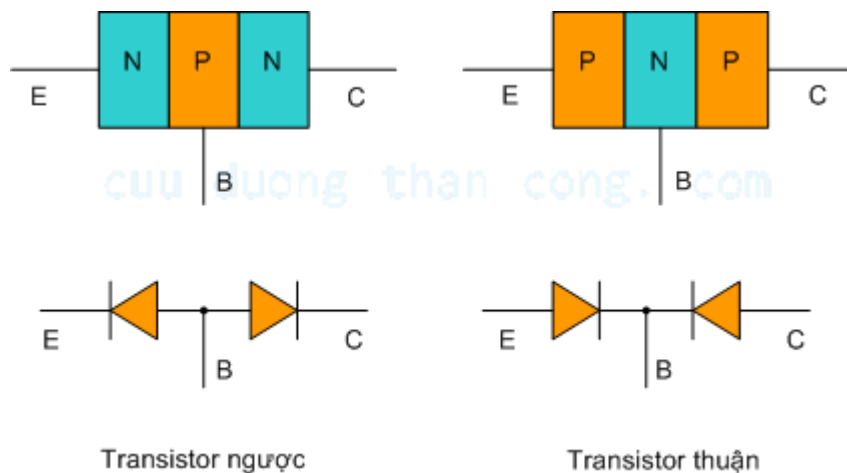


## Chương IX - Transistor

### 1. Cấu tạo của Transistor. ( Bóng bán dẫn )

Transistor gồm ba lớp bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp giáp P-N, nếu ghép theo thứ tự PNP ta được Transistor thuận, nếu ghép theo thứ tự NPN ta được Transistor ngược. về phương diện cấu tạo Transistor tương đương với hai Diode đấu ngược chiều nhau.

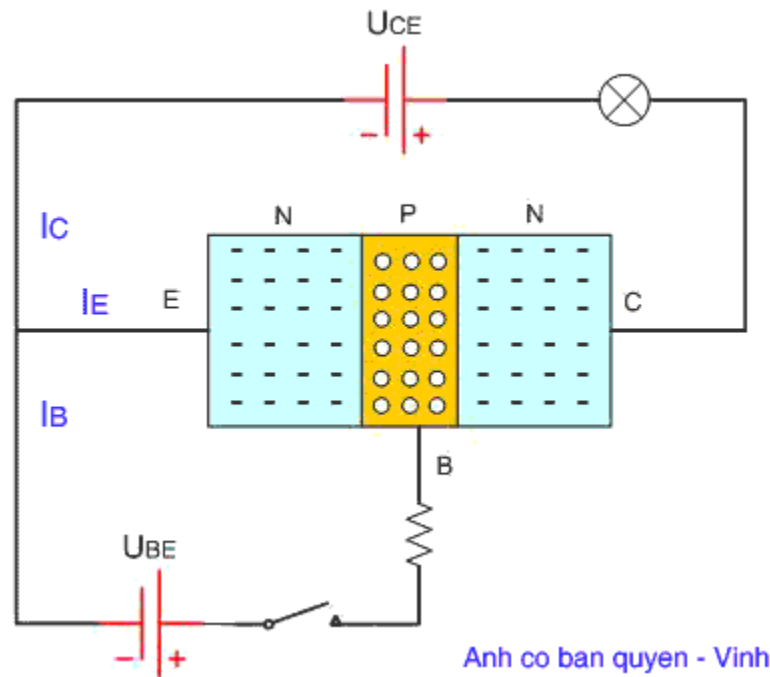


*Cấu tạo Transistor*

- Ba lớp bán dẫn được nối ra thành ba cực, lớp giữa gọi là cực gốc ký hiệu là B ( Base ), lớp bán dẫn B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp.
- Hai lớp bán dẫn bên ngoài được nối ra thành cực phát ( Emitter ) viết tắt là E, và cực thu hay cực góp ( Collector ) viết tắt là C, vùng bán dẫn E và C có cùng loại bán dẫn (loại N hay P) nhưng có kích thước và nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán vị cho nhau được.

### 2. Nguyên tắc hoạt động của Transistor.

#### \* Xét hoạt động của Transistor NPN.



*Mạch khảo sát về nguyên tắc hoạt động của transistor NPN*

- Ta cấp một nguồn một chiều  $U_{CE}$  vào hai cực C và E trong đó (+) nguồn vào cực C và (-) nguồn vào cực E.
- Cấp nguồn một chiều  $U_{BE}$  đi qua công tắc và trở hạn dòng vào hai cực B và E, trong đó cực (+) vào chân B, cực (-) vào chân E.
- Khi công tắc mở, ta thấy rằng, mặc dù hai cực C và E đã được cấp điện nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua mối C E ( lúc này dòng  $I_C = 0$  )
- Khi công tắc đóng, mối P-N được phân cực thuận do đó có một dòng điện chạy từ (+) nguồn  $U_{BE}$  qua công tắc  $\Rightarrow$  qua R hạn dòng  $\Rightarrow$  qua mối BE về cực (-) tạo thành dòng  $I_B$
- Ngay khi dòng  $I_B$  xuất hiện  $\Rightarrow$  lập tức cũng có dòng  $I_C$  chạy qua mối CE làm bóng đèn phát sáng, và dòng  $I_C$  mạnh gấp nhiều lần dòng  $I_B$
- Như vậy rõ ràng dòng  $I_C$  hoàn toàn phụ thuộc vào dòng  $I_B$  và phụ thuộc theo một công thức .

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

- Trong đó  $I_C$  là dòng chạy qua mối CE
- $I_B$  là dòng chạy qua mối BE

- $\beta$  là hệ số khuếch đại của Transistor

**Giải thích :** Khi có điện áp  $U_{CE}$  nhưng các điện tử và lỗ trống không thể vượt qua mối tiếp giáp P-N để tạo thành dòng điện, khi xuất hiện dòng  $I_{BE}$  do lớp bán dẫn P tại cực B rất mỏng và nồng độ pha tạp thấp, vì vậy số điện tử tự do từ lớp bán dẫn N ( cực E ) vượt qua tiếp giáp sang lớp bán dẫn P( cực B ) lớn hơn số lượng lỗ trống rất nhiều, một phần nhỏ trong số các điện tử đó thế vào lỗ trống tạo thành dòng  $I_B$  còn phần lớn số điện tử bị hút về phía cực C dưới tác dụng của điện áp  $U_{CE} \Rightarrow$  tạo thành dòng  $I_{CE}$  chạy qua Transistor.

### \* Xét hoạt động của Transistor PNP .

Sự hoạt động của Transistor PNP hoàn toàn tương tự Transistor NPN nhưng cực tính của các nguồn điện  $U_{CE}$  và  $U_{BE}$  ngược lại . Dòng  $I_C$  đi từ E sang C còn dòng  $I_B$  đi từ E sang B.

### 3. Ký hiệu & hình dáng Transistor .



#### Ký hiệu của Transistor



Transistor công suất nhỏ      Transistor công suất lớn

#### Ký hiệu ( trên thân Transistor )

\* Hiện nay trên thị trường có nhiều loại Transistor của nhiều nước sản xuất nhưng thông dụng nhất là các transistor của Nhật bản, Mỹ và Trung quốc.

