A đến K chứ không cho dòng chạy ngược lại

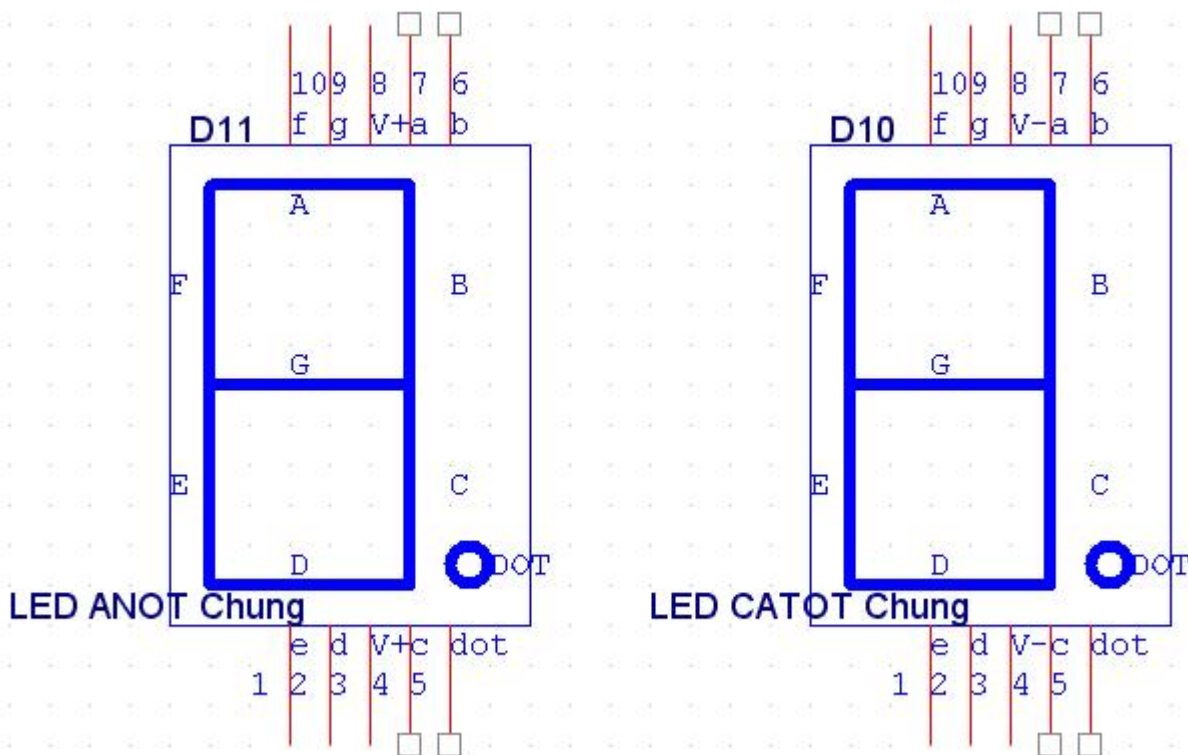
### 3) Phân Loại các loại Diôt.

Theo chức năng thì diôt có nhiều loại chuẩn . Nhưng các loại Diôt thường gặp trong thực tế



Các Diot thường dùng trong thực tế: 4001, 4007....

+ Led là loại diot phát sáng có các Led như 7 màu , 1màu .. Led 7 thanh dùng để hiện số  
 Còn led ma trận dùng để hiện thị bất kì cái gì mà mình muốn



+ Zenner là Diot hoạt động trong chế độ phân cực ngược (KA) trong mạch điện thì Zenner được mắc ngược so với Diot tức là cực dương được nối với K và cực âm được nối với A . Trong thực tế thì Zenner cũng có nhiều loại ứng với những dòng khác nhau.

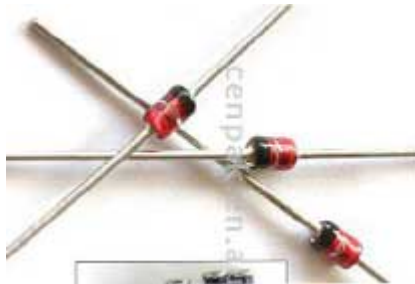
+ Photo Diode là loại diot thông khi chiếu đủ ánh sáng vào . Khi thông thì điện áp giữa AK là 1,4 V

4) Cách xác định Cực Anot và Ktot của Diode trong thực tế.

Đối với Diot bình thường thì Katot là đầu sơn trắng còn lại là Anot



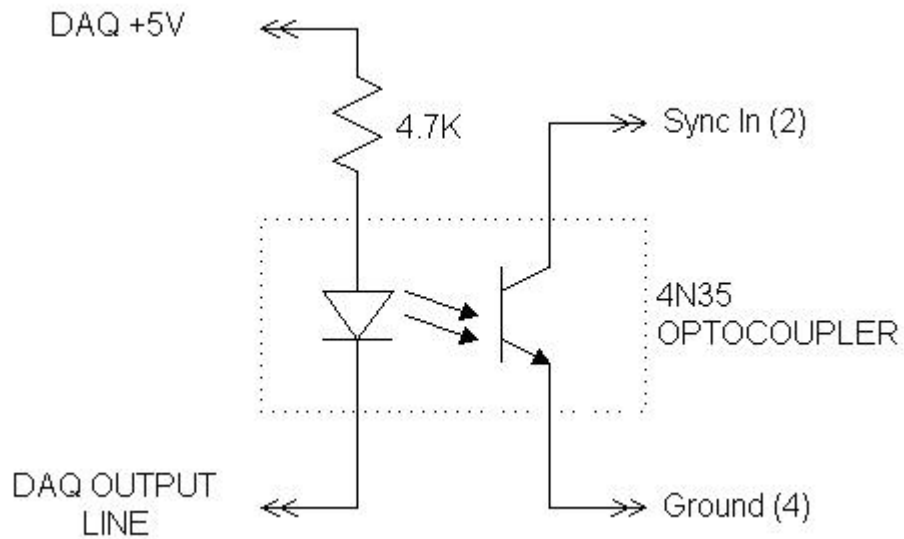
Đối với Zenner thì đầu sơn đen là Katot còn lại Anốt



## OPTO

OpTo hay còn gọi là cách ly quang là linh kiện tích hợp có cấu tạo gồm 1 Led và 1 photo Diode hay một Phôto Transitor . Được sử dụng để cách ly giữa các khối chênh lệch nhau về điện hay công suất như khối công suất nhỏ (dòng nhỏ , điện áp 5V ) với khối điện áp lớn cỡ hàng ampe hoặc vài chục ampe.

Trên mạch nguyên lý nó được kí hiệu như sau

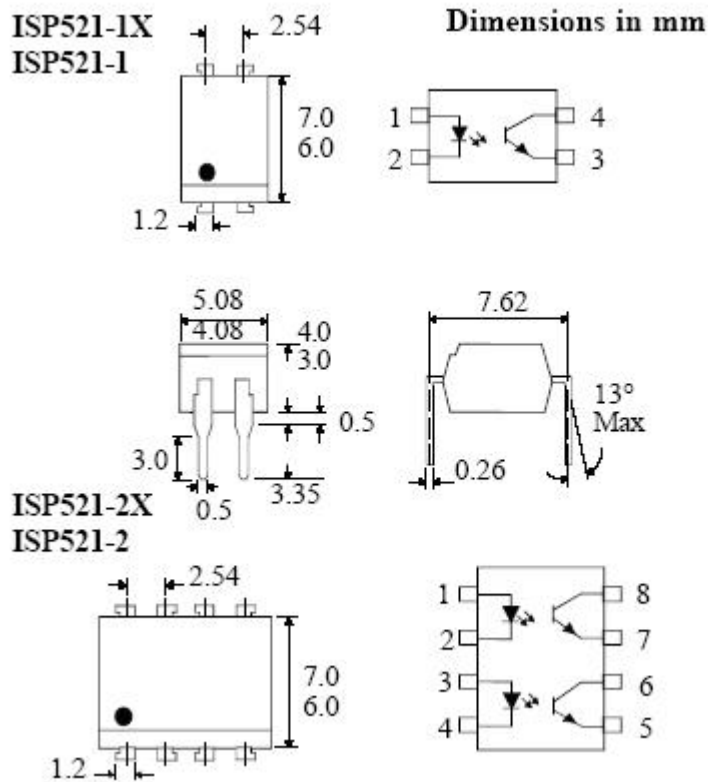


\* Nguyên lý hoạt động: Khi có dòng nhỏ đi qua hai đầu của Led có trong opto làm cho Led phát sáng . Khi led phát sáng thì làm thông 2 cực của Photo Transistor hay Photo Diode mở cho dòng điện chạy qua

\*Các Opto thông dụng hiện nay:

a) Opto P512:

Là linh kiện có 4 chân và có kí hiệu

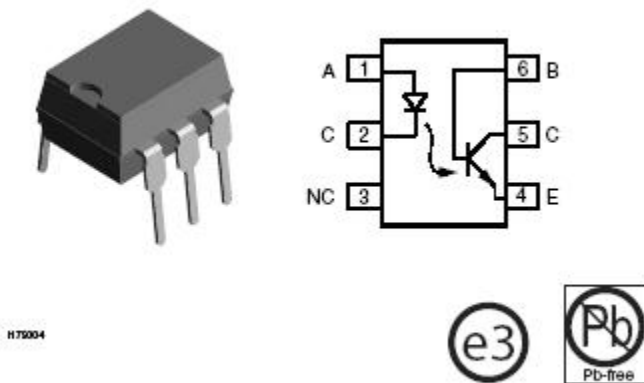


Cách xác định chân của opto P251 :

