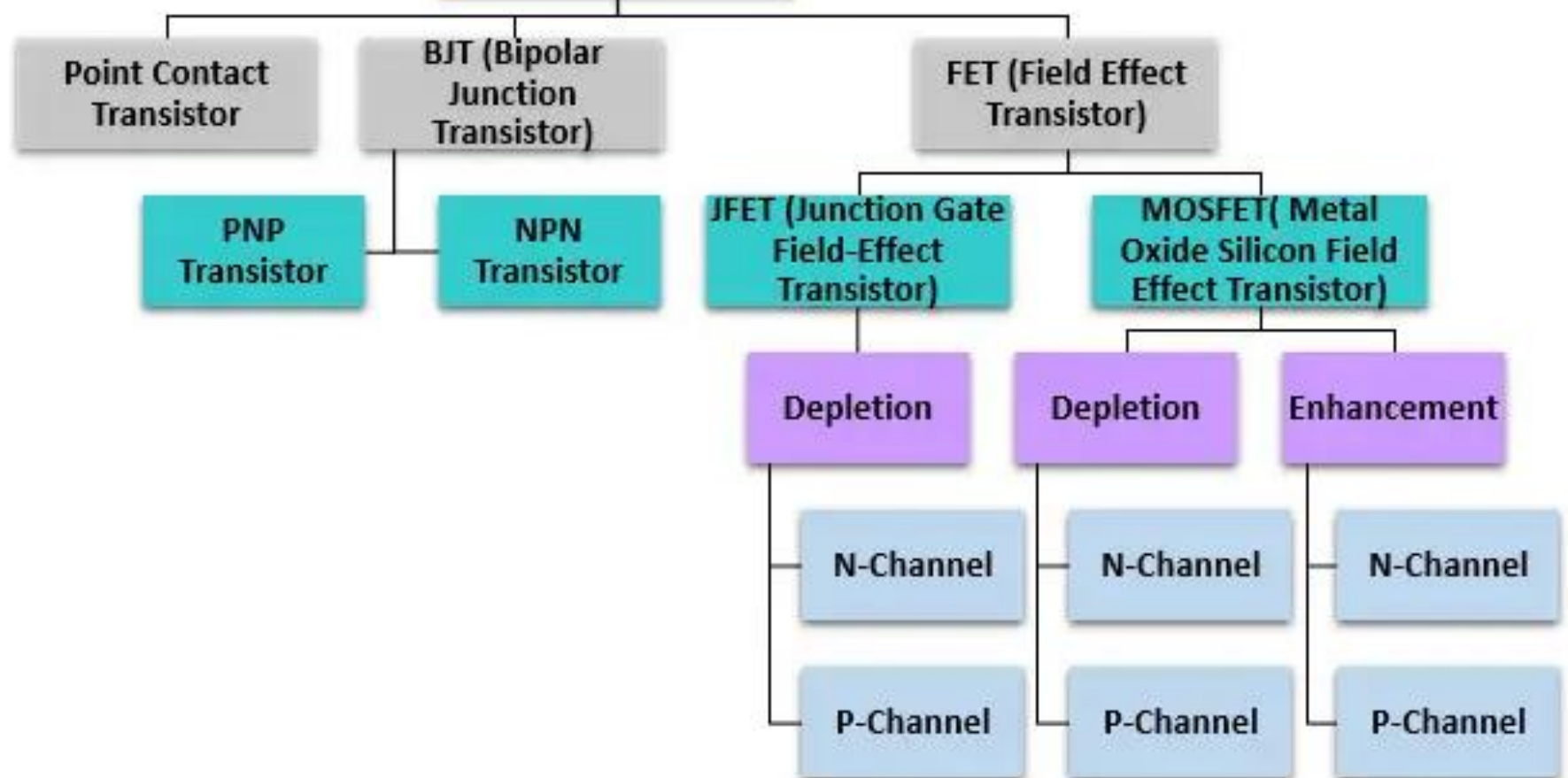


TRANSISTOR LƯỠNG CỰC

(Bipolar Junction Transistor - BJT)