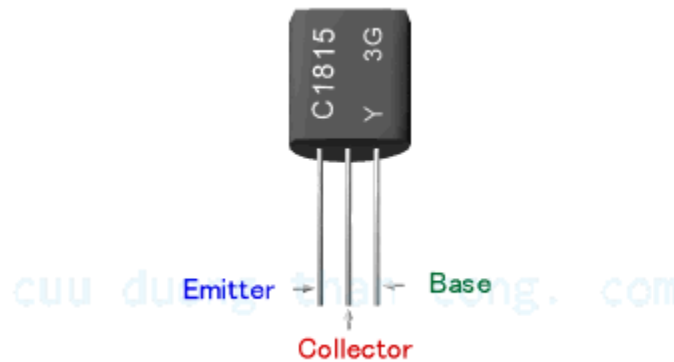
- **Transistor Nhật bản** : thường ký hiệu là A..., B..., C..., D... Ví dụ A564, B733, C828, D1555 trong đó các Transistor ký hiệu là A và B là Transistor thuận PNP còn ký hiệu là C và D là Transistor ngược NPN. các Transistor A và C thường có công suất nhỏ và tần số làm việc cao còn các Transistor B và D

thường có công suất lớn và tần số làm việc thấp hơn.

- **Transistor do Mỹ sản xuất.** thường ký hiệu là 2N... ví dụ **2N3055, 2N4073** 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..

#### 4. Cách xác định chân E, B, C của Transistor.

- **Với các loại Transistor công suất nhỏ** thì thứ tự chân C và B tùy theo bóng của nước nào sản xuất , nhưng chân E luôn ở bên trái nếu ta để Transistor như hình dưới
- Nếu là Transistor do Nhật sản xuất : thí dụ Transistor C828, A564 thì chân C ở giữa , chân B ở bên phải.
- Nếu là Transistor Trung quốc sản xuất thì chân B ở giữa , chân C ở bên phải.
- Tuy nhiên một số Transistor được sản xuất nhái thì không theo thứ tự này => để biết chính xác ta dùng phương pháp đo bằng đồng hồ vạn năng.



*Transistor công suất nhỏ.*

- **Với loại Transistor công suất lớn** (như hình dưới ) thì hầu hết đều có chung thứ tự chân là : Bên trái là cực B, ở giữa là cực C và bên phải là cực E.



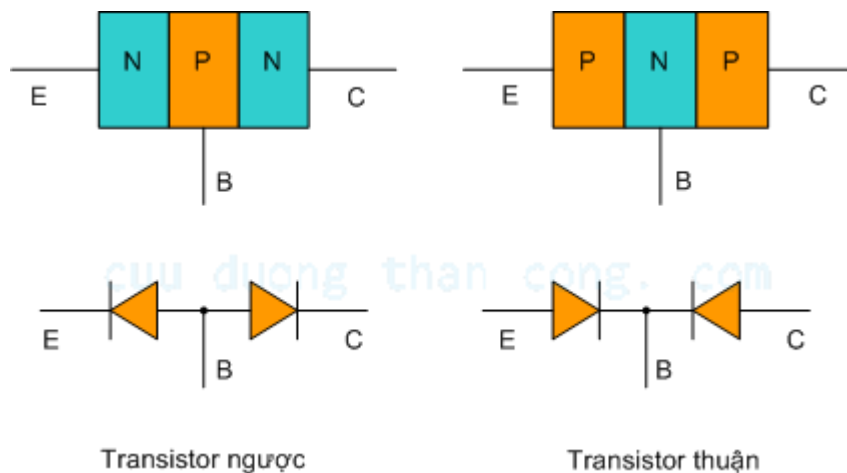
*Transistor công suất lớn thường có thứ tự chân như trên.*

#### \* Đo xác định chân B và C

- Với Transistor công suất nhỏ thì thông thường chân E ở bên trái như vậy ta chỉ xác định chân B và suy ra chân C là chân còn lại.
- Để đồng hồ thang  $\times 1\Omega$ , đặt cố định một que đo vào từng chân, que kia chuyển sang hai chân còn lại, nếu kim lên = nhau thì chân có que đặt cố định là chân B, nếu que đồng hồ cố định là que đen thì là Transistor ngược, là que đỏ thì là Transistor thuận..

#### 5. Phương pháp kiểm tra 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.



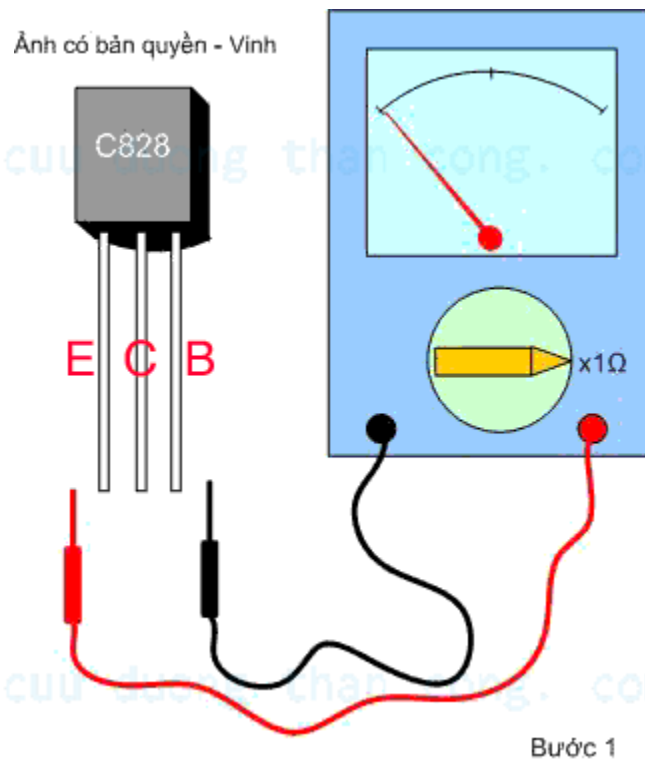
*Cấu tạo của Transistor*

- 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.

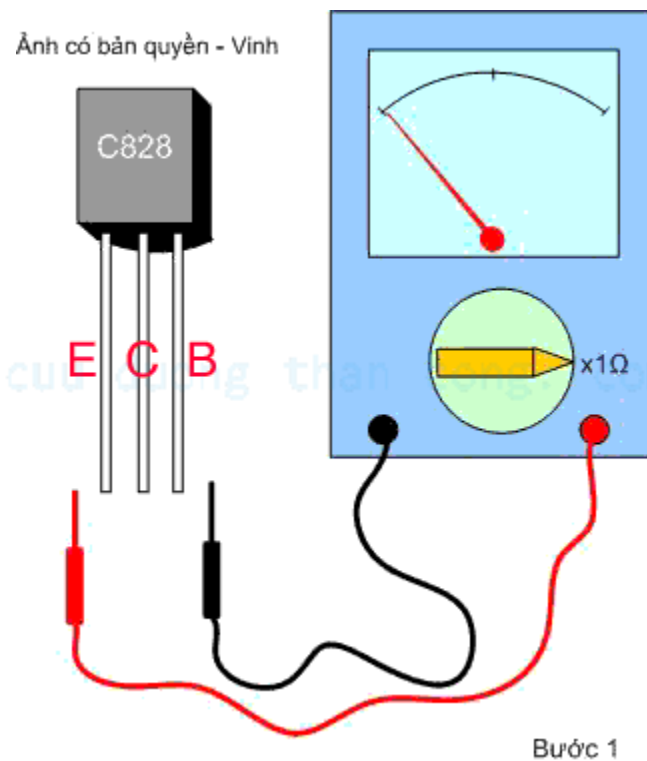
**\* Các hình ảnh minh họa khi đo kiểm tra Transistor.**



