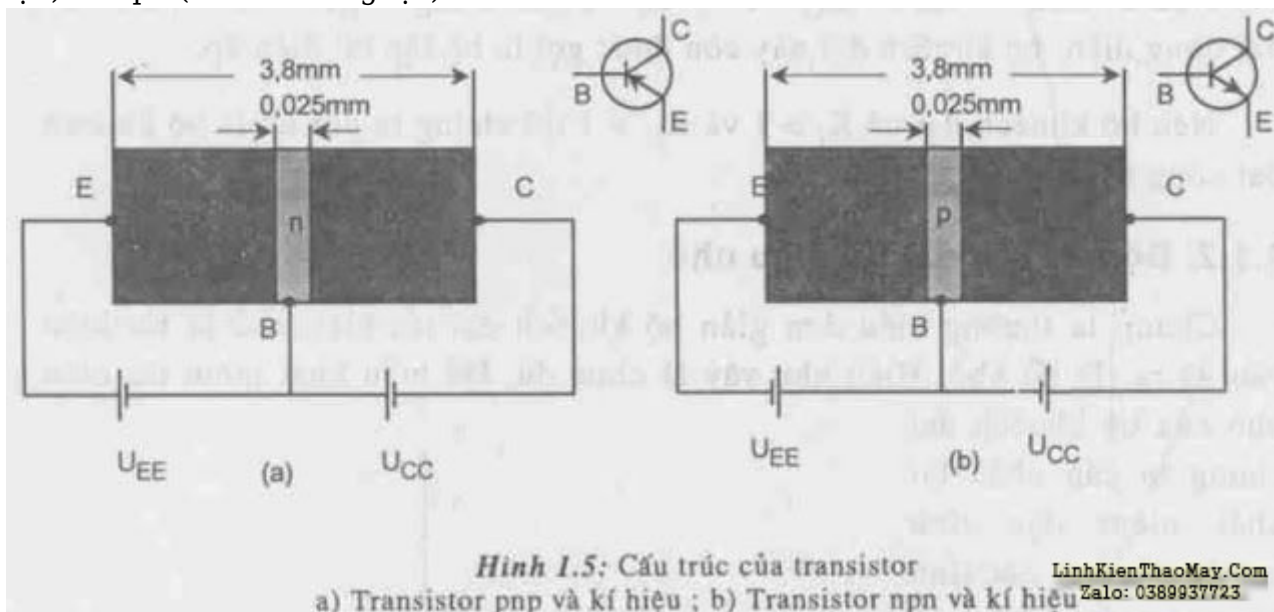


Cấu trúc của transistor

Transistor là một linh kiện bán dẫn bao gồm ba lớp bán dẫn với các bán dẫn p và n xen kẽ nhau. Tùy theo trình tự của miền p và miền n mà ta có hai loại transistor : pnp (transistor thuận) và npn (transistor ngược)



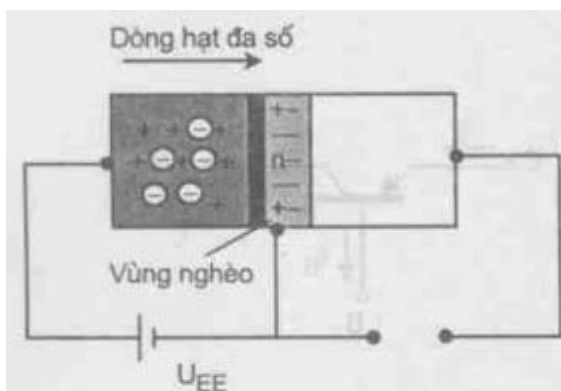
Miền p thứ nhất của transistor pnp (với transistor npn là miền n) được gọi là miền emitter, miền này được pha tạp chất với nồng độ lớn nhất, nó đóng vai trò phát xạ các hạt dẫn (lỗ trống hoặc điện tử), điện cực nối với miền này được gọi là cực emitter, ký hiệu là E. Miền n (với transistor npn là miền p) được gọi là miền base, miền này được pha tạp chất ít nhất, độ rộng của nó rất nhỏ so với kích thước toàn bộ transistor, miền base đóng vai trò truyền đạt hạt dẫn, điện cực nối với miền này được gọi là cực base, ký hiệu là B. Miền p tiếp theo (với transistor npn là miền n) được gọi là miền collector, miền này được pha tạp ít hơn miền emitter nhưng nhiều hơn miền base, đóng vai trò thu gom các hạt dẫn, điện cực nối với miền này gọi là cực collector, ký hiệu là C.

Với cấu trúc như vậy, transistor bao gồm hai chuyển tiếp PN, chuyển tiếp PN giữa emitter và base được gọi là chuyển tiếp emitter, chuyển tiếp PN giữa base và collector được gọi là chuyển tiếp collector.

Nguyên tắc hoạt động của transistor

Để mô tả hoạt động của transistor, ta lấy transistor loại pnp làm ví dụ. Sự hoạt động của transistor npn sẽ tương tự bằng việc thay thế lỗ trống bằng điện tử. Trên hình 1.6 khi chuyển tiếp collector không được phân cực, chuyển tiếp emitter được phân cực thuận. Độ rộng vùng nghèo sẽ bị giảm, mức giảm tùy theo điện áp phân cực, kết quả dòng của các hạt đa số (các lỗ trống) khuếch tán từ miền bán dẫn p (cực E) sang miền bán dẫn n (cực B).