Transistor



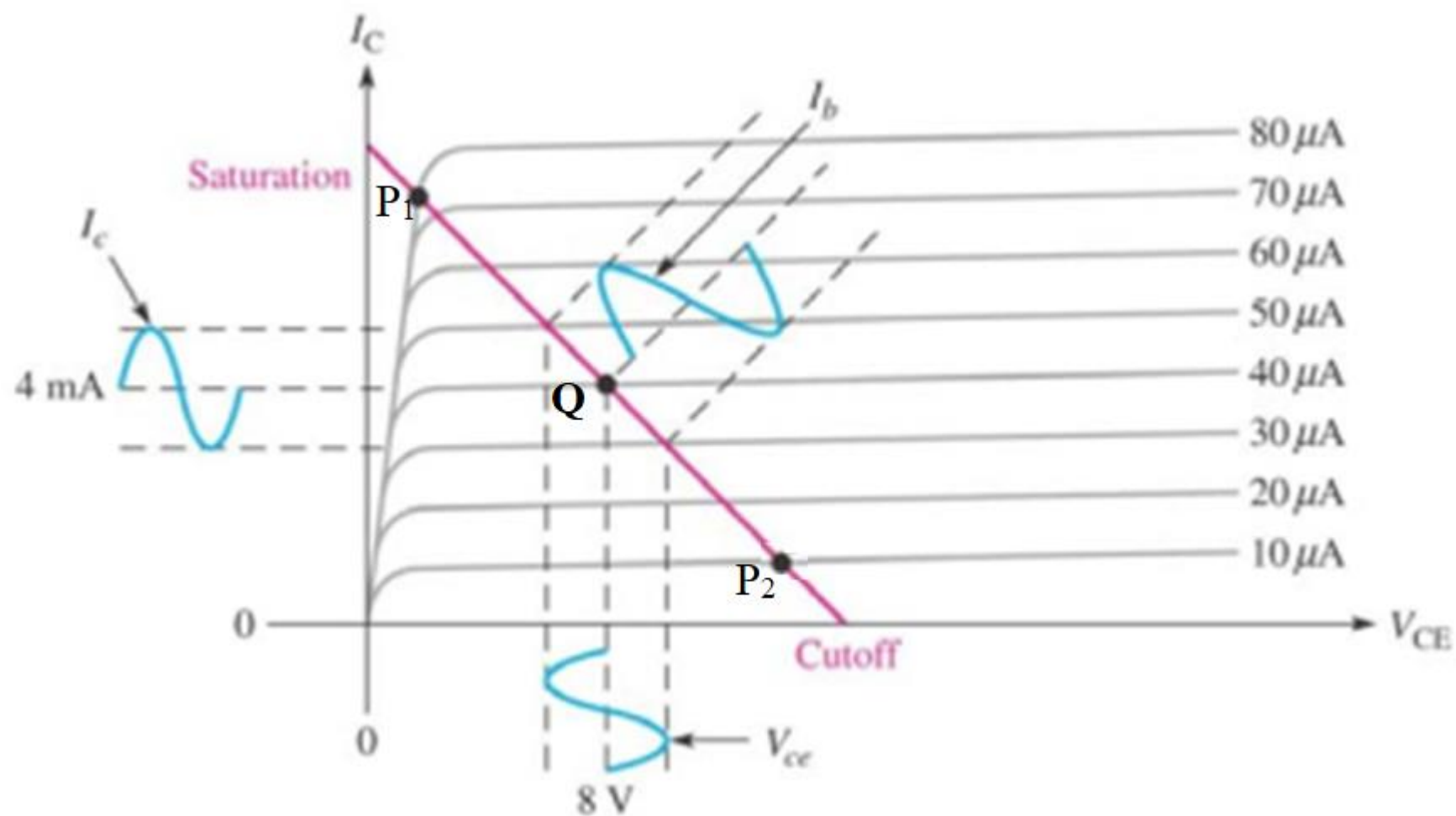
Nội dung

❖ **Phân cực và ổn