*Phép đo cho biết Transistor còn tốt .*

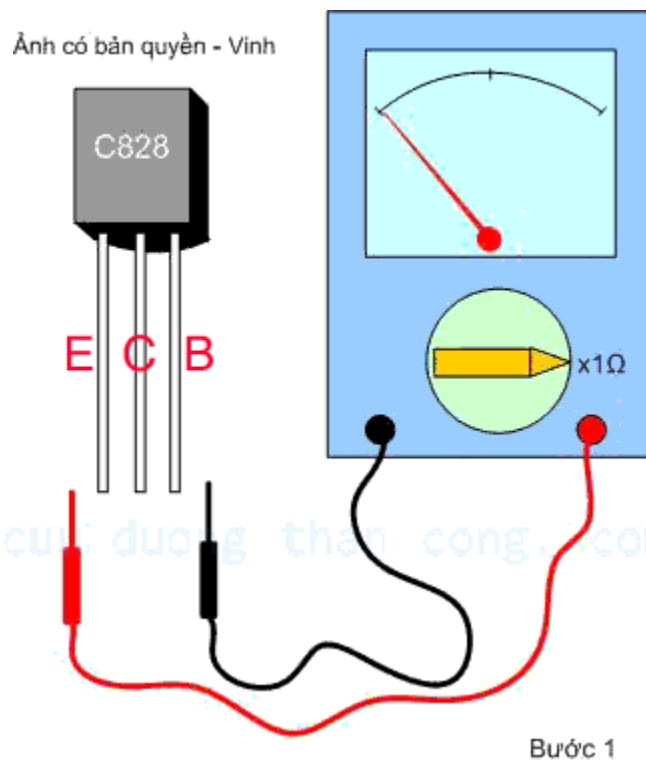
- **Minh họa phép đo trên :** Trước hết nhìn vào ký hiệu ta biết được Transistor trên là bóng ngược, và các chân của Transistor lần lượt là ECB ( dựa vào tên Transistor ). < xem lại phần xác định chân Transistor >
- Bước 1 : Chuẩn bị đo để đồng hồ ở thang x1Ω

- 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.**
- 



*Phép đo cho biết Transistor bị chập BE*

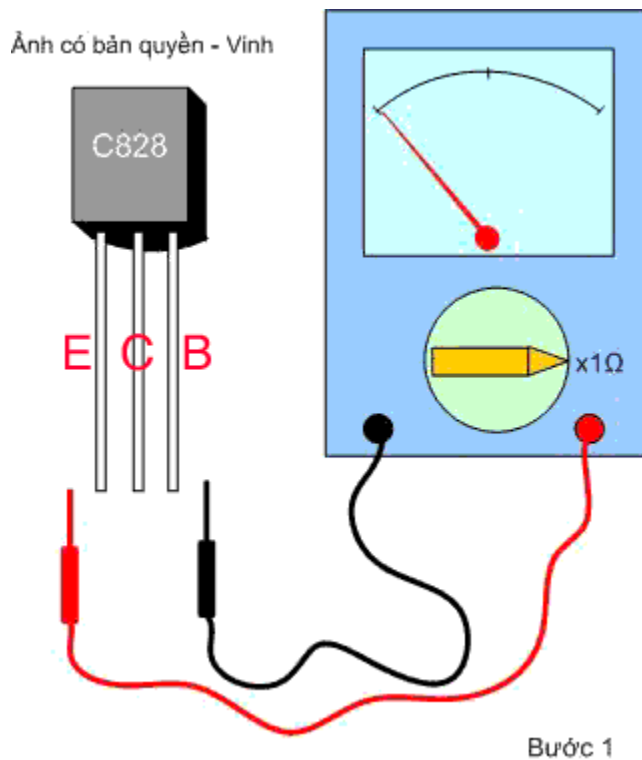
- Bước 1 : Chuẩn bị .
  - Bước 2 : Đo thuận giữa B và E kim lên =  $0\ \Omega$
  - Bước 3: Đo ngược giữa B và E kim lên =  $0\ \Omega$
  - => **Bóng chập BE**
-



*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**





*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 Ω
- => **Bóng chập CE**
- Trường hợp đo giữa C và E kim lên một chút là bị dò CE.

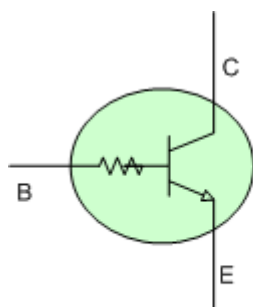
## Phân cực cho Trranssistor

### 1. Các thông số kỹ thuật của Transistor

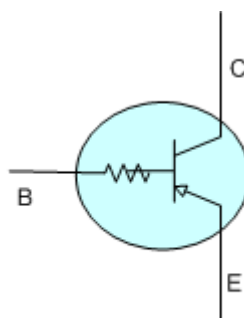
- **Dòng điện cực đại** : Là dòng điện giới hạn của transistor, vượt qua dòng giới hạn này Transistor sẽ bị hỏng.
- **Điện áp cực đại** : Là điện áp giới hạn của transistor đặt vào cực CE , vượt qua điện áp giới hạn này Transistor sẽ bị đánh thủng.
- **Tần số cắt** : Là tần số giới hạn mà Transistor làm việc bình thường, vượt quá tần số này thì độ khuếch đại của Transistor bị giảm .
- **Hệ số khuếch đại** : Là tỷ lệ biến đổi của dòng  $I_{CE}$  lớn gấp bao nhiêu lần dòng  $I_{BE}$
- **Công suất cực đại** : Khi hoạt động Transistor tiêu tán một công suất  $P = U_{CE} \cdot I_{CE}$  nếu công suất này vượt quá công suất cực đại của Transistor thì Transistor sẽ bị hỏng .

## 2. Một số Transistor đặc biệt .

\* **Transistor số ( Digital Transistor )** : Transistor số có cấu tạo như Transistor thường nhưng chân B được đấu thêm một điện trở vài chục KΩ

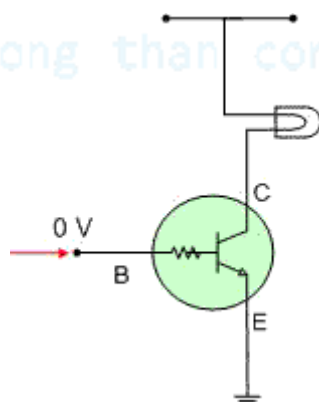


Transistor số loại NPN



Transistor số loại PNP

Transistor số thường được sử dụng trong các mạch công tắc , mạch logic, mạch điều khiển , khi hoạt động người ta có thể đưa trực tiếp áp lệnh 5V vào chân B để điều khiển đèn ngắt mở.

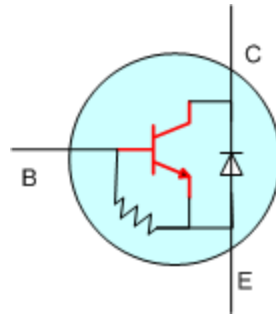


*Minh họa ứng dụng của Transistor Digital*

\* **Ký hiệu** : Transistor Digital thường có các ký hiệu là DTA... ( đèn thuận ), DTC...( đèn ngược ) , KRC...( đèn ngược ) KRA... ( đèn thuận), RN12...( đèn ngược ), RN22...(đèn thuận ), UN..., KS... . Ví dụ : DTA132 , DTC 124 vv...