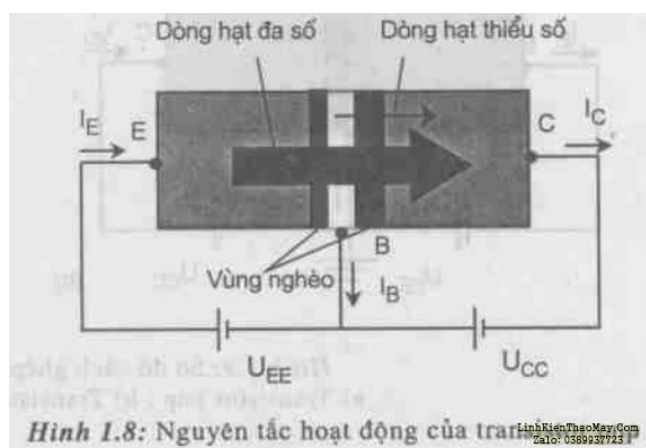
Khi chuyển tiếp emitter không được phân cực, chuyển tiếp collector phân cực ngược không có dòng của các hạt đa số (điện tử ở bán dẫn n) chỉ có dòng của các hạt thiểu số (lỗ trống ở bán dẫn p) (hình 1.7)



Hình 1.6: Chuyển tiếp emitter phân cực thuận



Hình 1.7: Chuyển tiếp collector phân cực ngược



Hình 1.8: Nguyên tắc hoạt động của transistor

Trong trường hợp, chuyển tiếp emitter phân cực thuận, chuyển tiếp collector phân cực ngược (hình 1.8). Chuyển tiếp emitter phân cực thuận nên các hạt đa số khuếch tán qua chuyển tiếp tới miền base tạo nên dòng I_E . Tại miền base các hạt đa số này lại chuyển thành các hạt thiểu số, một phần bị tái hợp với các điện tử tạo thành dòng I_B .

Do độ rộng của miền base rất mỏng, chuyển tiếp collector phân cực ngược nên các lỗ trống ở miền base bị cuốn sang miền collector tạo nên dòng I_C . Dòng I_C này được tạo bởi hai linh kiện: dòng của các hạt đa số từ miền emitter, và dòng của các hạt thiểu số (lỗ trống ở miền base khi chưa có sự khuếch tán từ emitter sang). Dòng của các hạt thiểu số được gọi là dòng rò và ký hiệu là I_{CO} . I_{CO} có giá trị rất nhỏ cỡ nA tới vài μA .

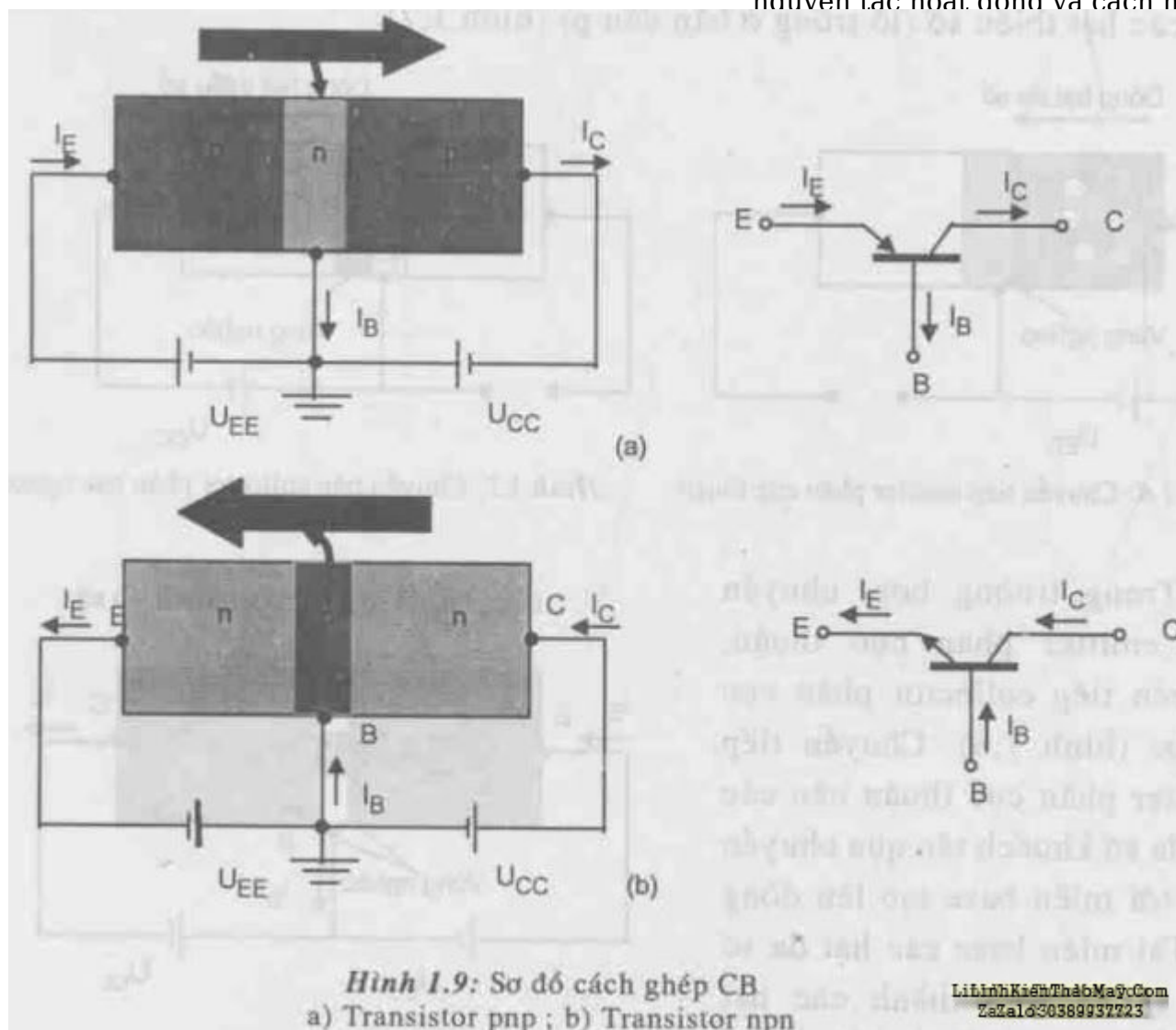
Áp dụng định luật Kirchhoff ta có: $I_E = I_C + I_B$