định điểm công tác tĩnh cho BJT**

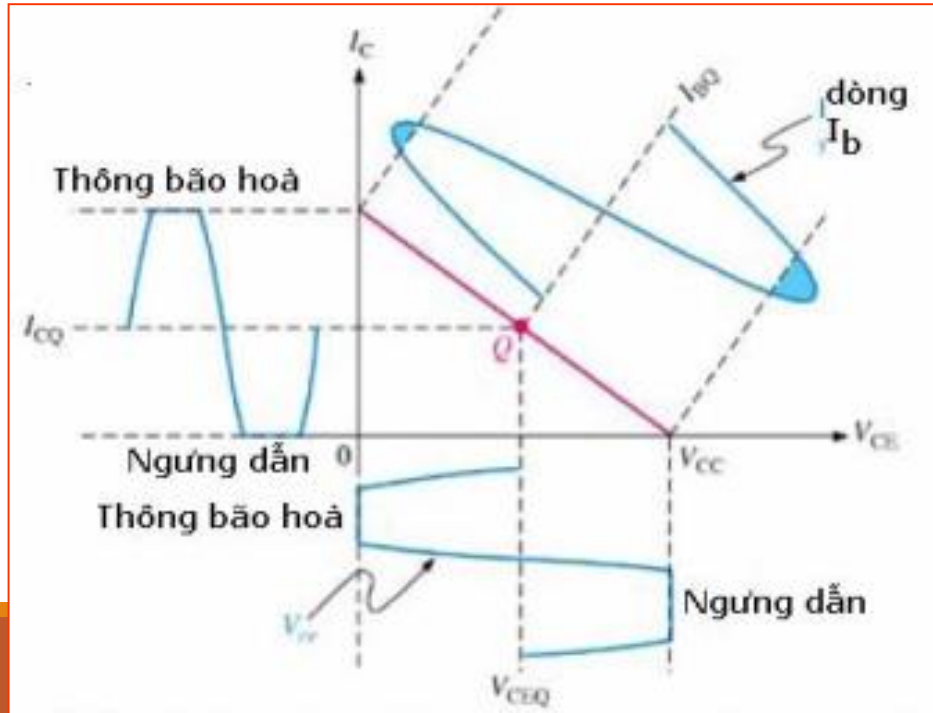