### \* Transistor công suất dòng ( công suất ngang )

Transistor công suất lớn thường được gọi là sò. Sò dòng, Sò nguồn vv..các sò này được thiết kế để điều khiển bộ cao áp hoặc biến áp nguồn xung hoạt động , Chúng thường có điện áp hoạt động cao và cho dòng chịu đựng lớn. Các sò công suất dòng( Ti vi màu) thường có đấu thêm các diode đệm ở trong song song với cực CE.



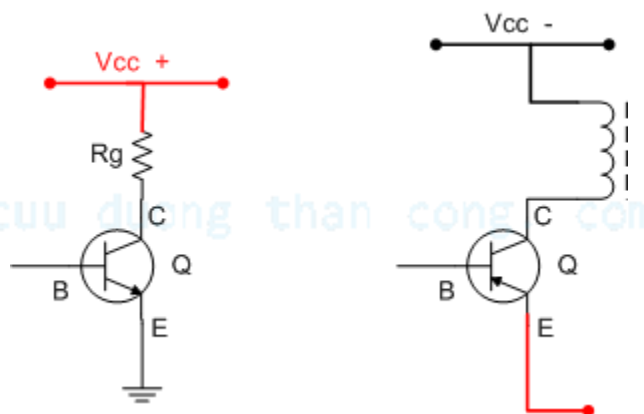
Sơ đồ công suất dòng trong Ti vi màu

### 3. Ứng dụng của Transistor.

Thực ra một thiết bị không có Transistor thì chưa phải là thiết bị điện tử, vì vậy Transistor có thể xem là một linh kiện quan trọng nhất trong các thiết bị điện tử, các loại IC thực chất là các mạch tích hợp nhiều Transistor trong một linh kiện duy nhất, trong mạch điện, Transistor được dùng để khuếch đại tín hiệu Analog, chuyển trạng thái của mạch Digital, sử dụng làm các công tắc điện tử, làm các bộ tạo dao động v v...

### 4. Cấp điện cho Transistor ( Vcc - điện áp cung cấp )

Để sử dụng Transistor trong mạch ta cần phải cấp cho nó một nguồn điện, tùy theo mục đích sử dụng mà nguồn điện được cấp trực tiếp vào Transistor hay đi qua điện trở, cuộn dây v v... nguồn điện Vcc cho Transistor được quy ước là nguồn cấp cho cực CE.

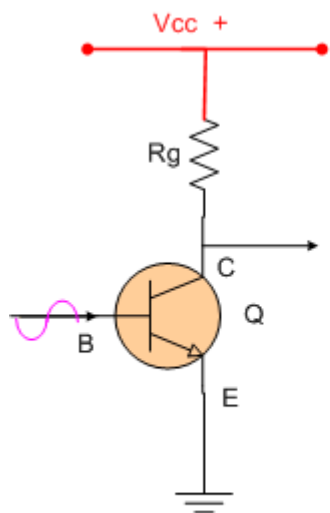


Cấp nguồn Vcc cho Transistor ngược và thuận

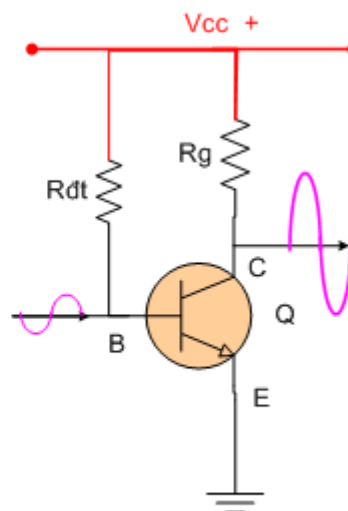
- Ta thấy rằng : Nếu Transistor là ngược NPN thì Vcc phải là nguồn dương (+), nếu Transistor là thuận PNP thì Vcc là nguồn âm (-)

## 5. Định thiên ( phân cực ) cho Transistor .

\* **Định thiên** : là cấp một nguồn điện vào chân B ( qua trở định thiên) để đặt Transistor vào trạng thái sẵn sàng hoạt động, sẵn sàng khuếch đại các tín hiệu cho dù rất nhỏ.



Transistor không định thiên



Transistor có định thiên

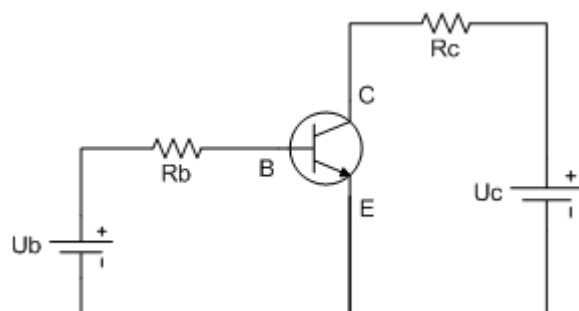
\* **Tại sao phải định thiên cho Transistor nó mới sẵn sàng hoạt động ?** : Để hiểu được điều này ta hãy xét hai sơ đồ trên :

- Ở trên là hai mạch sử dụng transistor để khuếch đại tín hiệu, một mạch chân B không được định thiên và một mạch chân B được định thiên thông qua Rdt.
- Các nguồn tín hiệu đưa vào khuếch đại thường có biên độ rất nhỏ ( từ 0,05V đến 0,5V ) khi đưa vào chân B (đèn chưa có định thiên) các tín hiệu này không đủ để tạo ra dòng  $I_{BE}$  ( đặc điểm mỗi P-N phải có 0,6V mới có dòng chạy qua )  $\Rightarrow$  vì vậy cũng không có dòng  $I_{CE}$   $\Rightarrow$  sụt áp trên  $R_g = 0V$  và điện áp ra chân  $C = V_{cc}$
- Ở sơ đồ thứ 2 , Transistor có Rdt định thiên  $\Rightarrow$  có dòng  $I_{BE}$ , khi đưa tín hiệu nhỏ vào chân B  $\Rightarrow$  làm cho dòng  $I_{BE}$  tăng hoặc giảm  $\Rightarrow$  dòng  $I_{CE}$  cũng tăng hoặc giảm , sụt áp trên  $R_g$  cũng thay đổi  $\Rightarrow$  và kết quả đầu ra ta thu được một tín hiệu tương tự đầu vào nhưng có biên độ lớn hơn.

$\Rightarrow$  **Kết luận** : Định thiên ( hay phân cực) nghĩa là tạo một dòng điện  $I_{BE}$  ban đầu, một sụt áp trên  $R_g$  ban đầu để khi có một nguồn tín hiệu yếu đi vào cực B , dòng  $I_{BE}$  sẽ tăng hoặc giảm  $\Rightarrow$  dòng  $I_{CE}$  cũng tăng hoặc giảm  $\Rightarrow$  dẫn đến sụt áp trên  $R_g$  cũng tăng hoặc giảm  $\Rightarrow$  và sụt áp này chính là tín hiệu ta cần lấy ra .