Các cách mắc cơ bản của transistor

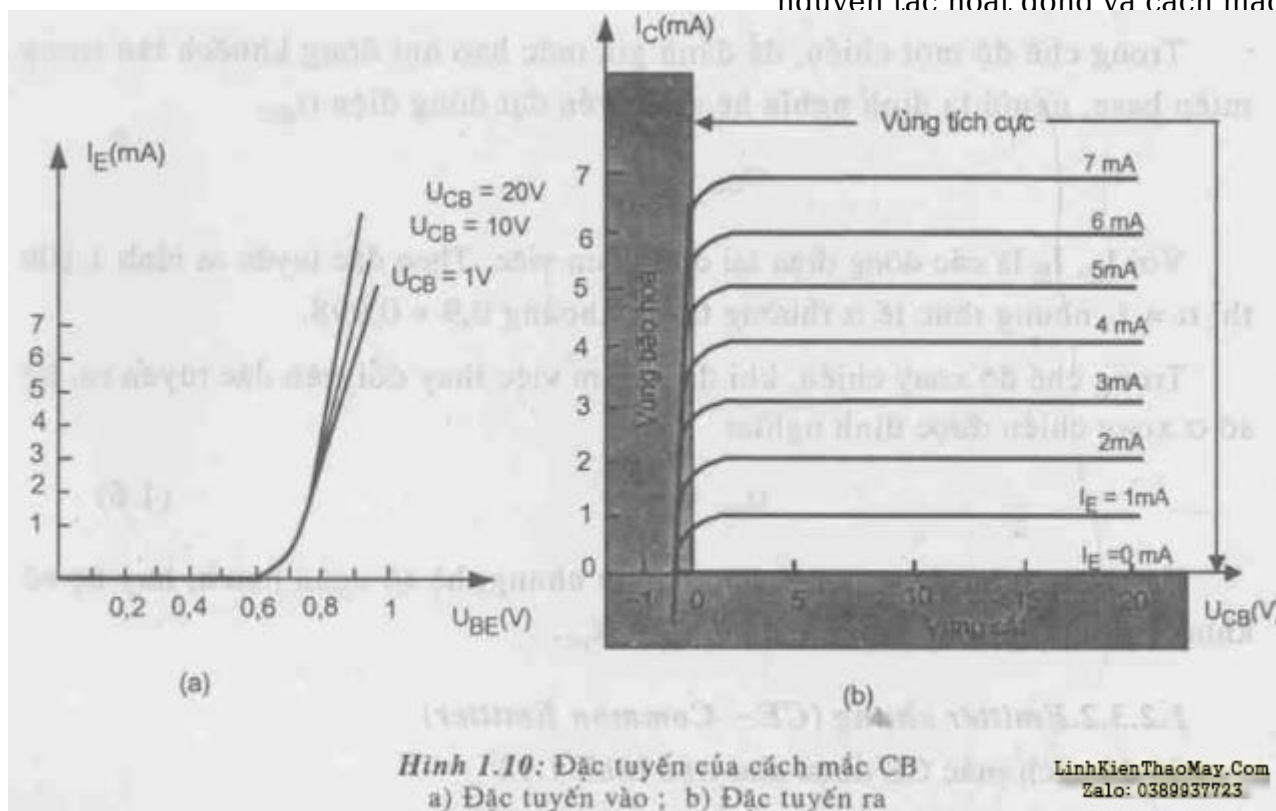
Transistor có ba cực (E, B, C), nếu đưa tín hiệu vào trên hai cực và lấy tín hiệu ra trên hai cực thì phải có một cực là cực chung. Do vậy, đối với transistor có 3 cách mắc cơ bản: Base chung, emitter chung, collector chung

Base chung (BC - Common Base)

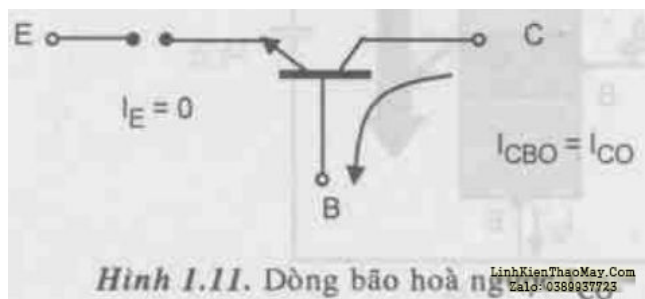
Sơ đồ cách mắc CB được minh họa ở trên hình 1.9



Trên hình vẽ chiều mũi tên chỉ chiều của dòng điện trên các cực của transistor. Để thấy rõ quan hệ giữa 3 cực của transistor trong cách mắc CB người ta dùng hai đặc tuyến: đặc tuyến vào và đặc tuyến ra. Đặc tuyến vào (hình 1.10a) mô tả quan hệ giữa dòng vào I_E với điện áp đầu vào U_{BE} , ứng với các giá trị điện áp khác nhau của điện áp ra U_{CB} :



Đặc tuyến ra (hình 1.10b) mô tả quan hệ giữa dòng điện ra I_C với điện áp ra U_{CB} , ứng với các giá trị khác nhau của dòng điện vào I_E . Trên đặc tuyến này được chia thành 3 vùng: vùng tích cực, vùng cắt và vùng bão hoà.