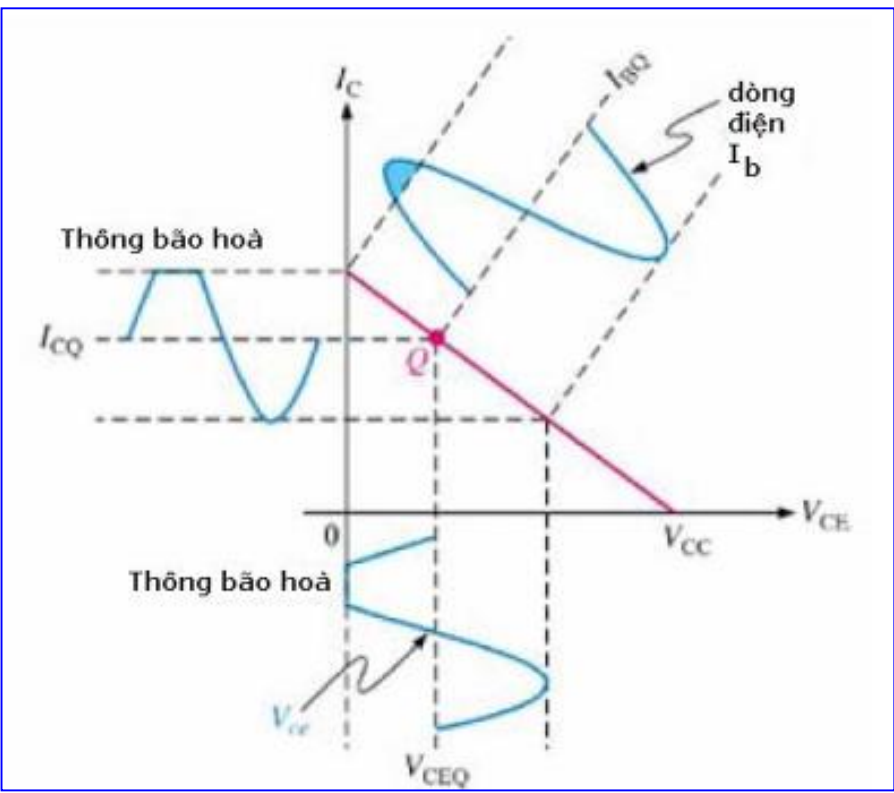
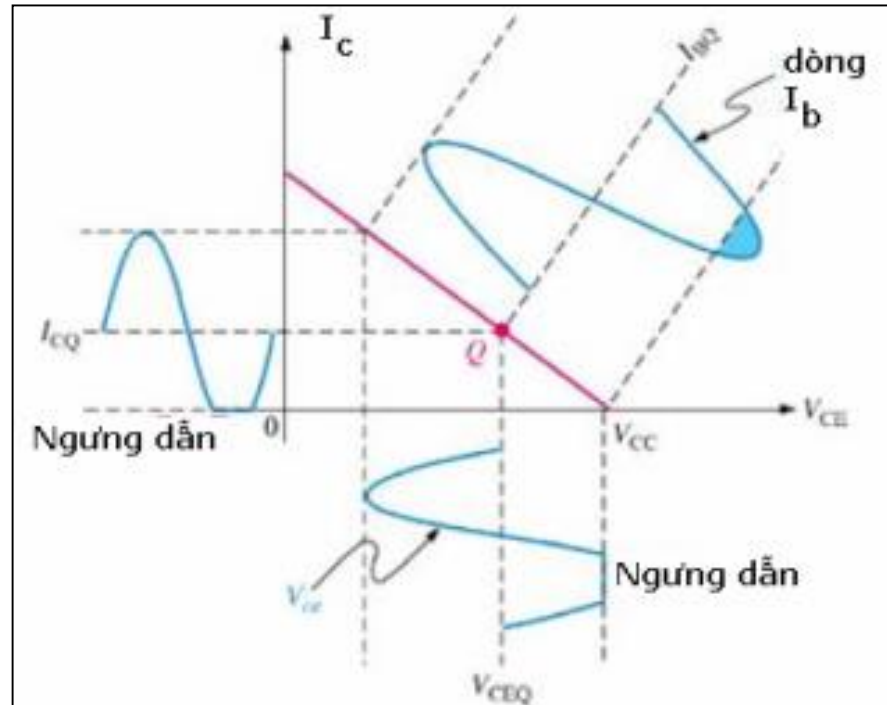
Các khái niệm