## 6. Một số mạch định thiên khác .

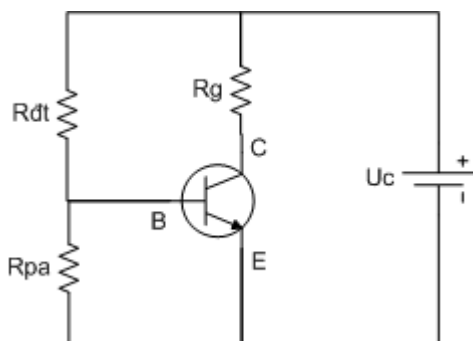
**\* Mạch định thiên dùng hai nguồn điện khác nhau .**



*Mạch định thiên dùng hai nguồn điện khác nhau*

**\* Mạch định thiên có điện trở phân áp**

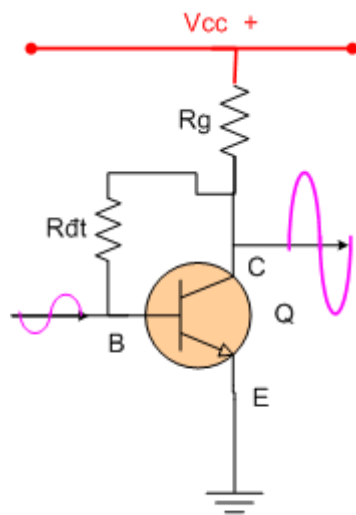
Để có thể khuếch đại được nhiều nguồn tín hiệu mạnh yếu khác nhau, thì mạch định thiên thường sử dụng thêm điện trở phân áp  $R_{pa}$  đấu từ B xuống Mass.



*Mạch định thiên có điện trở phân áp  $R_{pa}$*

**\* Mạch định thiên có hồi tiếp .**

Là mạch có điện trở định thiên đấu từ đầu ra (cực C) đến đầu vào (cực B) mạch này có tác dụng tăng độ ổn định cho mạch khuếch đại khi hoạt động.



Mạch định thiên có hồi tiếp

## Chương X - Mạch khuếch đại

### 1. Khái niệm về mạch khuếch đại .

Mạch khuếch đại được sử dụng trong hầu hết các thiết bị điện tử, như mạch khuếch đại âm tần trong Cassete, Amply, Khuếch đại tín hiệu video trong Tivi màu v.v ...

Có ba loại mạch khuếch đại chính là :

- **Khuếch đại về điện áp** : Là mạch khi ta đưa một tín hiệu có biên độ nhỏ vào, đầu ra ta sẽ thu được một tín hiệu có biên độ lớn hơn nhiều lần.
- **Mạch khuếch đại về dòng điện** : Là mạch khi ta đưa một tín hiệu có cường độ yếu vào, đầu ra ta sẽ thu được một tín hiệu cho cường độ dòng điện mạnh hơn nhiều lần.
- **Mạch khuếch đại công suất** : Là mạch khi ta đưa một tín hiệu có công suất yếu vào, đầu ra ta thu được tín hiệu có công suất mạnh hơn nhiều lần, thực ra mạch khuếch đại công suất là kết hợp cả hai mạch khuếch đại điện áp và khuếch đại dòng điện làm một.

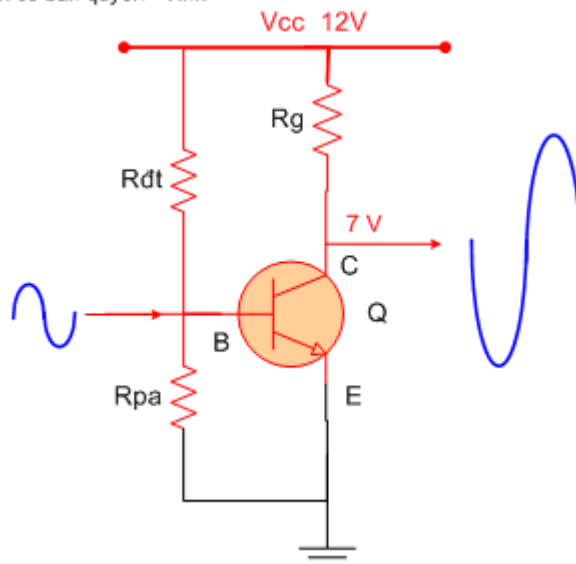
### 2. Các chế độ hoạt động của mạch khuếch đại.

Các chế độ hoạt động của mạch khuếch đại là phụ thuộc vào chế độ phân cực cho Transistor, tùy theo mục đích sử dụng mà mạch khuếch đại được phân cực để KĐ ở chế độ A, chế độ B, chế độ AB hoặc chế độ C

#### a) Mạch khuếch đại ở chế độ A.

Là các mạch khuếch đại cần lấy ra tín hiệu hoàn toàn giống với tín hiệu ngõ vào.

Ảnh có bản quyền - Vinh



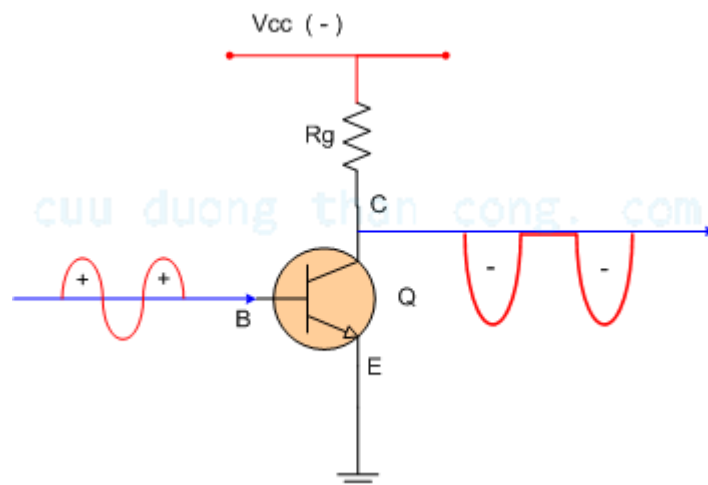
*Mạch khuếch đại chế độ A khuếch đại cả hai bán chu kỳ tín hiệu ngõ vào*

\* Để Transistor hoạt động ở chế độ A, ta phải định thiên sao cho điện áp  $U_{CE} \sim 60\% \div 70\% V_{cc}$ .

\* Mạch khuếch đại ở chế độ A được sử dụng trong các mạch trung gian như khuếch đại cao tần, khuếch đại trung tần, tiền khuếch đại v.v..