Vùng tích cực được dùng để khuếch đại tín hiệu (nên còn được gọi là vùng khuếch đại).

Trong vùng tích cực chuyển tiếp emitter được phân cực thuận, chuyển tiếp collector phân cực ngược. Ở phần thấp nhất của vùng tích cực (đường $I_E = 0$), dòng I_C là dòng bão hoà ngược I_{CO} , dòng I_C rất nhỏ (cỡ μA) và thường được ký hiệu thay cho I_{CBO} (hình 1.11).

Khi transistor hoạt động trong vùng tích cực có quan hệ gần đúng $I_E = I_C$.

Vùng cắt là vùng mà ở đó dòng $I_C = 0$. Trong vùng cắt chuyển tiếp emitter và collect đều phân cực ngược.

Vùng bão hoà là vùng ở bên trái đường $U_{CB} = 0$ trên đặc tuyến ra. Trong vùng bão hoà chuyển tiếp emitter và collector đều phân cực thuận.

+ Hệ số α

Trong chế độ một chiều, để đánh giá mức hao hụt dòng khuếch tán trong miền base, người ta định nghĩa hệ số truyền đạt dòng điện α_{dc}

$$\alpha_{dc} = \frac{I_C}{I_E}$$

Với I_C , I_E là các dòng điện tại điểm làm việc. Theo đặc tuyến ra hình 1.10b thì $\alpha = 1$, nhưng thực tế α thường trong khoảng $0,9 \sim 0,998$.

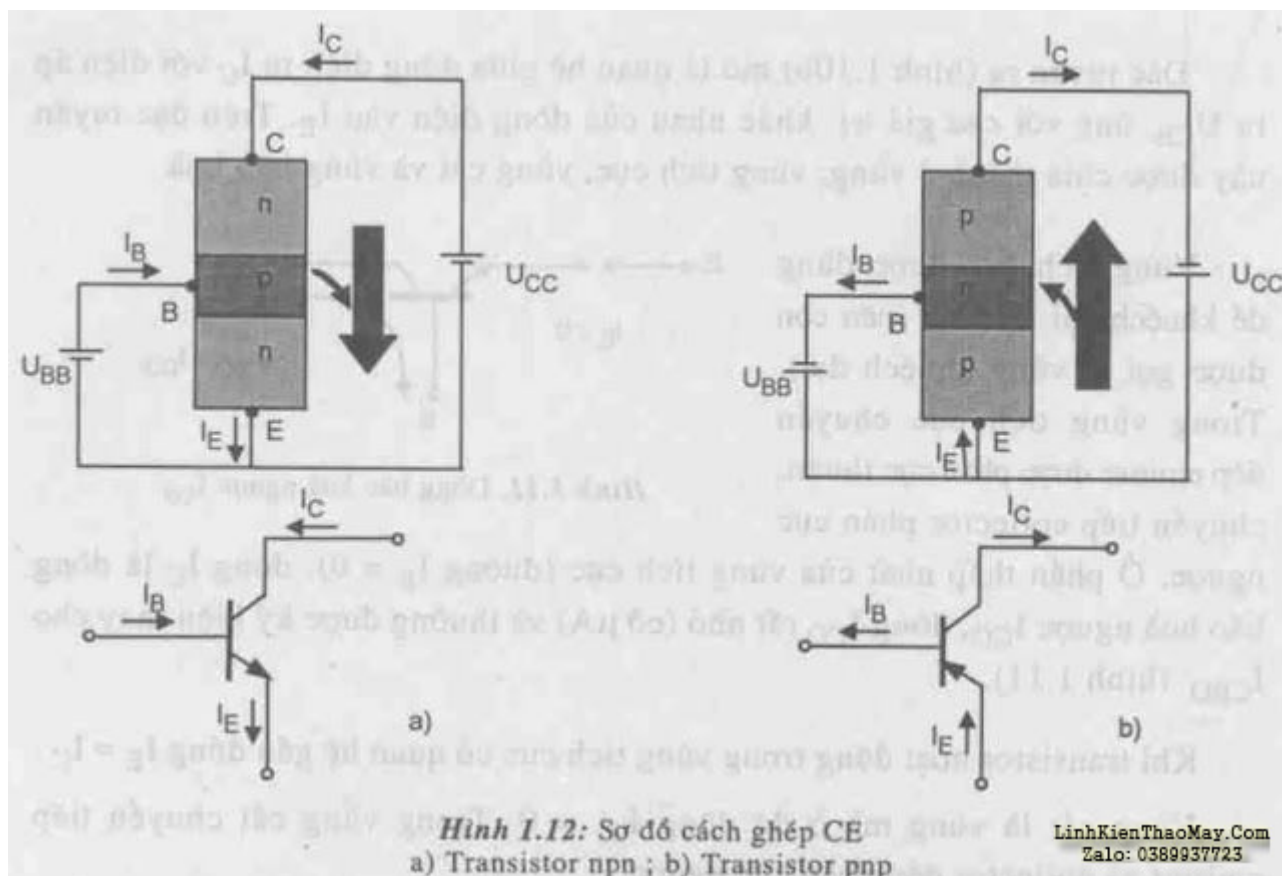
Trong chế độ xoay chiều, khi điểm làm việc thay đổi trên đặc tuyến ra, hệ số α xoay chiều được định nghĩa:

$$\alpha_{ac} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \quad (1.6)$$

Hệ số α_{ac} còn được gọi là hệ số base chung, hệ số chấp, hay hệ số khuếch đại. Thông thường $\alpha_{ac} \neq \alpha_{dc}$