Chân 1 là chân gắn dấu chấm trên mặt opto( dấu chấm nhỏ lõm xuống) , gần chân 1 là chân 2 , đối diện với chân 1 là chân 3 , cạnh chân 3 là chân 4

b) OpTo 4N35:

Là loại Opto có 6 chân được kí hiệu như sau

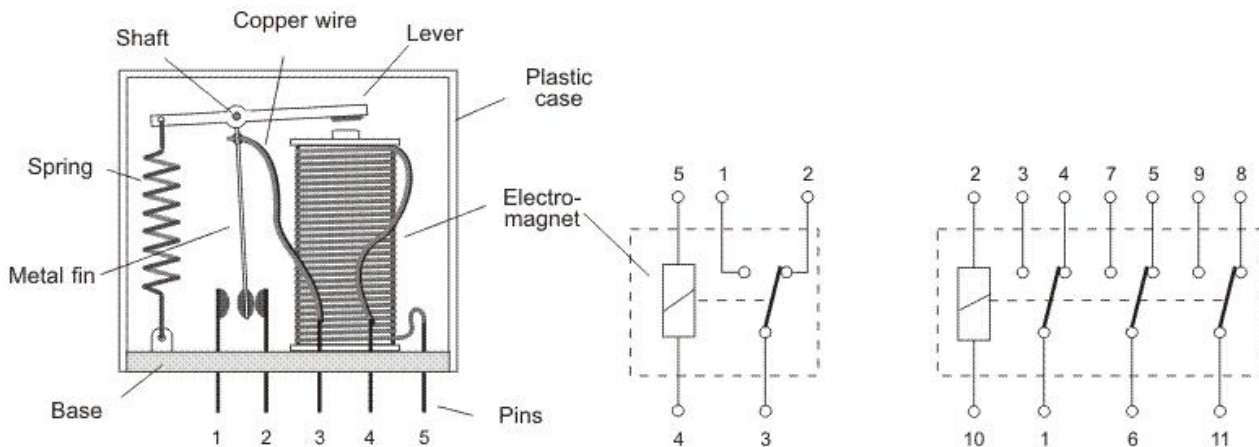


Cách xác định chân nay nó cũng tương tự như P512

## ROLE

Role là một thiết bị bảo vệ hệ thống hoạt động trên nguyên lý đóng cắt. Nó có vai trò như là một khoá.

Kí hiệu và cấu tạo:



Nguyên tắc hoạt động : là biến đổi dòng điện thành từ trường thông qua cuộn dây , Từ trường lại tạo thành lực cơ học thông qua lực hút để thực hiện một động tác về cơ khí như đóng mở các hành trình của các thiết bị tự động.

### a) Phân Loại

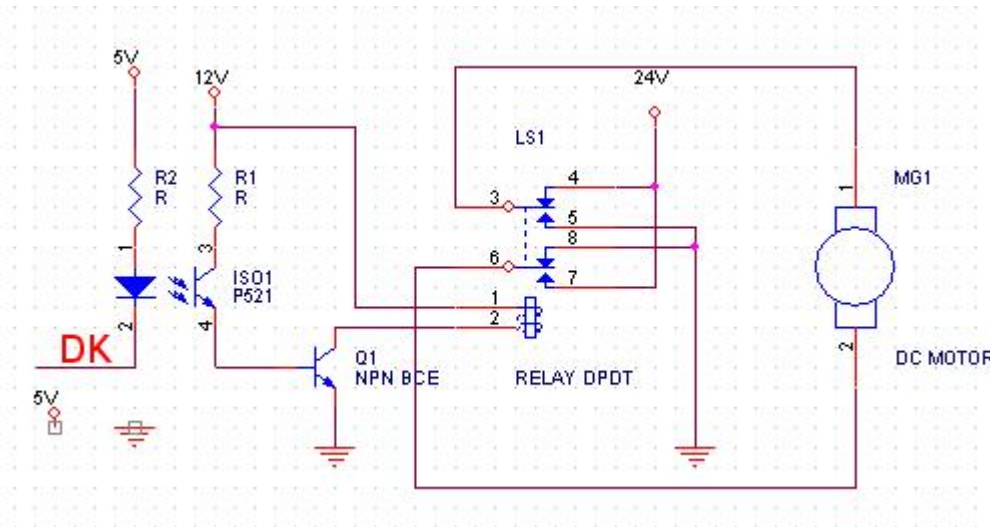
Có một số loại RoLe như sau:

- + Role điện: Đóng cắt bằng điện
- + Role từ : Đóng cắt bằng từ
- + Role nhiệt : Đóng cắt bằng nhiệt
- + Role thời gian: sau 1 thời gian thì Role sẽ đóng cắt.

### b) Đóng cắt Role:

Đóng Role bằng cách cho điện vào hai cực của nam châm điện .có tùy loại Role mà ta đưa điện áp vào Role ví dụ như 5 V , 12 V ....

Sau đây là mạch biểu thị hoạt động của Role.



## IC

\* Trong thực tế IC có rất nhiều loại, mỗi loại lại có chức năng khác nhau

\* IC là một khối gồm rất nhiều các linh kiện như điện trở, Transistor, Tụ Điện..

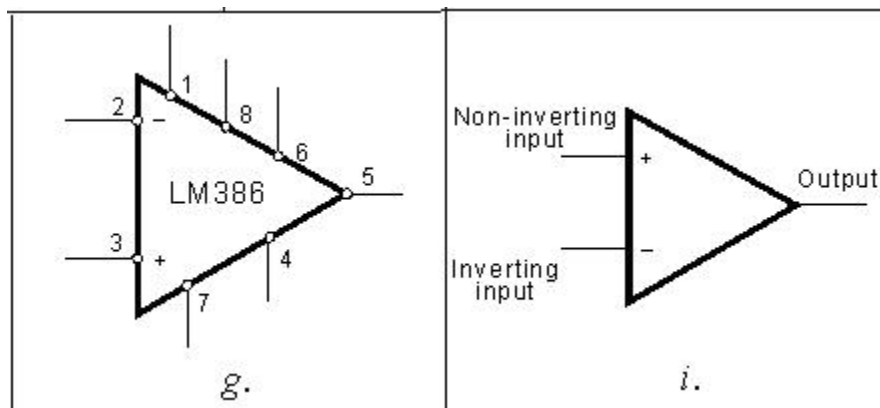
Cấu tạo thành một khối giữ 1 chức năng nhất định.

Một số IC thông dụng

- 1) IC khuếch đại thuật toán: có chức năng khuếch đại tín hiệu

ví dụ: LM 324, LM 393, LM386.....

Kí hiệu

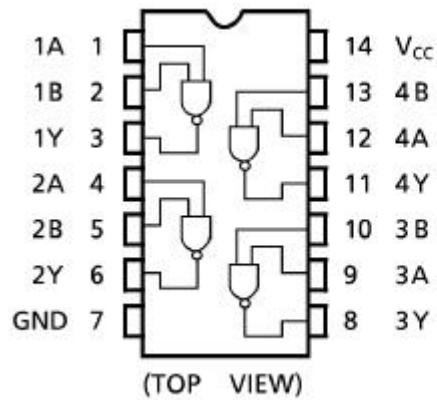


- 2) IC logic: là để thực hiện một phép toán logic: (nói đến IC người ta chỉ quan tâm quan hệ giữa đầu ra và đầu vào)

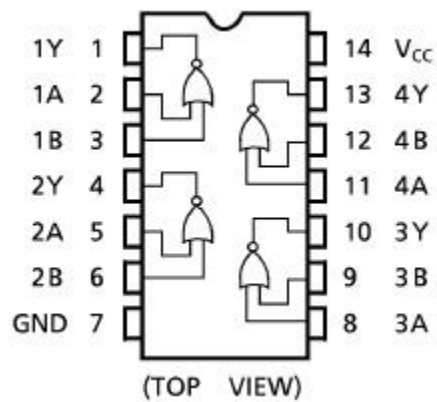
kí hiệu:



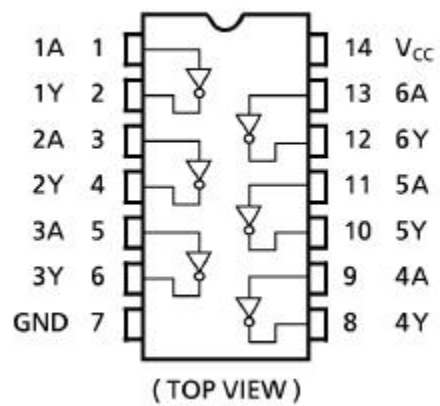
## Cổng NAND: 7400



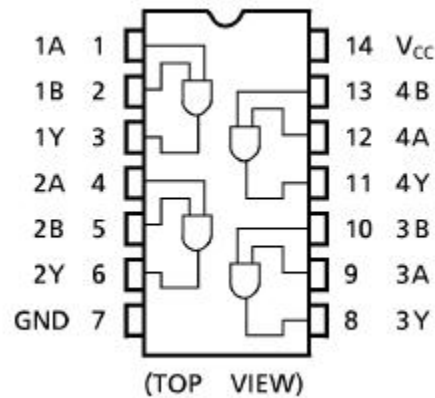
## Cổng NOR : 7402



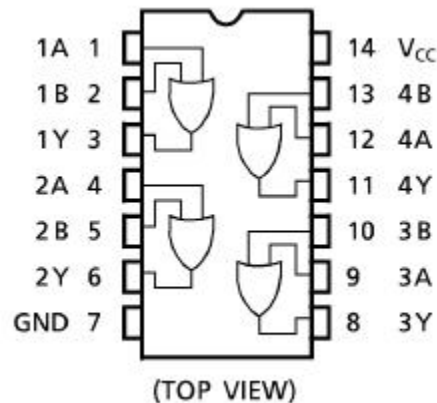
## Cổng NOT: 7404



## Cổng AND: 7408



Cổng OR:



- 3) IC nguồn: Dùng để ổn định nguồn như : LM 7805 , LM 7809,...
- 4 )IC có khả năng lập trình : nó có rất nhiều chân và mỗi chân lại có chức năng khác nhau như CY8C 29466, 8051; AT89C2051.....
- Nói chung chip lập trình đa dạng mỗi loại lại có cấu hình chân và cổng khác nhau muốn học được thì mình phải đi tìm hiểu sâu về nó hơn.