### **b) Mạch khuếch đại ở chế độ B.**

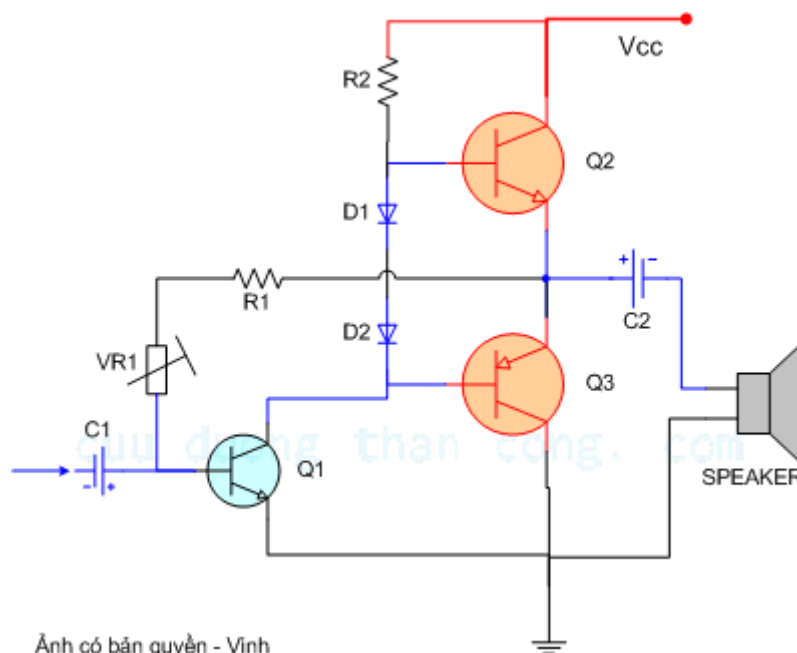
Mạch khuếch đại chế độ B là mạch chỉ khuếch đại một nửa chu kỳ của tín hiệu, nếu khuếch đại bán kỳ dương ta dùng transistor NPN, nếu khuếch đại bán kỳ âm ta dùng transistor PNP, mạch khuếch đại ở chế độ B không có định thiên.



*Mạch khuếch đại ở chế độ B chỉ khuếch đại một bán chu kỳ của tín hiệu ngõ vào.*

\* Mạch khuếch đại chế độ B thường được sử dụng trong các mạch khuếch đại công suất đẩy kéo như công suất âm tần, công suất màn hình của Tivi, trong các mạch công suất đẩy kéo, người ta dùng hai đèn NPN và PNP mắc nối tiếp, mỗi đèn sẽ khuếch đại một bán chu kỳ của tín hiệu, hai đèn trong mạch khuếch đại đẩy kéo phải có các thông số kỹ thuật như nhau :

\* **Mạch khuếch đại công suất kết hợp cả hai chế độ A và B .**



Ảnh có bản quyền - Vinh

Mạch khuếch đại công suất Ámly có : Q1 khuếch đại ở chế độ A, Q2 và Q3 khuếch đại ở chế độ B, Q2 khuếch đại cho bán chu kỳ dương, Q3 khuếch đại cho bán chu kỳ âm.

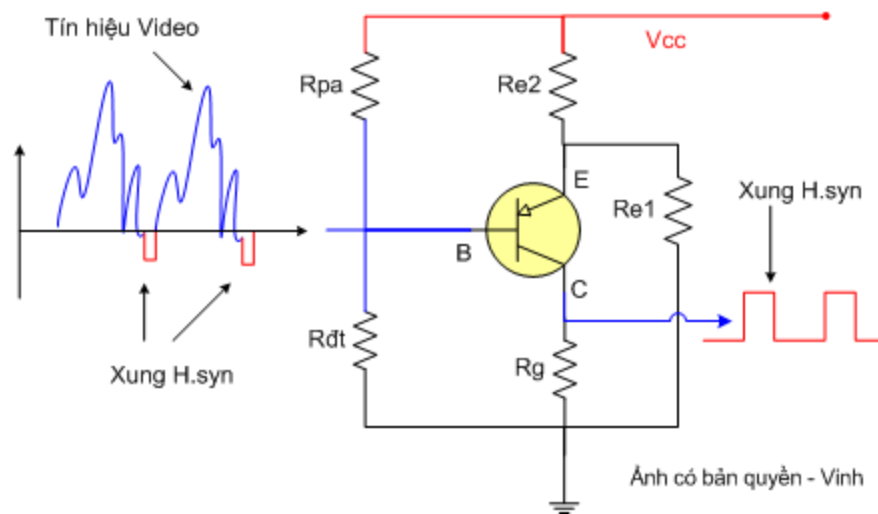
### c) Mạch khuếch đại ở chế độ AB.

Mạch khuếch đại ở chế độ AB là mạch tương tự khuếch đại ở chế độ B, nhưng có định thiện sao cho điện áp  $U_{BE}$  sấp xỉ 0,6 V, mạch cũng chỉ khuếch đại một nửa chu kỳ tín hiệu và khắc phục hiện tượng méo giao điểm của mạch khuếch đại chế độ B, mạch này cũng được sử dụng trong các mạch công suất đẩy kéo .

### d) Mạch khuếch đại ở chế độ C

Là mạch khuếch đại có điện áp  $U_{BE}$  được phân cực ngược với mục đích chỉ lấy tín hiệu đầu ra là một phần đỉnh của tín hiệu đầu vào, mạch này thường sử dụng trong các mạch tách tín hiệu : Thí dụ mạch tách xung đồng bộ trong tivi màu.

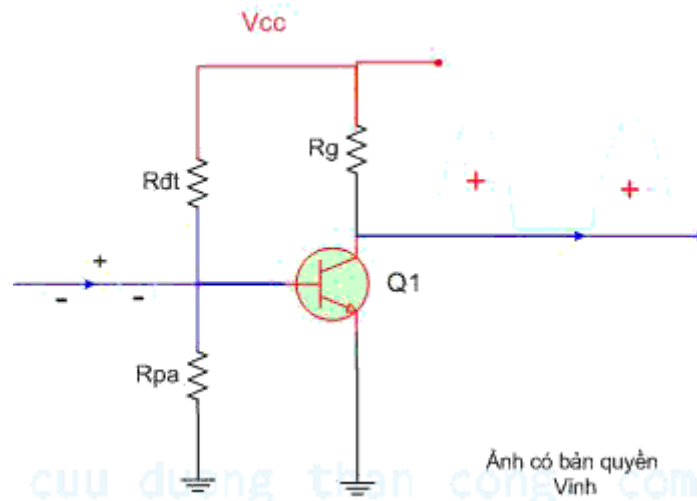




*Ứng dụng mạch khuếch đại chế độ C trong mạch tách xung đồng bộ Ti vi màu.*

### 3. Transistor mắc theo kiểu E chung.

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 ghánh , Rdt : Là điện trở định thiên, Rpa : Là điện trở phân áp .*

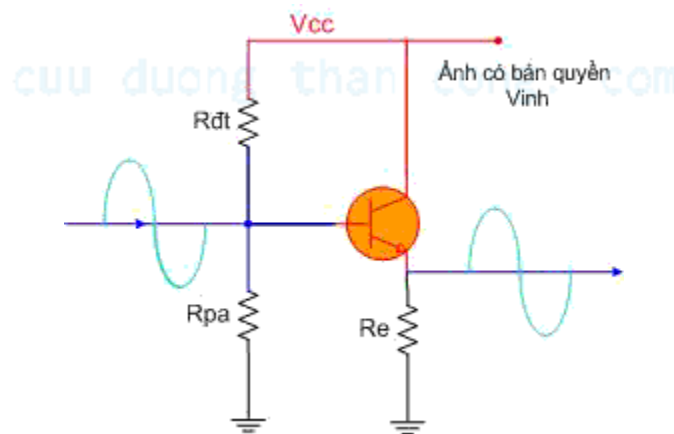
### Đặc điểm của mạch khuếch đại E chung.

- 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  $\Rightarrow$  dòng  $I_{BE}$  tăng  $\Rightarrow$  dòng  $I_{CE}$  tăng  $\Rightarrow$  sụt áp trên  $R_g$  tăng  $\Rightarrow$  kết quả là điện áp chân C giảm , và ngược lại khi điện áp đầu vào giảm thì điện áp chân C lại tăng  $\Rightarrow$  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.