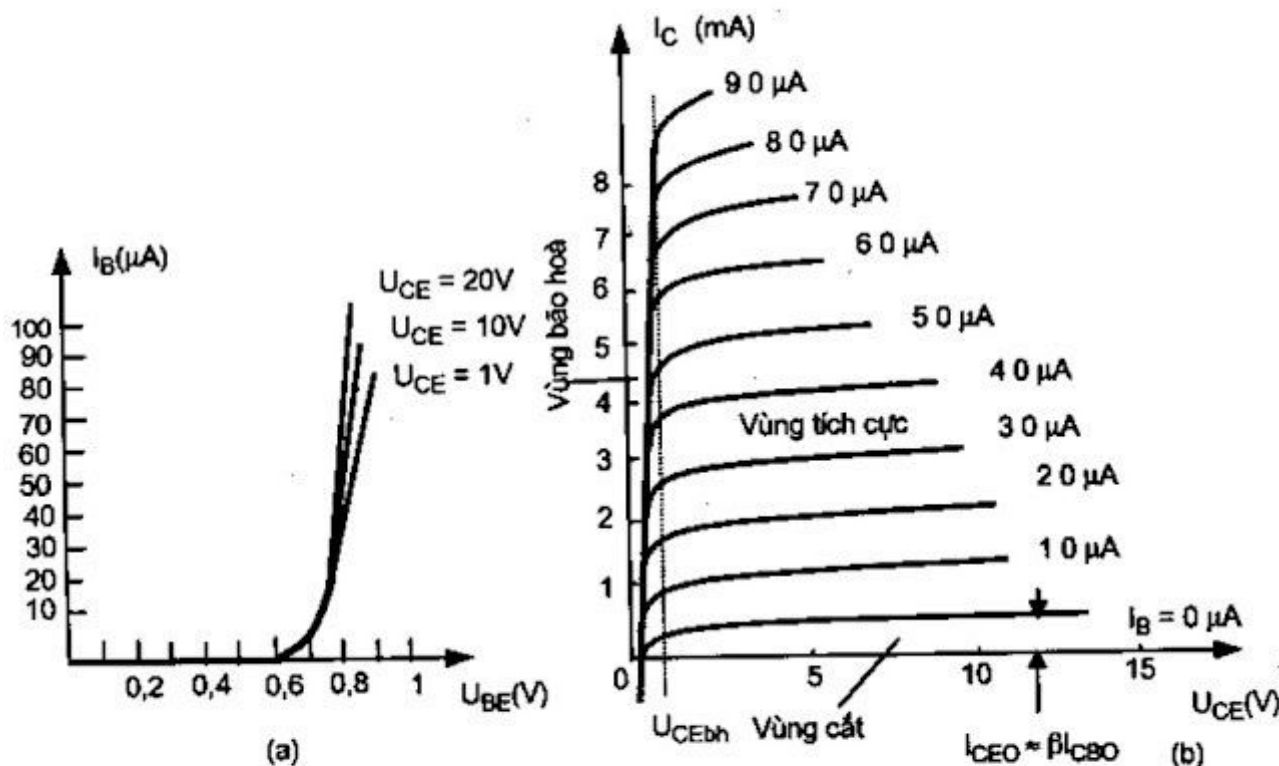
Emitter chung (CE - Common Emitter)

Sơ đồ cách mắc CE được minh họa ở trên hình 1.12



Trong cách mắc CE, đặc tuyến ra là quan hệ giữa dòng ra I_C và điện áp ra U_{CE} , ứng với khoảng giá trị của dòng vào I_B . Đặc tuyến vào là quan hệ giữa dòng vào I_B và điện áp vào U_{BE} , ứng với khoảng giá trị của điện áp ra U_{CE} .

Chú ý rằng trên hình 1.13, độ lớn của I_B cỡ μA , còn độ lớn của I_C cỡ mA . Vùng tích cực của cách mắc CE là miền ở bên phải của đường nét đứt U_{CEbh} và phía trên đường $I_B = 0$.



Hình 1.13. Đặc tuyến của cách mắc CE
a) Đặc tuyến vào ; b) Đặc tuyến ra

Vùng phía trái đường U_{CEbh} là vùng bão hoà. Vùng cắt là vùng ở phía dưới đường $I_B = 0$. Trong vùng tích cực chuyển tiếp emitter phân cực thuận, chuyển tiếp collector phân cực ngược, vùng này được dùng để khuếch đại điện áp, dòng điện hoặc công suất.