Phân cực cho BJT

- Là cung cấp điện áp 1 chiều với *giá trị* và *cực tính* phù hợp để BJT hoạt động ở chế độ mong muốn.
 - Đối với *chế độ dẫn bão hòa* và *chế độ khóa*, chỉ cần cung cấp một điện áp phân cực *đủ lớn (nhỏ)* để EBJ, CBJ phân cực thuận (ngược)
 - Đối với chế độ *tích cực (khuếch đại)*, để tín hiệu khuếch đại không bị méo thì phải cung cấp điện áp phù hợp và ổn định đến các cực của BJT (để khi cộng với tín hiệu xoay chiều vào, BJT không bị rơi vào chế độ dẫn bão hòa hoặc chế độ khóa).



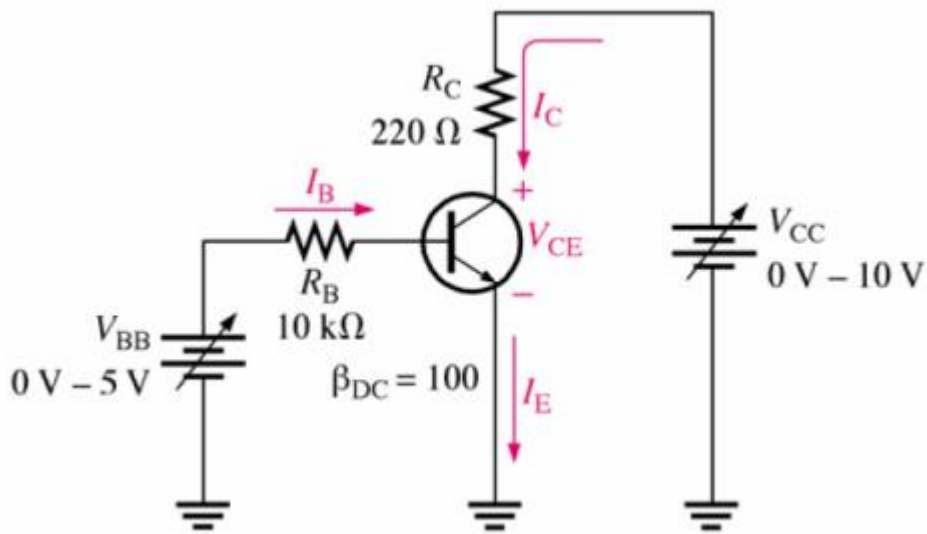
Sự méo dạng của tín hiệu ra do phân cực



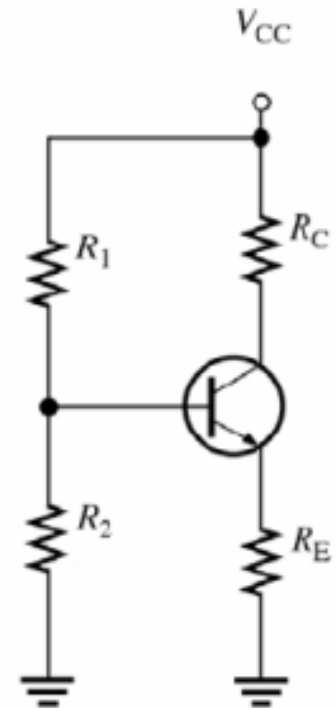
Phân cực cho BJT

- *Chế độ khuếch đại: EBJ phân cực thuận, ECJ phân cực ngược*
- npn: $V_E < V_B < V_C$; $V_{BE} \sim 0,7V$ (BJT Si); $V_{BE} \sim 0,3V$ (BJT Ge).
 - pnp: $V_E > V_B > V_C$; $V_{BE} \sim -0,7V$ (BJT Si); $V_{BE} \sim -0,3V$ (BJT Ge).