## 78XX

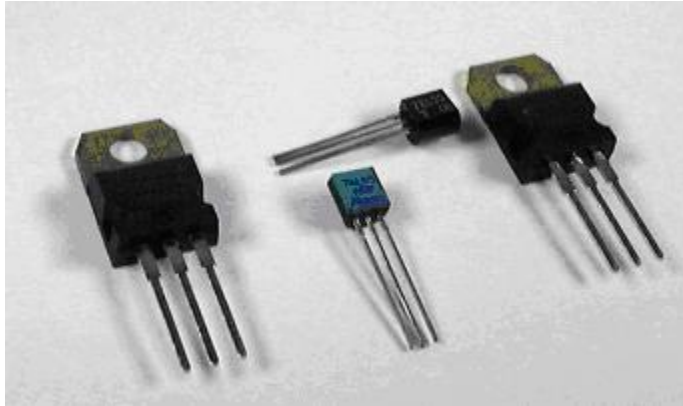
78xx là dòng họ điện tử dùng để biến đổi hiệu điện thế từ cao đến thấp tùy thuộc vào đặc tính của từng loại của họ 78.

Ví dụ : 7805, 7806 , 7812.....

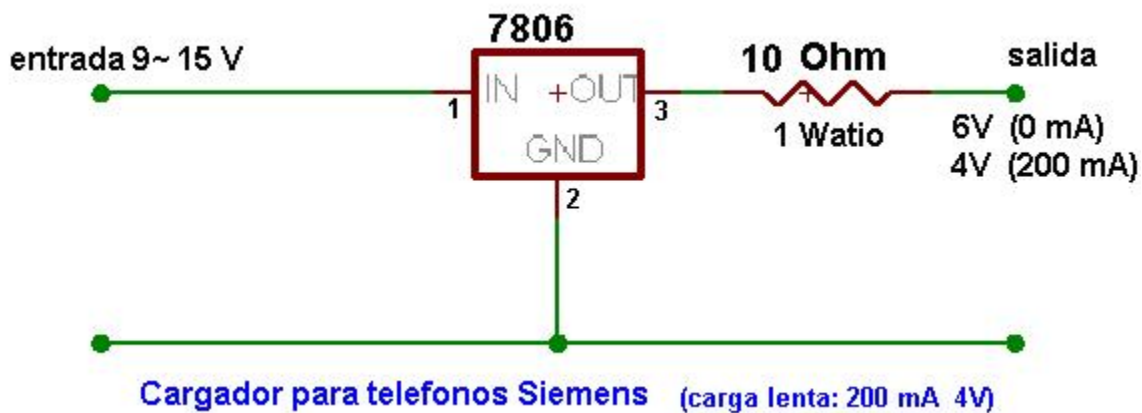
Thực tế họ 78 có dạng:

Trong sơ đồ nguyên lí nó được kí hiệu như hình vẽ giới .

78 được ứng dụng nhiều trong các mạch điện tử điều khiển



Ta xét nguyên lý hoạt động của họ 78 xét mạch điện:



Ta thấy họ 78 có 3 chân : có 2 chân vào và 1 chân ra (có chung nhau dây âm)

Khi đặt hiệu điện thế nhất định vào chân 1 (hiệu điện thế ở chân vào phải lớn hơn Chân ra) Khi đó tại chân ra sẽ cho ta hiệu điện thế mà chúng ta cần theo từng loại chức năng của loại 78

#### Cách đọc chân của họ 78

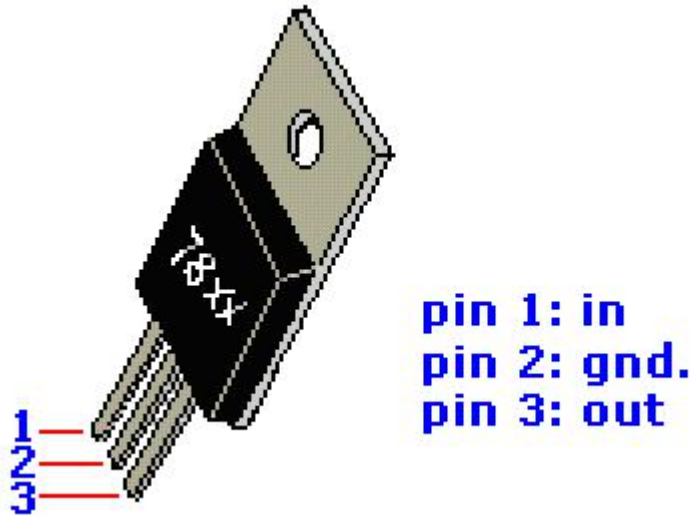
\_Các bạn nếu mà gặp con linh kiện nào như trên mà có số 78 đứng đầu thì đó là con biến đổi nguồn .còn hai số còn lại là hiệu điện thế của đầu ra.

ví dụ : 7812 là điện áp ở cửa ra là 12V (điện áp đưa vào >12V)

các bạn lưu ý đây là một chiều .Các bạn không nên đưa điện áp đầu vào quá cao

nếu 7812( đầu vào nằm { 12-36}) nếu các bạn cho cao thì 78 của các bạn không hoạt động được lâu . Các 78 các bạn phải tản nhiệt cho nó.

Đọc chân : Nếu ta đặt 78 như hình vẽ giới đây :



Chân 1 gọi là chân vào (in)  
Chân 2 gọi là chân chung (GND)  
Chân 3 gọi là chân ra (out)

**79xx**

Khác với họ 78 thì họ 79 lại cho dòng điện đầu ra là âm(-) dòng điện của đầu ra tùy thuộc vào từng loại của 79 .

ví dụ : 7912 , 7905.....



Nguyên tắc hoạt động của 79 cũng giống như 78 nhưng điện áp đầu ra là điện áp âm(-) 79 được ứng dụng nhiều trong các mạch điều khiển

Cách xác định chân của 79 như của 78 nhưng chân 3 là chân out điện áp đầu ra là âm

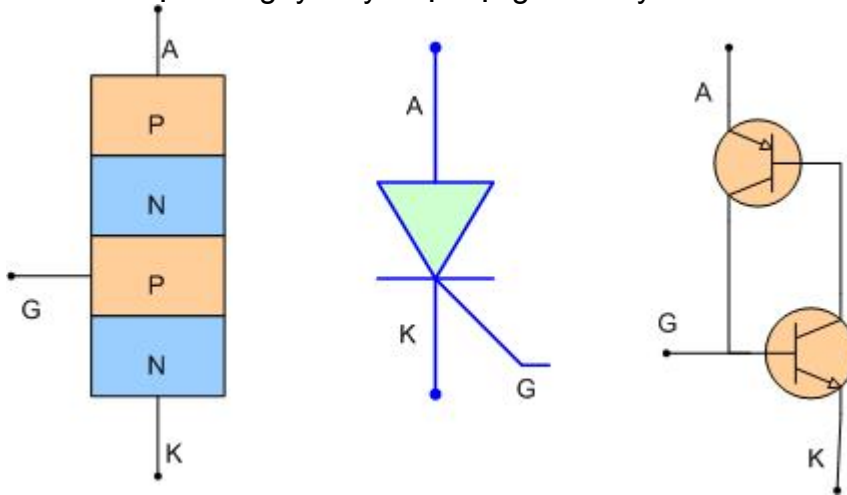
7912 là điện áp đầu ra là -12v



1. GND 2. Input 3. Output

## Thyristo

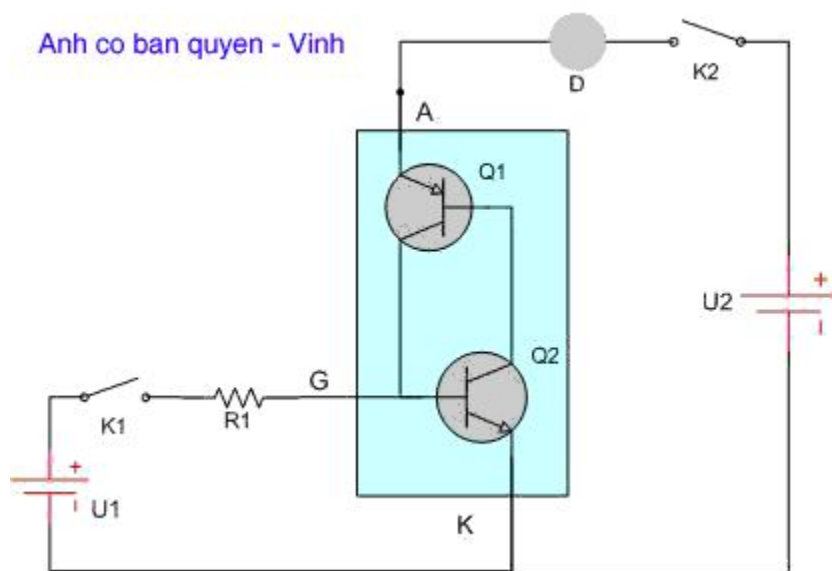
### 1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Thyristor



### Cấu tạo Thyristor Ký hiệu của Thyristor Sơ đồ tương đương

Thyristor có cấu tạo gồm 4 lớp bán dẫn ghép lại tạo thành hai Transistor mắc nối tiếp, một Transistor thuận và một Transistor ngược ( như sơ đồ tương đương ở trên ) . Thyristor có 3 cực là Anot, Katot và Gate gọi là A-K-G, Thyristor là Diode có điều khiển , bình thường khi được phân cực thuận, Thyristor chưa dẫn điện, khi có một điện áp kích vào chân G => Thyristor dẫn cho đến khi điện áp đảo chiều hoặc cắt điện áp nguồn Thyristor mới ngưng dẫn..