Theo đặc tuyến ra hình 1.13b khi $I_B = 0$ thì dòng $I_C \neq 0$. Điều này được giải thích như sau:
Ta có :

$$I_C = \alpha I_E + I_{CBO}$$

$$I_C = \alpha(I_C + I_B) + I_{CBO}$$

Suy ra:

$$I_C = \frac{\alpha I_B}{1 - \alpha} + \frac{I_{CBO}}{1 - \alpha}$$

Khi $I_B = 0$, chọn $\alpha = 0,996$ ta có

$$I_C = \frac{\alpha \cdot 0}{1 - \alpha} + \frac{I_{CBO}}{1 - 0,996}$$

$I_C = 250 I_{CBO}$ Nếu $I_{CBO} = 1 \mu A$, khi $I_B = 0$, dòng $I_C = 250 \cdot 1 \mu A = 0,25 \text{ mA}$.

Dòng I_C khi đó chính là dòng I_{CEO} :

Hệ số β Trong chế độ một chiều, để đánh giá khả năng điều khiển của dòng I_B đối với dòng I_C , người ta định nghĩa hệ số khuếch đại dòng điện β :

$$\beta_{dc} = \frac{I_C}{I_B}$$

Với I_C và I_B là giá trị dòng điện tại điểm làm việc. Thông thường β có giá trị trong khoảng từ 50 tới trên 400.

Trong chế độ xoay chiều, hệ số β xoay chiều được định nghĩa:

$$\beta_{ac} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \bigg|_{U_{CE} = \text{const}}$$

+ Quan hệ giữa α và β

Ta có: $I_E = I_C + I_B$

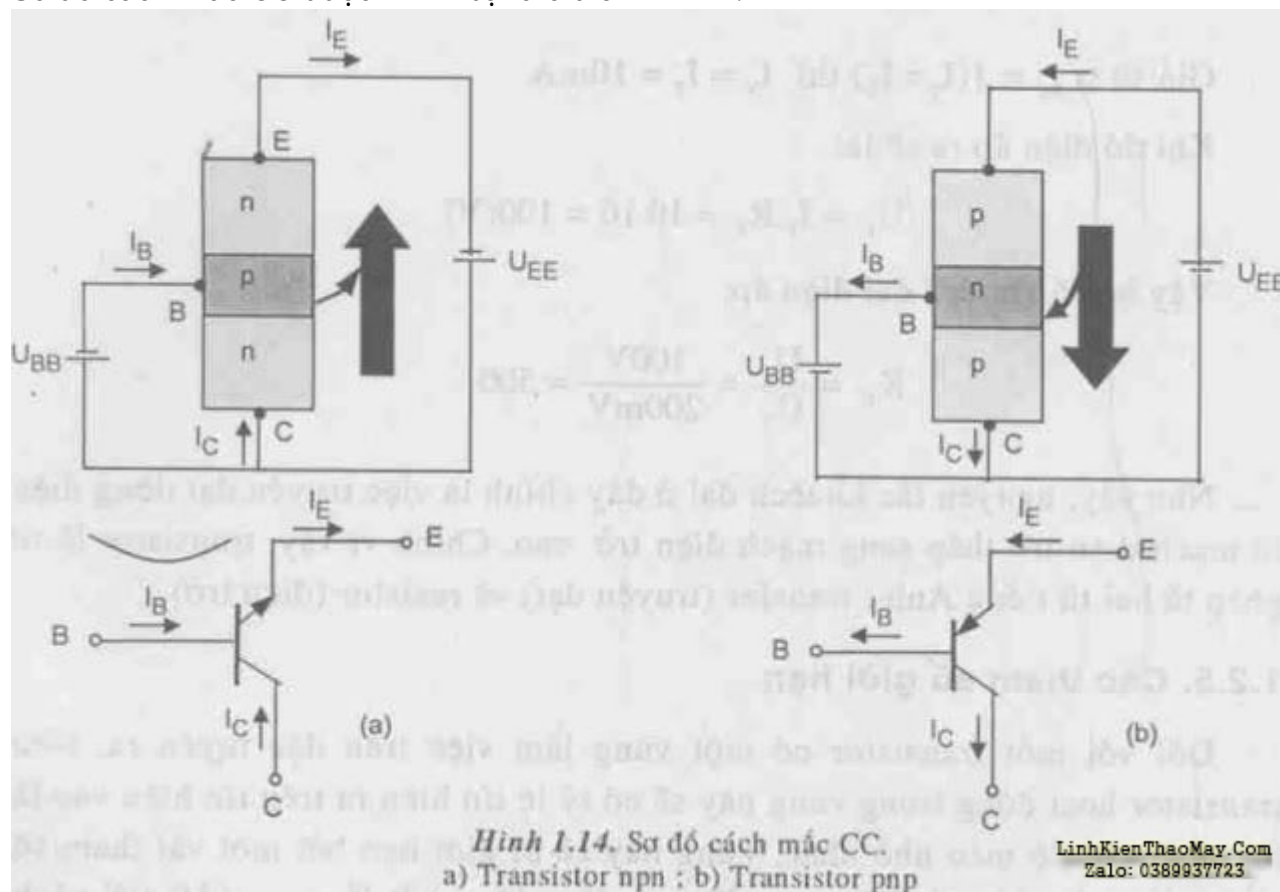
Mặt khác: $I_E = I_C / \alpha$, $I_B = I_C / \beta$

Kết hợp các điều kiện trên ta có:

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}, \beta = \frac{\alpha}{\alpha - 1}$$

Collector chung (CC - Common Collector)