#### 4. Transistor mắc theo kiểu C chung.

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*

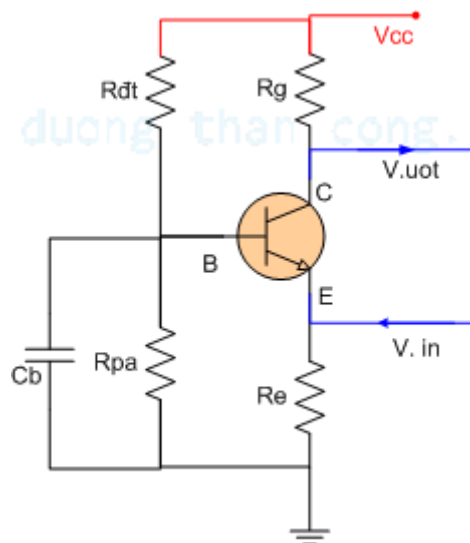
#### Đặc điểm của mạch khuếch đại C chung .

- 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  $\Rightarrow$  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  $\Rightarrow$  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  $\beta$  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 (Damp), trước khi chia tín hiệu làm nhiều nhánh, người ta thường dùng mạch Damp để khuếch đại cho tín hiệu khỏe hơn. Ngoài ra mạch còn được ứng dụng rất nhiều trong các mạch ổn áp nguồn (ta sẽ tìm hiểu trong phần sau)

### 5. Transistor mắc theo 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.

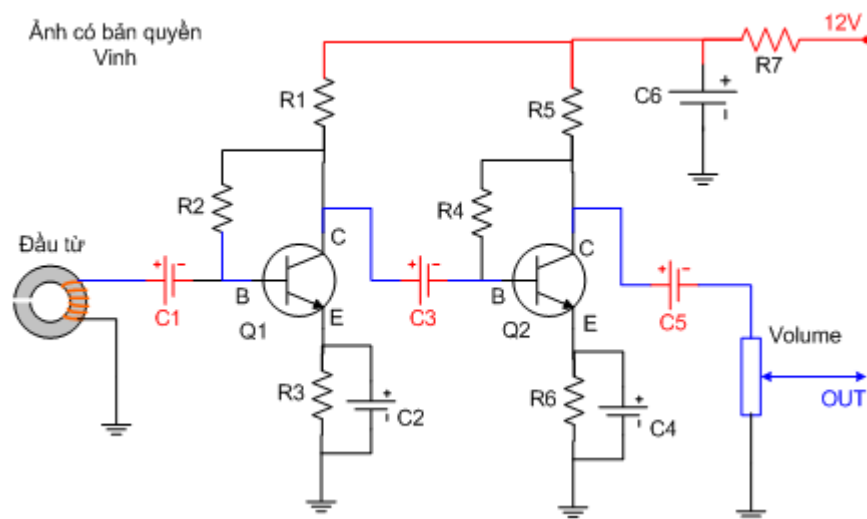
**Khái niệm về ghép tầng** : Một thiết bị điện tử gồm có nhiều khối kết hợp lại, mỗi khối lại có nhiều tầng khuếch đại được mắc nối tiếp với nhau và khi mắc nối tiếp thường sử dụng một trong các kiểu ghép sau :

- Ghép tầng qua tụ điện.
- Ghép tầng qua biến áp.
- Ghép tầng trực tiếp.

Ta hãy xét các trường hợp cụ thể :

## 6. Ghép tầng qua tụ điện.

\* Sơ đồ mạch ghép tầng qua tụ điện

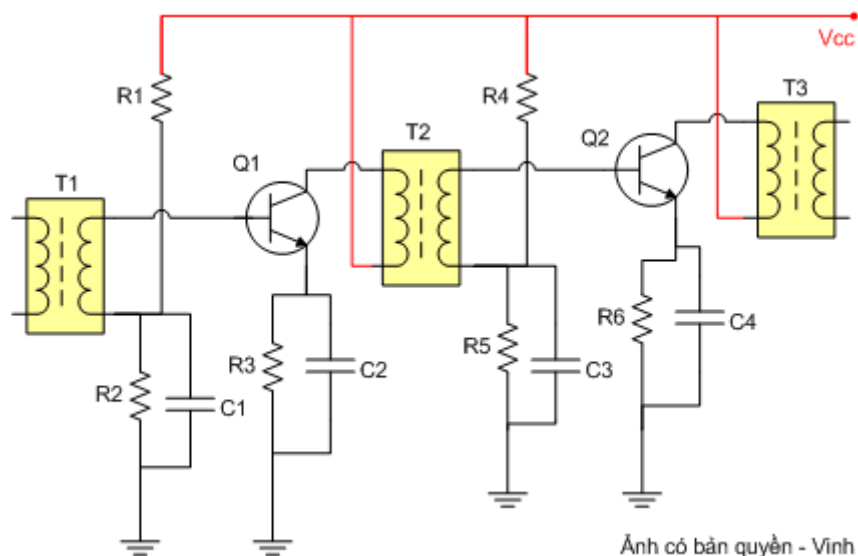


*Mạch khuếch đại đầu từ - có hai tầng khuếch đại được ghép với nhau qua tụ điện.*

- Ở trên là sơ đồ mạch khuếch đại đầu từ trong đài Cassette, mạch gồm hai tầng khuếch đại mắc theo kiểu E chung, các tầng được ghép tín hiệu thông qua tụ điện, người ta sử dụng các tụ **C1, C3, C5** làm tụ nối tầng cho tín hiệu xoay chiều đi qua và ngăn áp một chiều lại, các tụ C2 và C4 có tác dụng thoát thành phần xoay chiều từ chân E xuống mass, C6 là tụ lọc nguồn.
- Ưu điểm của mạch là đơn giản, dễ lắp do đó mạch được sử dụng rất nhiều trong thiết bị điện tử, nhược điểm là không khai thác được hết khả năng khuếch đại của Transistor do đó hệ số khuếch đại không lớn.
- Ở trên là mạch khuếch đại âm tần, do đó các tụ nối tầng thường dùng tụ hoá có trị số từ  $1\mu F \div 10\mu F$ .
- Trong các mạch khuếch đại cao tần thì tụ nối tầng có trị số nhỏ khoảng vài nanô Fara.