Thí nghiệm sau đây minh họa sự hoạt động của Thyristor



Thí nghiệm minh họa sự hoạt động của Thyristor.

Ban đầu công tắc K2 đóng, Thyristor mặc dù được phân cực thuận nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua, đèn không sáng.

Khi công tắc K1 đóng, điện áp  $U_1$  cấp vào chân G làm đèn Q2 dẫn  $\Rightarrow$  kéo theo đèn Q1 dẫn  $\Rightarrow$  dòng điện từ nguồn  $U_2$  đi qua Thyristor làm đèn sáng.

Tiếp theo ta thấy công tắc K1 ngắt nhưng đèn vẫn sáng, vì khi Q1 dẫn, điện áp chân B đèn Q2 tăng làm Q2 dẫn, khi Q2 dẫn làm áp chân B đèn Q1 giảm làm đèn Q1 dẫn, như vậy hai đèn định thiên cho nhau và duy trì trạng thái dẫn điện.

Đèn sáng duy trì cho đến khi K2 ngắt  $\Rightarrow$  Thyristor không được cấp điện và ngưng trạng thái hoạt động.

Khi Thyristor đã ngưng dẫn, ta đóng K2 nhưng đèn vẫn không sáng như trường hợp ban đầu.

Ứng dụng của Thyristor

Thyristor thường được sử dụng trong các mạch chỉnh lưu nhân đôi tự động của nguồn xung Ti vi màu



Thyristor thực tế

# HƯỚNG DẪN ĐO ĐỒNG HỒ VẠN NĂNG

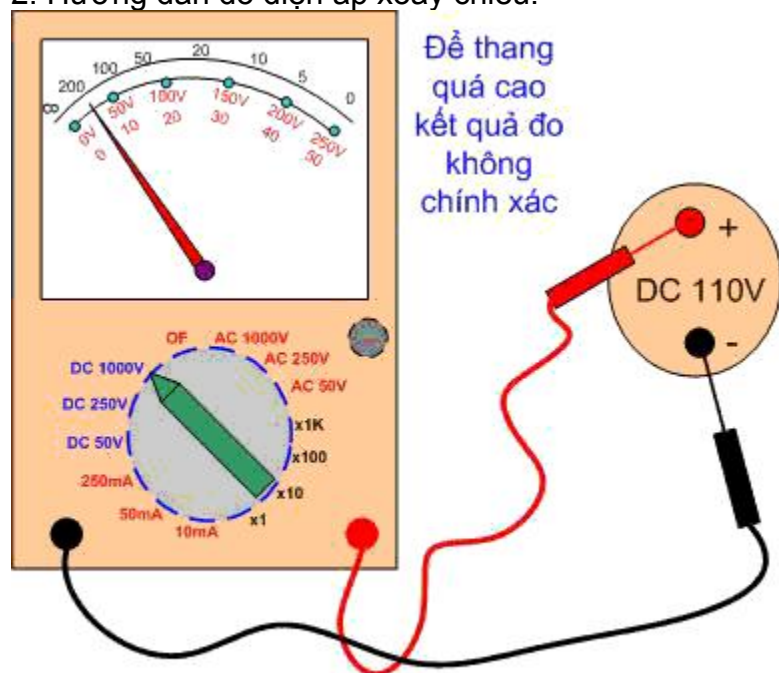
## 1. Giới thiệu về đồng hồ vạn năng ( VOM)



Đồng hồ vạn năng ( VOM ) là thiết bị đo không thể thiếu được với bất kỳ một kỹ thuật viên điện tử nào, đồng hồ vạn năng có 4 chức năng chính là Đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện.

Ưu điểm của đồng hồ là đo nhanh, kiểm tra được nhiều loại linh kiện, thấy được sự phóng nạp của tụ điện , tuy nhiên đồng hồ này có hạn chế về độ chính xác và có trở kháng thấp khoảng 20K/Vol do vậy khi đo vào các mạch cho dòng thấp chúng bị sụt áp.

## 2. Hướng dẫn đo điện áp xoay chiều.



Ảnh có bản quyền - Vinh

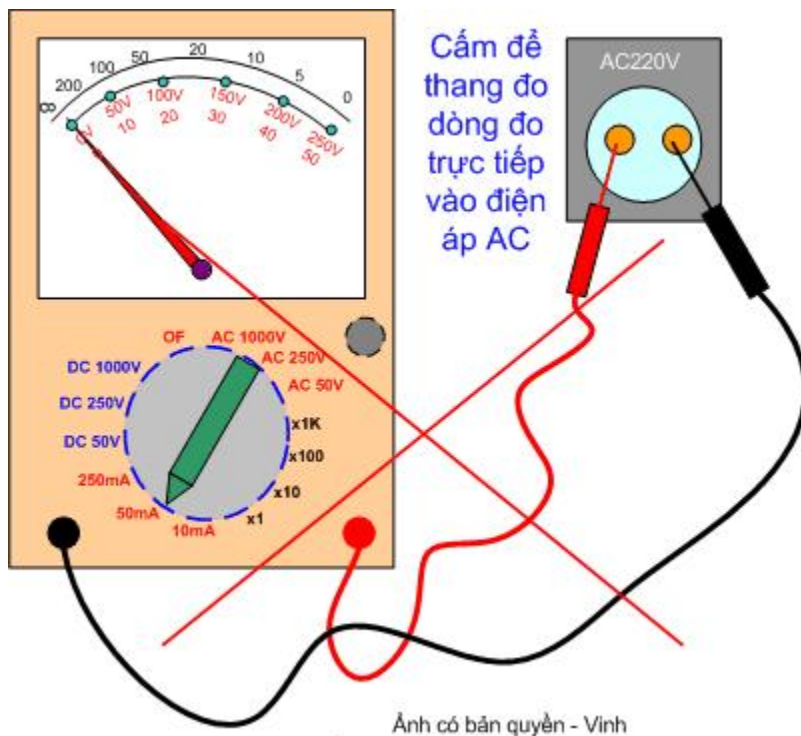


## Sử dụng đồng hồ vạn năng đo áp AC

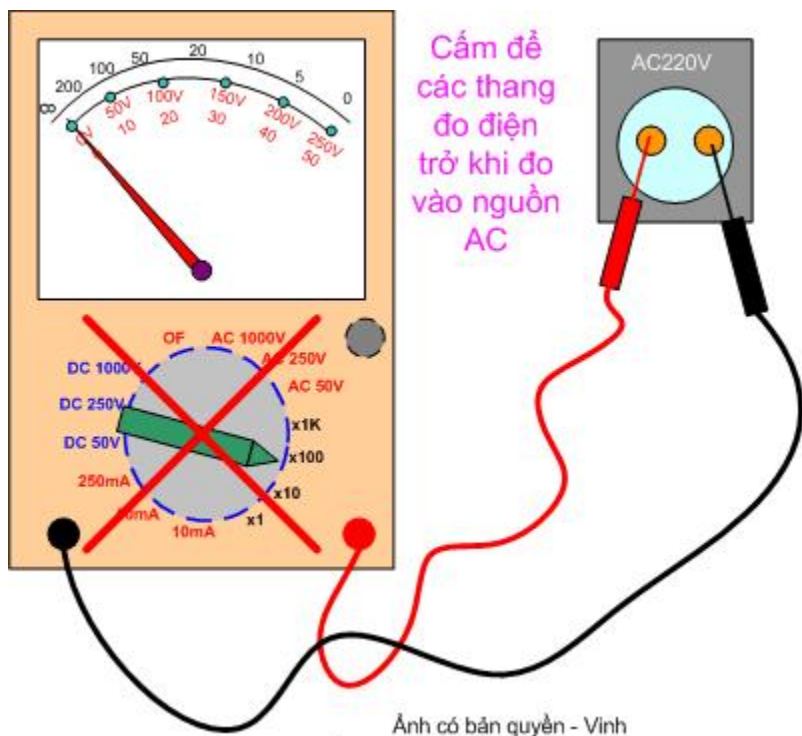
Khi đo điện áp xoay chiều ta chuyển thang đo về các thang AC, để thang AC cao hơn điện áp cần đo một nấc, Ví dụ nếu đo điện áp AC220V ta để thang AC 250V, nếu ta để thang thấp hơn điện áp cần đo thì đồng hồ báo kích kim, nếu để thang quá cao thì kim báo thiếu chính xác.