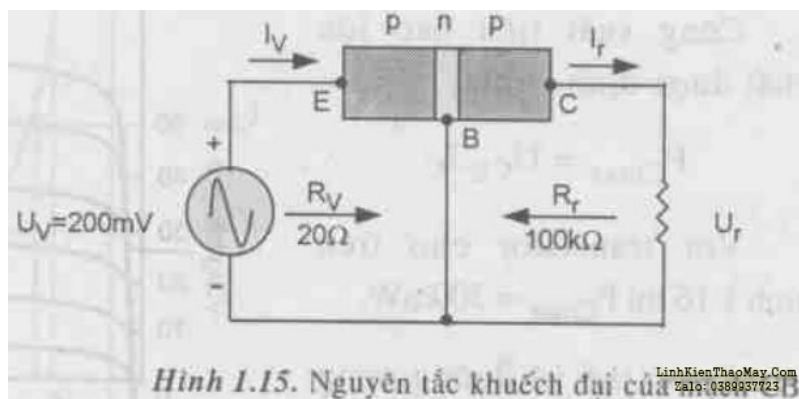
Sơ đồ cách mắc CC được minh họa ở trên hình 1.14



Đặc tuyến vào và đặc tuyến ra của cách mắc CC tương tự như cách mắc CE, bằng cách thay I_C bởi I_E , U_{CE} bởi U_{EC} .

Nguyên tắc khuếch đại của transistor

Xét sơ đồ CB như hình 1.15.



Theo đặc tuyến vào và đặc tuyến ra của CB ta có thể rút ra nhận xét: điện trở vào của cách mắc CB rất nhỏ (khoảng 10~100Ω) và điện trở ra rất lớn (50 kΩ ~ 1MΩ).

Trong sơ đồ hình 1.15 ta chọn transistor có điện trở vào $R_v = 20\Omega$ điện trở ra $R_r = 100k\Omega$.

Dòng điện vào: $I_v = U_v / R_v = 200mV / 20\Omega = 10mA$

Giả sử $\alpha_{ac} = 1$ ($I_e = I_c$) thì $I_v = I_r = 10mA$

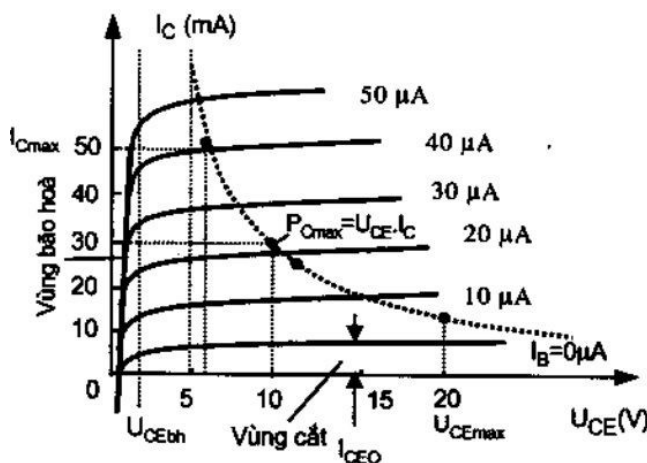
Khi đó điện áp ra sẽ là: $U_r = I_r \cdot R_r = 10 \cdot 10 = 100V$

Vậy hệ số khuếch đại điện áp: $K_u = U_r / U_v = 100V / 200mV = 500$

Như vậy, nguyên tắc khuếch đại ở đây chính là việc truyền đạt dòng điện từ mạch điện trở thấp sang mạch điện trở cao. Chính vì vậy, transistor là từ ghép từ hai từ tiếng Anh : transfer (truyền đạt) và resistor (điện trở).

Các tham số giới hạn

Đối với mỗi transistor có một vùng làm việc trên đặc tuyến ra. Nếu transistor hoạt động trong vùng này sẽ có tỷ lệ tín hiệu ra trên tín hiệu vào là lớn nhất với độ méo nhỏ nhất. Vùng này sẽ bị giới hạn bởi một vài tham số như : dòng I_c lớn nhất I_{cmax} , điện áp U_{CE} lớn nhất U_{CEmax} (đối với cách mắc EC).



Hình 1.16. Vùng hoạt động của transistor

Transistor lưỡng cực - BJT (Bipolar junction transistor): cấu trúc, nguyên tắc hoạt động và cách mắc | 9

Đối với transistor có đặc tuyến ra như hình 1.16: $I_{Cmax} = 50mA$, $U_{CEmax} = 20V$.

Đường U_{CEbh} trên đặc tuyến là giá trị nhỏ nhất của U_{CE} , thông thường $U_{CEbh} = 0,3 V$.

Công suất tiêu hao lớn nhất được định nghĩa:

$$P_{Cmax} = U_{CE} \cdot I_C$$

Với transistor cho trên hình 1.16 thì $P_{Cmax} = 30mW$.

Ta có thể vẽ đường cong công suất trên đặc tuyến ra bằng cách chọn một vài điểm thoả mãn $U_{CE} \cdot I_C = 300mW$.

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

GIÁ RẺ

NHANH CHÓNG

LINH KIỆN CHÍNH HÃNG



TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ XÔ NGUYỄN

- Dịch vụ sửa chữa điện tử tại nhà
- Cung cấp linh kiện điện tử
- Tư vấn lắp đặt nhà thông minh

Đc: Quảng Thuận. tx Ba Đồn,
tỉnh Quảng Bình - 0901.679.359

Ví dụ, chọn $I_C = I_{Cmax} = 50mA$ suy ra $U_{CE} = 6V$. Chọn $U_{CE} = U_{CEmax} = 20V$, suy ra $I_C = 15mA$. Nếu chọn I_C nằm giữa hai khoảng trên, $I_C = 25mA$ thì $U_{CE} = 12V$. Với 3 điểm trên ta có thể vẽ được đường cong công suất (có thể lấy thêm các điểm khác).