## 7. Ghép tầng qua biến áp .

\* Sơ đồ mạch trung tần tiếng trong Radio sử dụng biến áp ghép tầng

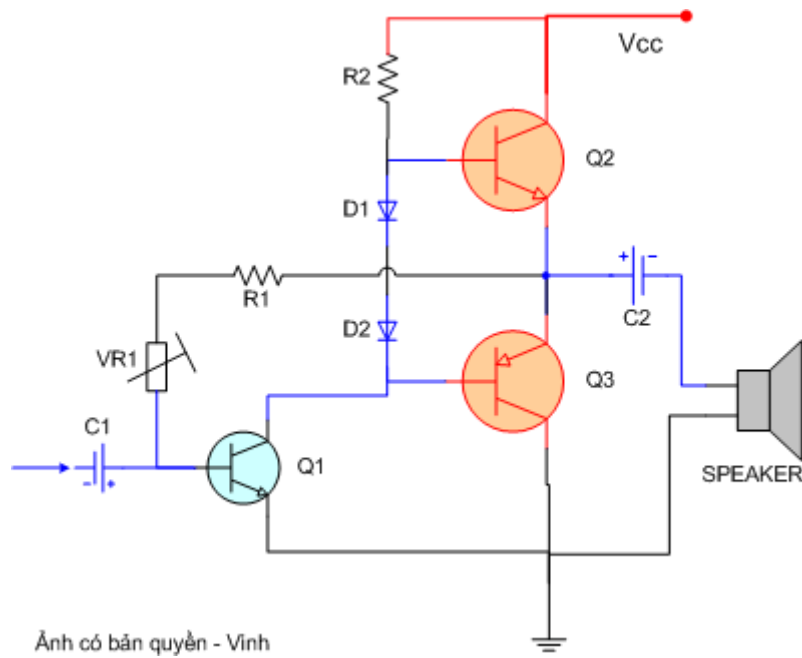


*Tầng Trung tần tiếng của Radio sử dụng biến áp ghép tầng.*

- Ở trên là sơ đồ mạch trung tần Radio sử dụng các biến áp ghép tầng, tín hiệu đầu ra của tầng này được ghép qua biến áp để đi vào tầng phía sau.
- Ưu điểm của mạch là phối hợp được trở kháng giữa các tầng do đó khai thác được tối ưu hệ số khuếch đại, hơn nữa cuộn sơ cấp biến áp có thể đấu song song với tụ để cộng hưởng khi mạch khuếch đại ở một tần số cố định.
- Nhược điểm : nếu mạch hoạt động ở dải tần số rộng thì gây méo tần số, mạch chế tạo phức tạp và chiếm nhiều diện tích.

### 8. Ghép tầng trực tiếp .

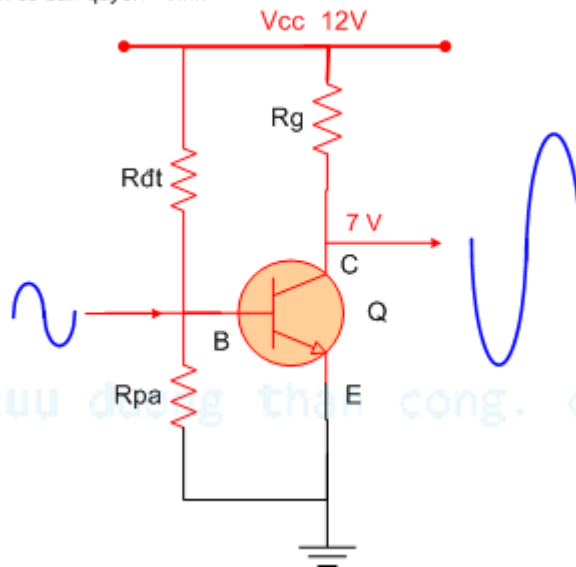
\* Kiểu ghép tầng trực tiếp thường được dùng trong các mạch khuếch đại công suất âm tần.



Mạch khuếch đại công suất âm tần có đèn đảo pha Q1 được ghép trực tiếp với hai đèn công suất Q2 và Q3.

### 9. Trong các mạch khuếch đại ( chế độ A ) thì phân cực như thế nào là đúng.

Ảnh có bản quyền - Vinh



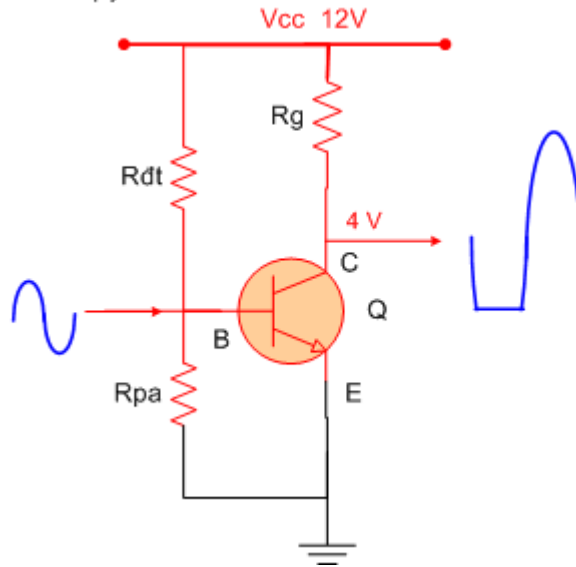
Mạch khuếch đại được phân cực đúng.

- Mạch khuếch đại ( chế độ A ) được phân cực đúng là mạch có  $U_{BE} \sim 0,6V$  ;  $U_{CE} \sim 60\% \div 70\% V_{cc}$
- Khi mạch được phân cực đúng ta thấy , tín hiệu ra có biên độ

lớn nhất và không bị méo tín hiệu .

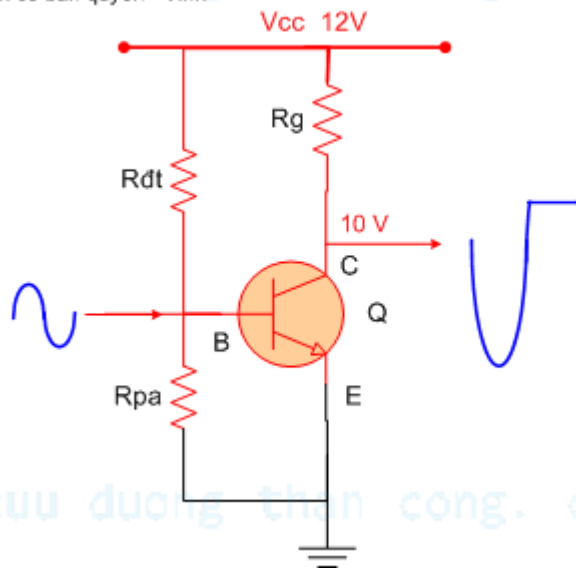
### 10. Mạch khuếch đại ( chế độ A ) bị phân cực sai.

Ảnh có bản quyền - Vinh



Mạch khuếch đại bị phân cực sai, điện áp  $U_{CE}$  quá thấp .

Ảnh có bản quyền - Vinh



Mạch khuếch đại bị phân cực sai, điện áp  $U_{CE}$  quá cao .

- Khi mạch bị phân cực sai ( tức là  $U_{CE}$  quá thấp hoặc quá cao ) ta thấy rằng tín hiệu ra bị méo dạng, hệ số khuếch đại của mạch bị giảm mạnh.
- Hiện tượng méo dạng trên sẽ gây hiện tượng âm thanh bị rè hay bị nghẹt ở các mạch khuếch đại âm tần.

### Phương pháp kiểm tra một tầng khuếch đại.

- Một tầng khuếch đại nếu ta kiểm tra thấy  $U_{CE}$  quá thấp so với nguồn hoặc quá cao sấp xỉ bằng nguồn => thì tầng khuếch đại đó có vấn đề.
- Nếu  $U_{CE}$  quá thấp thì có thể do chập CE( hỏng Transistor) , hoặc đứt  $R_g$ .
- Nếu  $U_{CE}$  quá cao  $\sim V_{cc}$  thì có thể đứt  $R_{đt}$  hoặc hỏng Transistor.
- Một tầng khuếch đại còn tốt thông thường có :  
 $U_{BE} \sim 0,6V$  ;  $U_{CE} \sim 60\% \div 70\% V_{cc}$

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com