\* Chú ý - chú ý :

Tuyệt đối không để thang đo điện trở hay thang đo dòng điện khi đo vào điện áp xoay chiều => Nếu nhầm đồng hồ sẽ bị hỏng ngay lập tức !

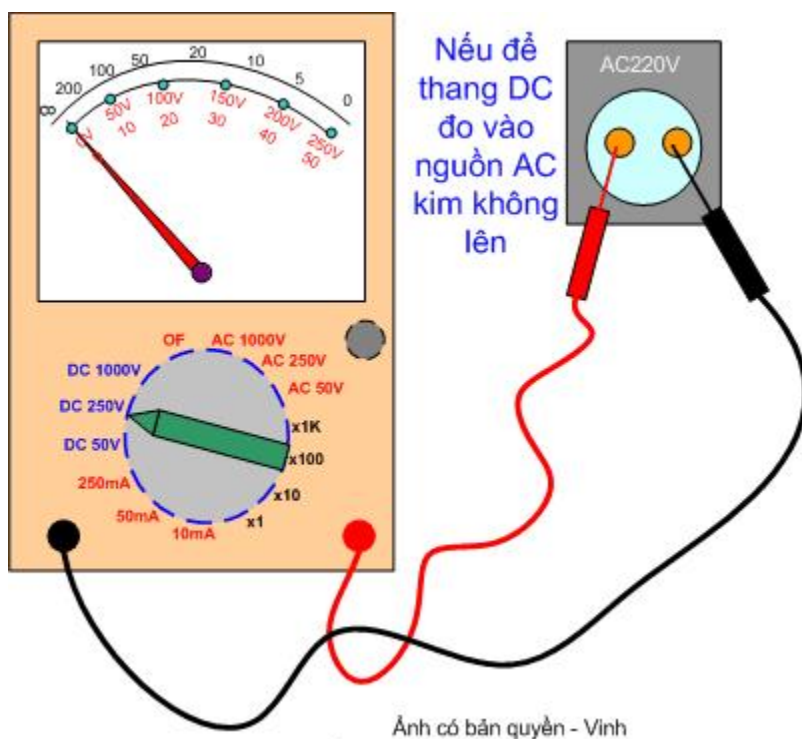


Để nhầm thang đo dòng điện, đo vào nguồn AC => sẽ hỏng đồng hồ



Để nhầm thang đo điện trở, đo vào nguồn AC  
=> sẽ hỏng các điện trở trong đồng hồ

\* Nếu để thang đo áp DC mà đo vào nguồn AC thì kim đồng hồ không báo , nhưng đồng hồ không ảnh hưởng . (đôi khi kim lên)



Đề thang DC đo áp AC đồng hồ không lên kim  
tuy nhiên đồng hồ không hỏng

Các nội dung đề cập : Các tác dụng của thang đo điện trở, Đo kiểm tra điện trở than, dùng thang đo điện trở để kiểm tra độ phóng nạp và các hư hỏng của tụ điện.

### 1. Hướng dẫn đo điện trở và trở kháng.

Với thang đo điện trở của đồng hồ vạn năng ta có thể đo được rất nhiều thứ.

Đo kiểm tra giá trị của điện trở

Đo kiểm tra sự thông mạch của một đoạn dây dẫn

Đo kiểm tra sự thông mạch của một đoạn mạch in

Đo kiểm tra các cuộn dây biến áp có thông mạch không

Đo kiểm tra sự phóng nạp của tụ điện

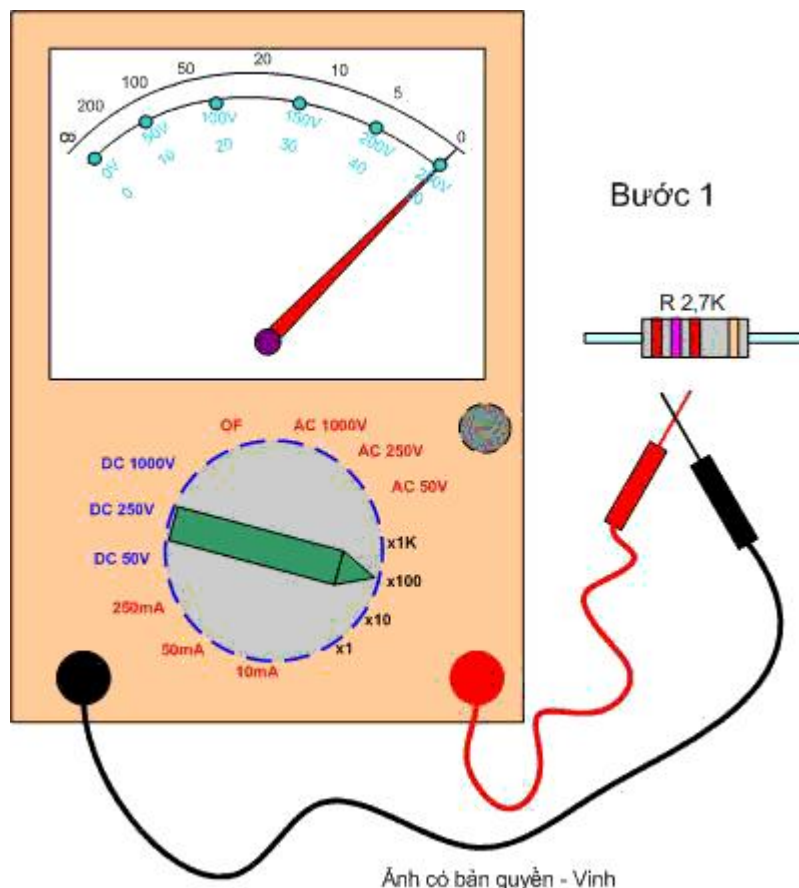
Đo kiểm tra xem tụ có bị dò, bị chập không.

Đo kiểm tra trở kháng của một mạch điện

Đo kiểm tra đi ốt và bóng bán dẫn.

\* Để sử dụng được các thang đo này đồng hồ phải được lắp 2 Pịn tiểu 1,5V bên trong, để xử dụng các thang đo 1Kohm hoặc 10Kohm ta phải lắp Pin 9V.

## Đo điện trở :



Đo kiểm tra điện trở bằng đồng hồ vạn năng

Để đo trị số điện trở ta thực hiện theo các bước sau :

Bước 1 : Để thang đồng hồ về các thang đo trở, nếu điện trở nhỏ thì để thang x1 ohm hoặc x10 ohm, nếu điện trở lớn thì để thang x1Kohm hoặc 10Kohm. => sau đó chập hai que đo và chỉnh triết áo để kim đồng hồ báo vị trí 0 ohm.

Bước 2 : Chuẩn bị đo .

Bước 3 : Đặt que đo vào hai đầu điện trở, đọc trị số trên thang đo , Giá trị đo được = chỉ số thang đo X thang đo

Ví dụ : nếu để thang x 100 ohm và chỉ số báo là 27 thì giá trị là  $= 100 \times 27 = 2700 \text{ ohm} = 2,7 \text{ K ohm}$

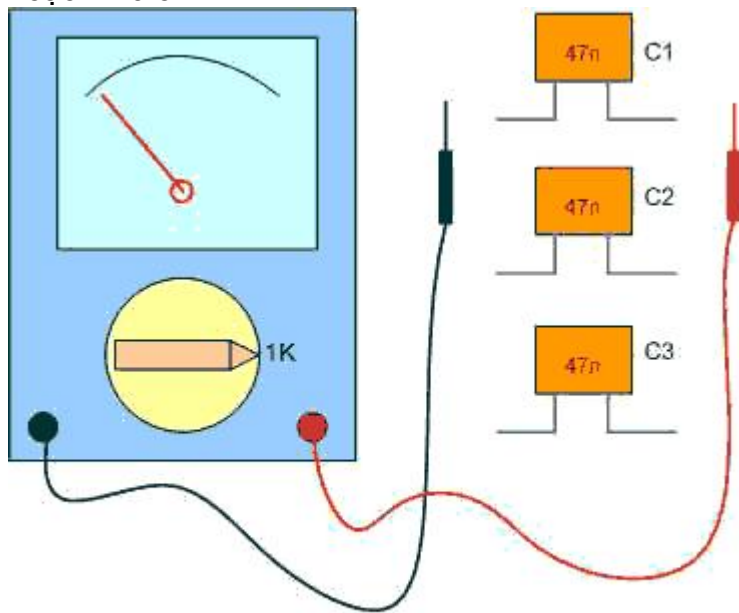
Bước 4 : Nếu ta để thang đo quá cao thì kim chỉ lên một chút , như vậy đọc trị số sẽ không chính xác.

Bước 5 : Nếu ta để thang đo quá thấp , kim lên quá nhiều, và đọc trị số cũng không chính xác.

Khi đo điện trở ta chọn thang đo sao cho kim báo gần vị trí giữa vạch chỉ số sẽ cho độ chính xác cao nhất.

## Dùng thang điện trở để đo kiểm tra tụ điện

Ta có thể dùng thang điện trở để kiểm tra độ phóng nạp và hư hỏng của tụ điện , khi đo tụ điện , nếu là tụ gốm ta dùng thang đo x1K ohm hoặc 10K ohm, nếu là tụ hoá ta dùng thang x 1 ohm hoặc x 10 ohm.