Như vậy, vùng hoạt động của transistor bị giới hạn bởi các tham số:

$$I_{CEO} \leq I_C \leq I_{Cmax}$$

$$U_{CEbh} \leq U_{CE} \leq U_{CEmax}$$

$$U_{CE} \cdot I_C \leq P_{Cmax}$$

LinhKienThaoMay.Com
Zalo: 0389937723

Chú ý: đối với cách mắc CB thì $P_{Cmax} = U_{CB} \cdot I_C$



Các bài viết tương tự:

1. [âm ly califonia 8 sò biến áp xuyên - đứt cầu chì ko phải nổ rơ le vẫn trể và tác động bình thường, công suất ko chết, thay cầu chì mới lại đứt, thay cầu chì ampe lớn hơn vài](#)

Tài liệu này được tải từ website: <http://linhkienthaomay.com>. Zalo hỗ trợ: 0389937723

giây đứt nóng đỏ ...dòng tăng mạnh

2. amly 8 sò - lúc đầu rơ le ko đóng fuse ko nổ tháo ra đo nguồn tốt -+17vol và -+52 vol ac và dc tốt,tháo đường cắm 52vol bật nguồn rơ le ko đóng tiến hành đo điện áp đường 17 vol thì vài giây rơ le đóng,cắm đường 52 rơ le ko đóng
3. Cách khắc phục lỗi. 1:không stand by được 2:stand by sau 2-5s thì quay trở lại màn hình log 3:Mờ biểu tượng stand by. 4: mục system trong windows task manager chêm dụng trên 20% cpu khiến hiệu suất hoạt động máy giảm sút (lỗi 2 là nguyên nhân cơ bản) khi mắc lỗi này máy sẽ gặp vấn đề về stand by-computer sleep. - Ai đang gặp những lỗi trên vui lòng liên hệ với tiny mino trên facebook <http://facebook.com/tiny.mino.3> hoặc LH: 016577082380 để được hướng dẫn.
4. Cách nạp gas tủ lạnh mất tem mác - Tủ lạnh mà mất tem mác rồi thì kiểm tra thế nào để biết tủ lạnh dùng gas 12 hay 134
5. calistar .gồm 8 duong mic. main công suất 1 về chạy 8 a1943 c5200 mac kiểu c chung - ở chế độ tĩnh c5200 có phân cực 0.6v a1943 0v.kh hoạt động thì cả a và c đều có phân cực .nhưng hoạt động thì rất nhanh nóng.va tiếng hơi bị méo.
6. cân giúp đỡ âm ly 8 sò 2 ngày vẫn chưa tìm ra bệnh_áp đối xứng +-17vol qua 2 ổn áp 7912 7812 cấp cho rơ le mạch music master mic,,+-52 cho công suất - ban đầu hỏng công suất chết câu chì,,thay thế và kiểm tra các điện áp chân b công suất =nhau 52 vol,các tầng khuếch đại thúc, đệm, trở tụ tốt,(bo nguồn ,ổn áp và công suất đi liên),,,tháo đường 52 vol thì rơ le lại đóng cấp vào lại ko đóng ,bỏ 1 câu chì 1 về lại đóng(về đã bị nổ câu chì lúc đầu),,,kiểm tra ko thấy bị sao? 2 trở cân bằng về rơ le bảo vệ loa em đo 1 đường về 52vol còn 1 đường vài mili vol,,ko hiểu là sao lại chênh lệch thế,,,
7. Cấu tạo và Nguyên tắc hoạt động cấu trúc PIN Photodiode (điốt quang)
8. Mạch khuếch đại công suất dùng BJT (Bipolar Junction Transistors)
9. Main PC-g31 b - Mong tất cả các đồng nghiệp giúp đỡ mình.hiện em nó khởi động không lên màn hình.led báo cây đang hoạt động kg sáng.quạt cpu vẫn quay.cpu và chip bắc,nam vẫn nóng.ram bình thường.các bạn cho mình hướng để sửa chữa em nó nhé.cây này của mình.nên mình muốn tự sửa và đi sâu vào main.minh chuyên tivi.
10. man sam sung synmaster 743 - Em co con man hinh synmaster 743 bị thối hết mạch chỗ công tắc cảm ứng nên ko còn tác dụng. Em muốn nhờ các bác xem có cách nào để cầu nguồn cho nó chạy trực tiếp ko a? em xin cảm ơn :))
11. máy giat electrolux EWF549 - máy giặt electrolux 5,5kg chỉ có 2 nút ấn là start và nút ấn chọn tốc độ và núm xoay chọn chương trình . máy cấp nước giặt được khoảng 5 đến 7 phút là mất nguồn. rút điện ra cắm lại thì lại có điện và giặt được khoảng 5 đến 7 phút lại mất điện . chưa thực hiện được 1 chu trình giặt- xả vắt thì mất nguồn
12. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng - + máy bật nguồn để khoảng 30s máy tự động kéo xả .nhưng khi bật chạy thì lại ngắt xả và cấp nuocs giặt bình thường nhưng đến lần giặt thứ 2 thì lại tự động kéo xả và cấp nuocs nhưng khi nhấc canh của hoặc án tạm dừng sau đó bấm lại thì lại haotj động bình thường