Ảnh có bản quyền - Vĩnh

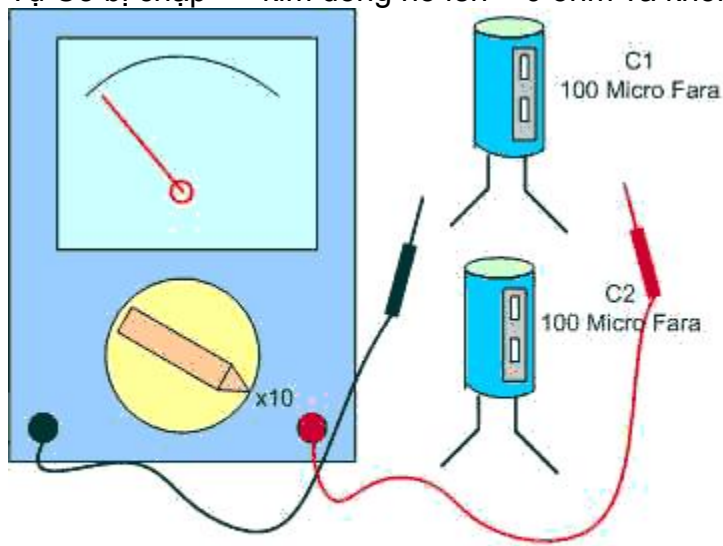
Dùng thang x 1K ohm để kiểm tra tụ gốm

Phép đo tụ gốm trên cho ta biết :

Tụ C1 còn tốt => kim phóng nạp khi ta đo

Tụ C2 bị dò => lên kim nhưng không trở về vị trí cũ

Tụ C3 bị chập => kim đồng hồ lên = 0 ohm và không trở về.



Ảnh có bản quyền - Vinh

Dùng thang x 10 ohm để kiểm tra tụ hoá

Ở trên là phép đo kiểm tra các tụ hoá, tụ hoá rất ít khi bị dò hoặc chập mà chủ yếu là bị khô (giảm điện dung) khi đo tụ hoá để biết chính xác mức độ hỏng của tụ ta cần đo so sánh với một tụ mới có cùng điện dung.

Ở trên là phép đo so sánh hai tụ hoá cùng điện dung, trong đó tụ C1 là tụ mới còn C2 là tụ cũ, ta thấy tụ C2 có độ phóng nạp yếu hơn tụ C1 => chứng tỏ tụ C2 bị khô (giảm điện dung)

Chú ý khi đo tụ phóng nạp, ta phải đảo chiều que đo vài lần để xem độ phóng nạp.

## 1. Giới thiệu về đồng hồ số DIGITAL

Đồng hồ số Digital có một số ưu điểm so với đồng hồ cơ khí, đó là độ chính xác cao hơn, trở kháng của đồng hồ cao hơn do đó không gây sụt áp khi đo vào dòng điện yếu, đo được tần số điện xoay chiều, tuy nhiên đồng hồ này có một số nhược điểm là chạy bằng mạch điện tử lên hay

hồng, khó nhìn kết quả trong trường hợp cần đo nhanh, không đo được độ phóng nạp của tụ.



Đồng hồ vạn năng số Digital

Hướng dẫn sử dụng :

\* Đo điện áp một chiều ( hoặc xoay chiều )





Đặt đồng hồ vào thang đo điện áp DC hoặc AC

Đưa que đo đồng hồ vào lỗ cắm " VΩ mA" que đen vào lỗ cắm "COM"

Bấm nút DC/AC để chọn thang đo là DC nếu đo áp một chiều hoặc AC nếu đo áp xoay chiều.

Xoay chuyển mạch về vị trí "V" hãy để thang đo cao nhất nếu chưa biết rõ điện áp, nếu giá trị báo dạng thập phân thì ta giảm thang đo sau.

Đặt thang đo vào điện áp cần đo và đọc giá trị trên màn hình LCD của đồng hồ.

Nếu đặt ngược que đo(với điện một chiều) đồng hồ sẽ báo giá trị âm (-)

\* Đo dòng điện DC (AC)

Chuyển que đo đồng hồ về thang mA nếu đo dòng nhỏ, hoặc 20A nếu đo dòng lớn.

Xoay chuyển mạch về vị trí "A"

Bấm nút DC/AC để chọn đo dòng một chiều DC hay xoay chiều AC

Đặt que đo nối tiếp với mạch cần đo

Đọc giá trị hiển thị trên màn hình.

\* Đo điện trở

Trả lại vị trí dây cắm như khi đo điện áp .

Xoay chuyển mạch về vị trí đo " Ω ", nếu chưa biết giá trị điện trở thì chọn thang đo cao nhất , nếu kết quả là số thập phân thì ta giảm xuống.

Đặt que đo vào hai đầu điện trở.

Đọc giá trị trên màn hình.

Chức năng đo điện trở còn có thể đo sự thông mạch, giả sử đo một đoạn dây dẫn bằng thang đo trở, nếu thông mạch thì đồng hồ phát ra tiếng kêu

\* Đo tần số

Xoay chuyển mạch về vị trí "FREQ" hoặc " Hz"

Đặt thang đo như khi đo điện áp .

Đặt que đo vào các điểm cần đo

Đọc trị số trên màn hình.

\* Đo Logic

Đo Logic là đo vào các mạch số ( Digital) hoặc đo các chân lện của vi xử lý, đo Logic thực chất là đo trạng thái có điện - Ký hiệu "1" hay không có điện "0", cách đo như sau:

Xoay chuyển mạch về vị trí "LOGIC"

Đặt que đo vào vị trí cần đo que đen vào mass

Màn hình chỉ "▲" là báo mức logic ở mức cao, chỉ "▼" là báo logic ở mức thấp

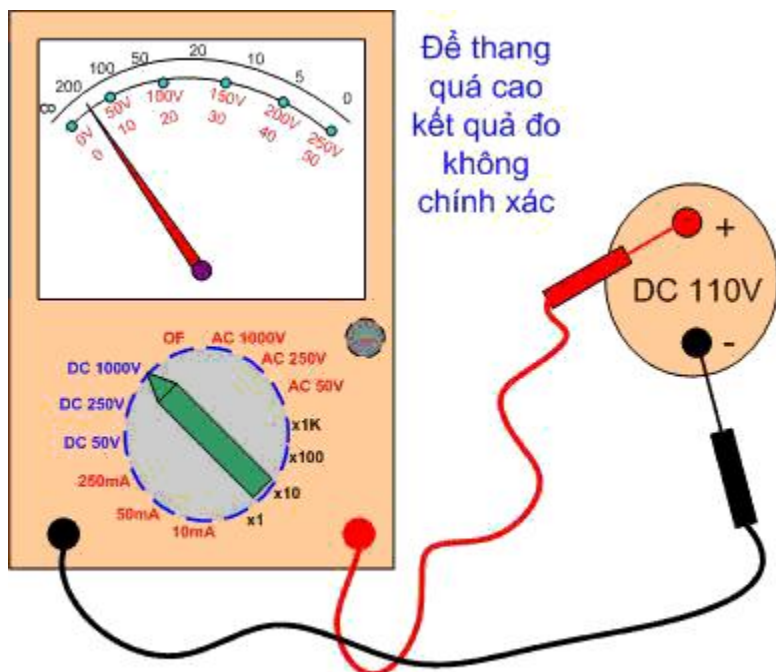
\* Đo các chức năng khác

Đồng hồ vạn năng số Digital còn một số chức năng đo khác như Đo đi ốt, Đo tụ điện, Đo Transistor nhưng nếu ta đo các linh kiện trên, ta lên dùng đồng hồ cơ khí sẽ cho kết quả tốt hơn và đo nhanh hơn

## 1. Hướng dẫn đo điện áp một chiều DC bằng đồng hồ vạn năng.

Khi đo điện áp một chiều DC, ta nhớ chuyển thang đo về thang DC, khi đo ta đặt que đỏ vào cực dương (+) nguồn, que đen vào cực âm (-) nguồn, để thang đo cao hơn điện áp cần đo một nấc. Ví dụ nếu đo áp DC 110V ta để thang DC 250V, trường hợp để thang đo thấp hơn điện áp cần đo => kim báo kích kim, trường hợp để thang quá cao => kim báo thiếu chính xác.



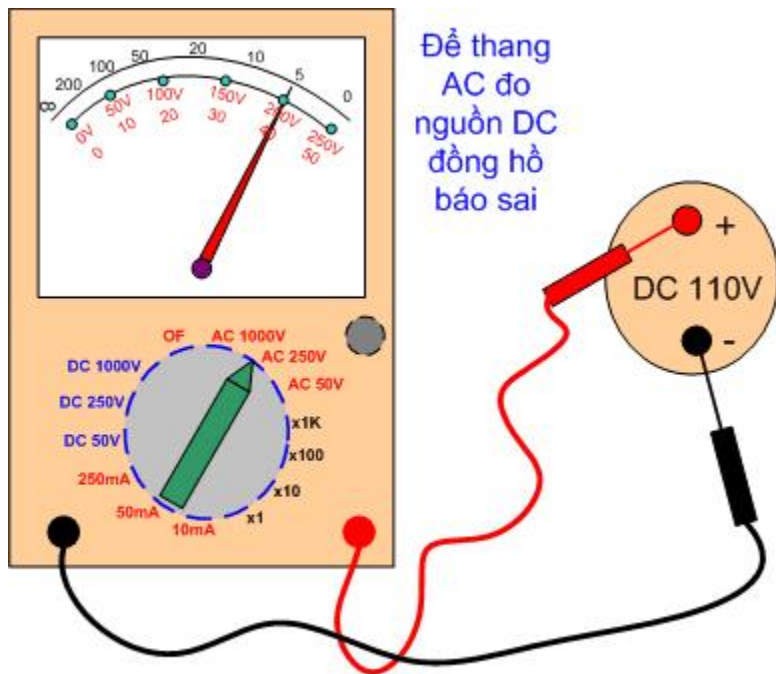


Ảnh có bản quyền - Vinh

Dùng đồng hồ vạn năng đo điện áp một chiều DC

\* Trường hợp để sai thang đo :

Nếu ta để sai thang đo, đo áp một chiều nhưng ta để đồng hồ thang xoay chiều thì đồng hồ sẽ báo sai, thông thường giá trị báo sai cao gấp 2 lần giá trị thực của điện áp DC, tuy nhiên đồng hồ cũng không bị hỏng .



Đề thang  
AC đo  
nguồn DC  
đồng hồ  
báo sai

Ảnh có bản quyền - Vinh

Đề sai thang đo khi đo điện áp một chiều => báo sai giá trị.

\* Trường hợp để nhầm thang đo

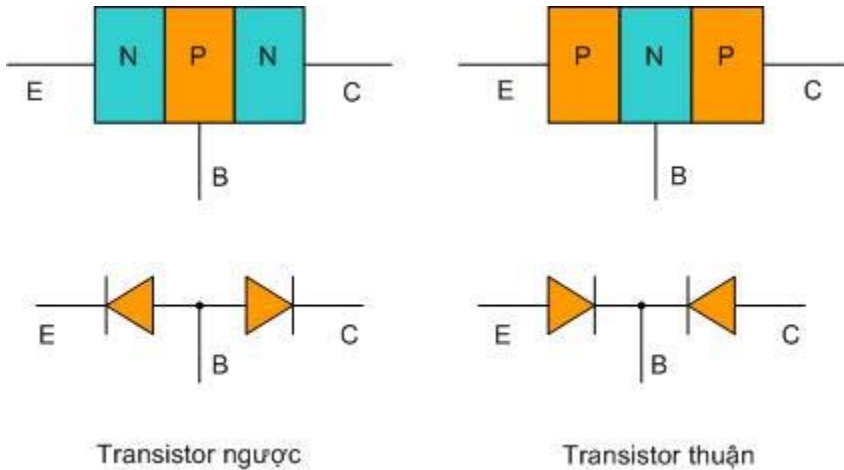
Chú ý - chú ý : Tuyệt đối không để nhầm đồng hồ vào thang đo dòng điện hoặc thang đo điện trở khi ta đo điện áp một chiều (DC) , nếu nhầm đồng hồ sẽ bị hỏng ngay !!

Trường hợp để nhầm thang đo dòng điện  
khi đo điện áp DC => đồng hồ sẽ bị hỏng !

Trường hợp để nhầm thang đo điện trở khi đo điện  
áp DC => đồng hồ sẽ bị hỏng các điện trở bên trong!

## ĐO TRANSISTOR

Transistor khi hoạt động có thể hư hỏng do nhiều nguyên nhân, như hỏng do nhiệt độ, độ ẩm, do điện áp nguồn tăng cao hoặc do chất lượng của bản thân Transistor, để kiểm tra Transistor bạn hãy nhớ cấu tạo của chúng.



Cấu tạo của Transistor

Kiểm tra Transistor ngược NPN tương tự kiểm tra hai Diode đầu chung cực Anôt, điểm chung là cực B, nếu đo từ B sang C và B sang E ( que đen vào B ) thì tương đương như đo hai diode thuận chiều => kim lên , tất cả các trường hợp đo khác kim không lên.

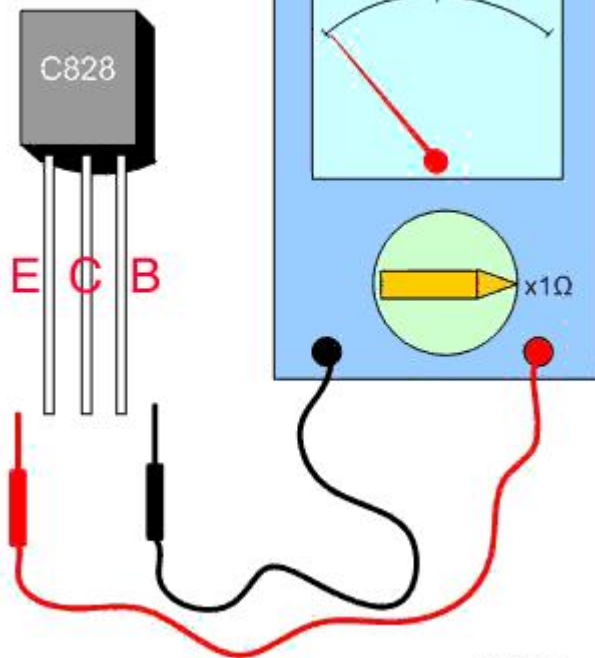
Kiểm tra Transistor thuận PNP tương tự kiểm tra hai Diode đầu chung cực Katôt, điểm chung là cực B của Transistor, nếu đo từ B sang C và B sang E ( que đỏ vào B ) thì tương đương như đo hai diode thuận chiều => kim lên , tất cả các trường hợp đo khác kim không lên.

Trái với các điều trên là Transistor bị hỏng.

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 là chập hay dò BE hoặc BC.
- \* Đo giữa C và E kim lên là bị chập CE.
- \* Các hình ảnh minh hoạ khi đo kiểm tra Transistor.

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Phép đo cho biết Transistor còn tốt .

Mình hoạ phép đo trên : Trước hết nhìn vào ký hiệu ta biết được Transistor trên là bóng ngược, và các chân của Transistor lần lượt là ECB ( dựa vào tên Transistor ). < xem lại phần xác định chân Transistor >

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 .

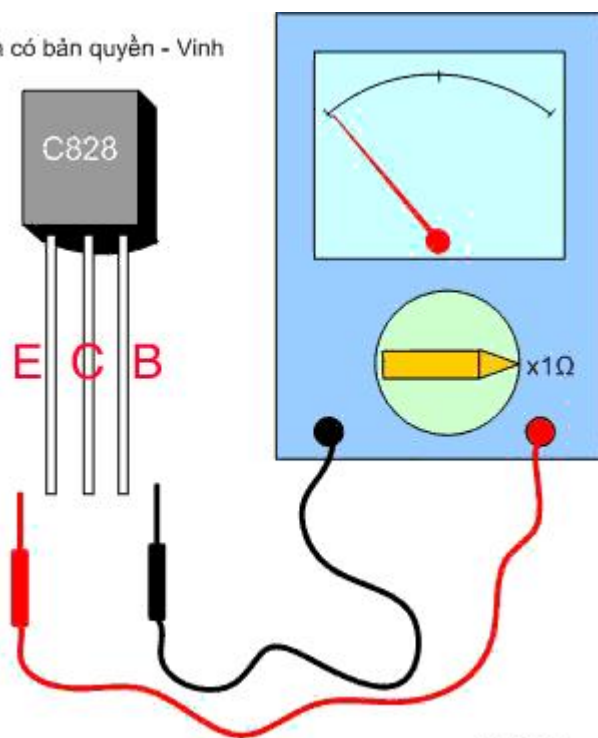
Bước 4 và bước 5 : Đo ngược chiều BE và BC => kim không lên.

Bước 6 : Đo giữa C và E kim không lên

=> Bóng tốt.

-----

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Phép đo cho biết Transistor bị chập BE

Bước 1 : Chuẩn bị .

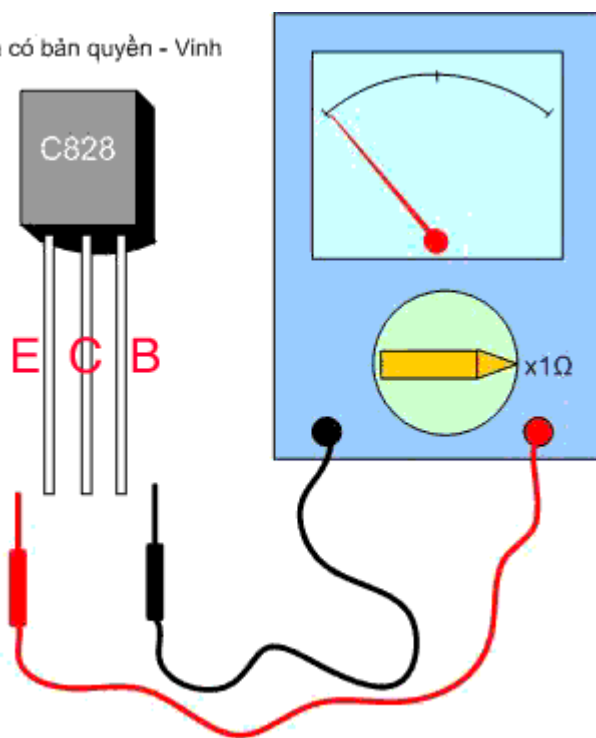
Bước 2 : Đo thuận giữa B và E kim lên = 0 Ω

Bước 3: Đo ngược giữa B và E kim lên = 0 Ω

=> Bóng chập BE

---

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Phép đo cho biết bóng bị đứt BE

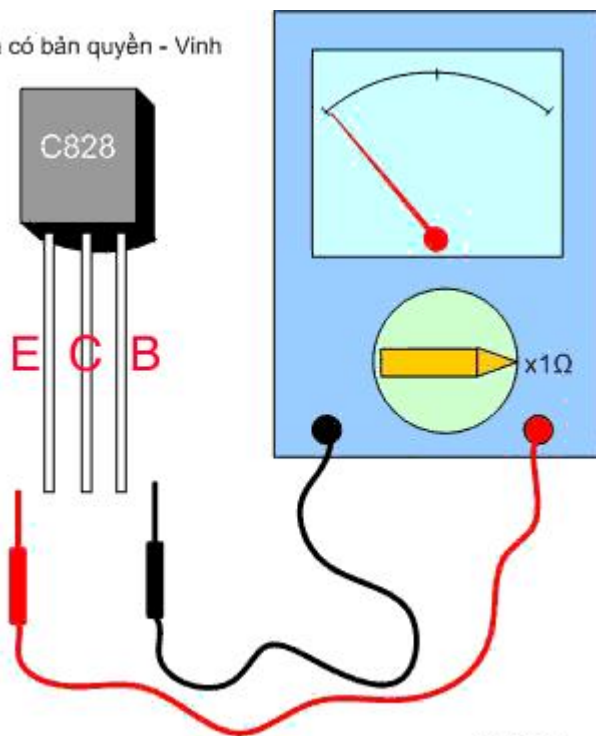
Bước 1 : Chuẩn bị .

Bước 2 và 3 : Đo cả hai chiều giữa B và E kim không lên.

=> Bóng đứt BE

-----

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Phép đo cho thấy bóng bị chập CE

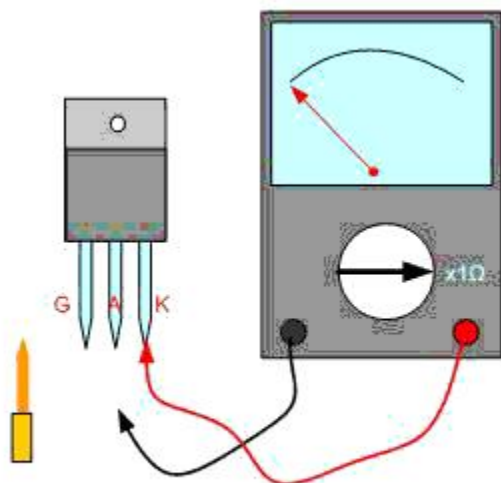
Bước 1 : Chuẩn bị .

Bước 2 và 4 : Đo cả hai chiều giữa C và E kim lên = 0  $\Omega$

=> Bóng chập CE

Trường hợp đo giữa C và E kim lên một chút là bị dò CE

## Đo kiểm tra Thyristor

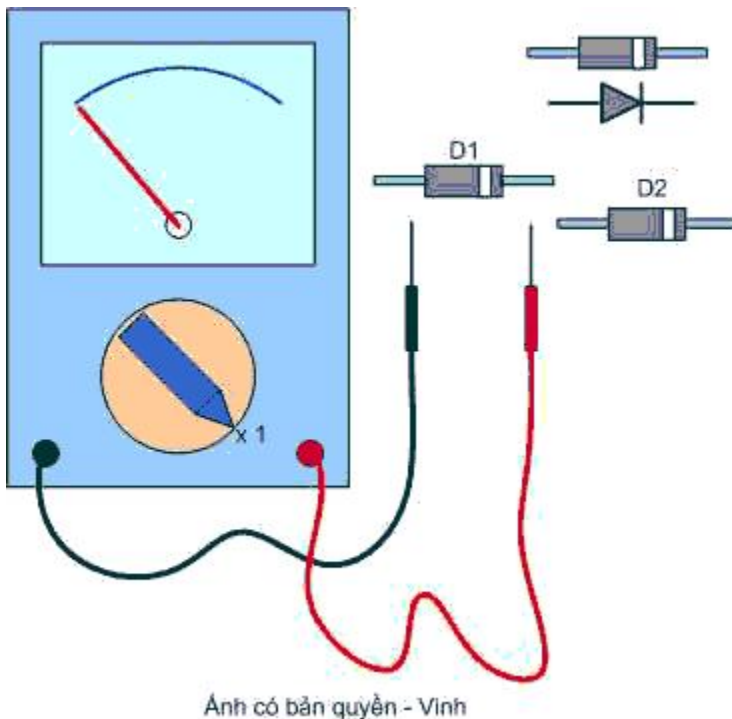


## Đo kiểm tra Thyristor

Đặt đồng hồ thang  $\times 1W$ , đặt que đen vào Anot, que đỏ vào Katot ban đầu kim không lên, dùng Tovit chập chân A vào chân G  $\Rightarrow$  thấy đồng hồ lên kim, sau đó bỏ Tovit ra  $\Rightarrow$  đồng hồ vẫn lên kim  $\Rightarrow$  như vậy là Thyristor tốt.

## ĐO DIODE

Phương pháp đo kiểm tra Diode



## Đo kiểm tra Diode

Đặt đồng hồ ở thang  $\times 1\Omega$ , đặt hai que đo vào hai đầu Diode, nếu:

Đo chiều thuận que đen vào Anôt, que đỏ vào Katôt  $\Rightarrow$  kim lên, đảo chiều đo kim không lên là  $\Rightarrow$  Diode tốt

Nếu đo cả hai chiều kim lên  $= 0\Omega \Rightarrow$  là Diode bị chập.

Nếu đo thuận chiều mà kim không lên  $\Rightarrow$  là Diode bị đứt.

Ở phép đo trên thì Diode D1 tốt, Diode D2 bị chập và D3 bị đứt

Nếu để thang  $1K\Omega$  mà đo ngược vào Diode kim vẫn lên một chút là Diode bị dò.



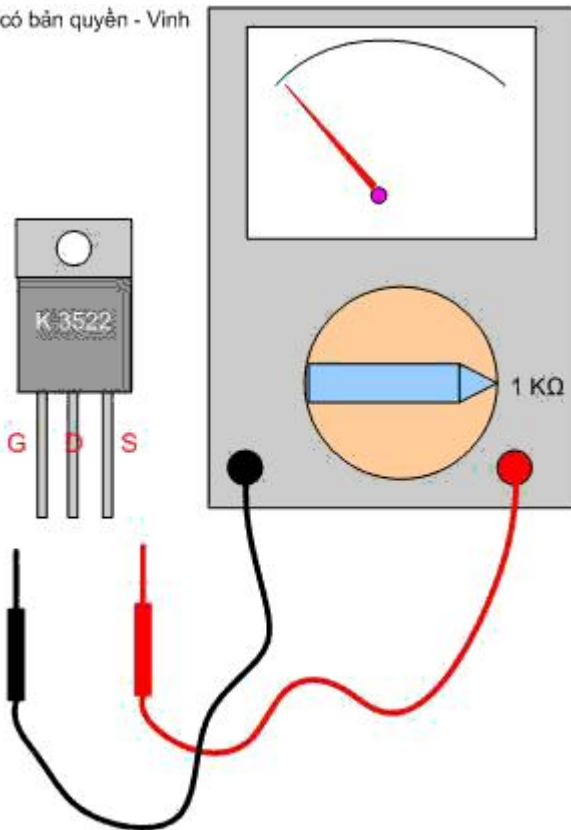
## ĐO KIỂM TRA MOSFET

Đo kiểm tra Mosfet

Một 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.

Các bước kiểm tra như sau :

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Đo kiểm tra Mosfet ngược thấy còn tốt.

Bước 1 : Chuẩn bị để thang x1KW

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

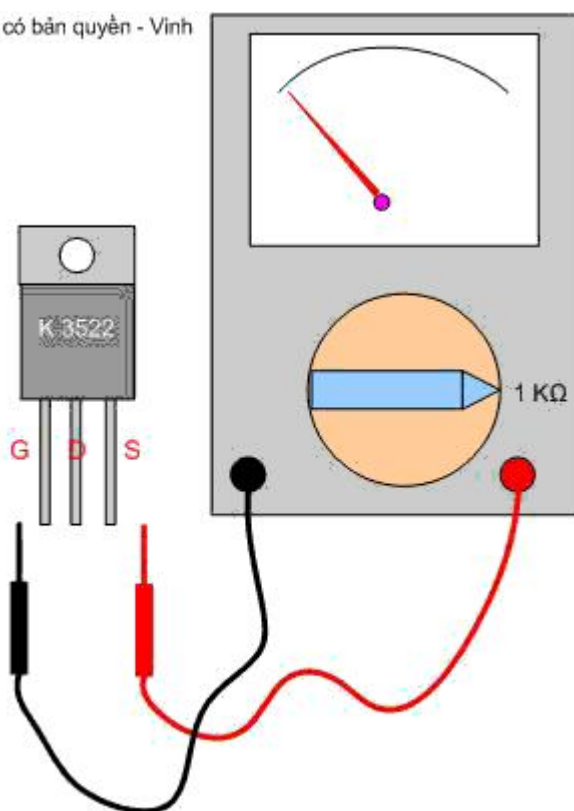
Bước 3 : Sau khi nạp cho G một điện tích ta đo giữa D và S ( que đen vào D que đỏ vào S ) => kim sẽ lên.

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.

Ảnh có bản quyền - Vinh



Bước 1

Đo kiểm tra Mosfet ngược thấy bị chập

Bước 1 : Để đồng hồ thang x 1KW

Đo giữa G và S hoặc giữa G và D nếu kim lên = 0 W là chập

Đo giữa D và S mà cả hai chiều đo kim lên = 0 W là chập D S