Phân cực cho BJT: Phương pháp



Phân cực bằng 2 nguồn

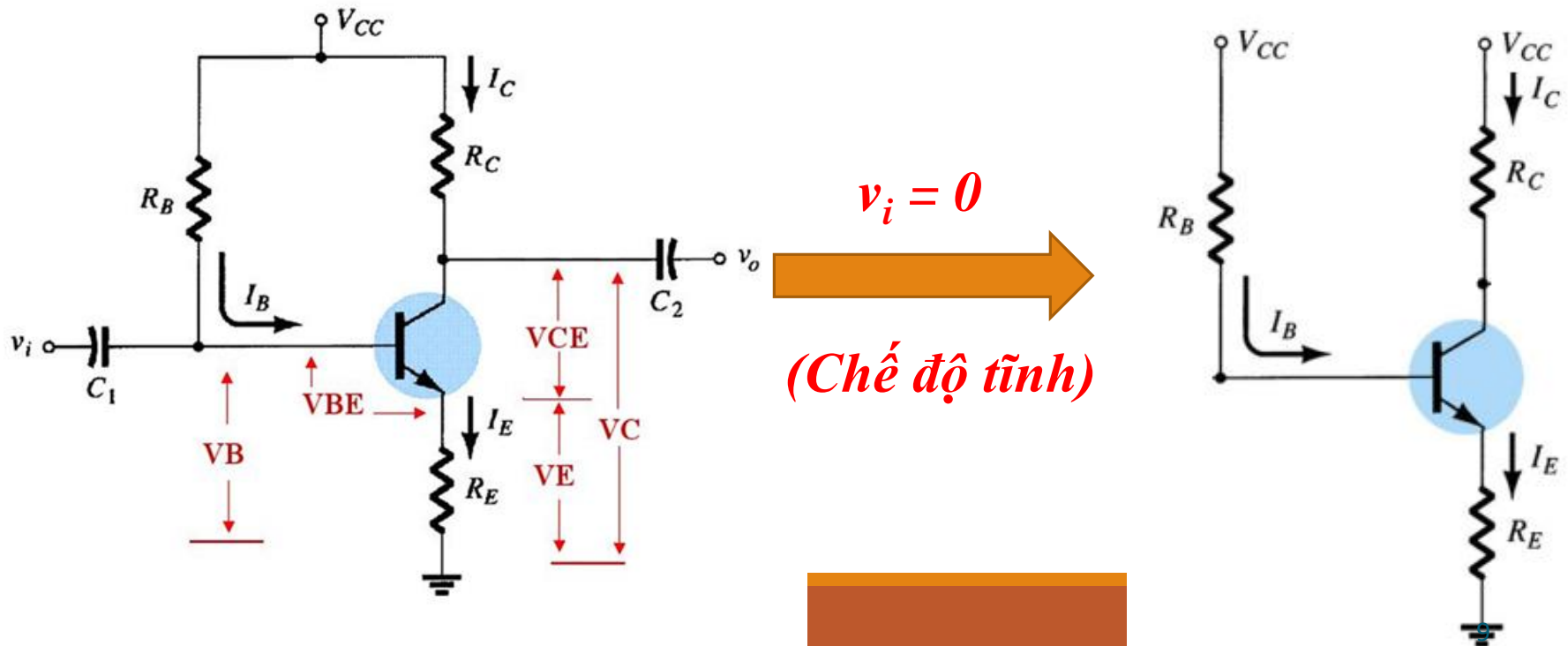


Phân cực bằng 1 nguồn

Chế độ tĩnh/DC của BJT

- Chưa có tín hiệu xoay chiều đưa vào mạch.
- Khi đó, trên các cực của BJT có dòng điện một chiều và điện áp một chiều xác định (*Tham số tĩnh/tham số một chiều*).

Emitter-Stabilized Bias Circuit



Đường tải tĩnh (Đường tải 1 chiều – DC load line)

- Là đường thẳng biểu diễn quan hệ giữa dòng điện và điện áp ở lối ra của BJT trong chế độ tĩnh ứng với một cách mắc tải cụ thể.
- Vai trò của đường tải tĩnh:
 - Phân giải mạch phân cực của BJT.
 - Xác định điểm làm việc tĩnh Q.
 - Cho biết trạng thái hoạt động của BJT (khuếch đại, bão hoà, ngắt).
 - Mạch khuếch đại có tuyến tính hay không.
 - Thiết kế mạch khuếch theo ý định (chọn trước điểm tĩnh Q \rightarrow tính các trị số linh kiện)

Điểm làm việc tĩnh Q

- Là điểm nằm trên đặc tuyến ra tĩnh của BJT, xác định điện áp và dòng điện một chiều trên các cực của BJT ứng với một cách mắc tải cụ thể.
 - Ký hiệu: Q (quiescent point).
 - Q cũng nằm trên đường tải tĩnh.
- Q là **giao điểm** của đường tải tĩnh và đường đặc tuyến ra.

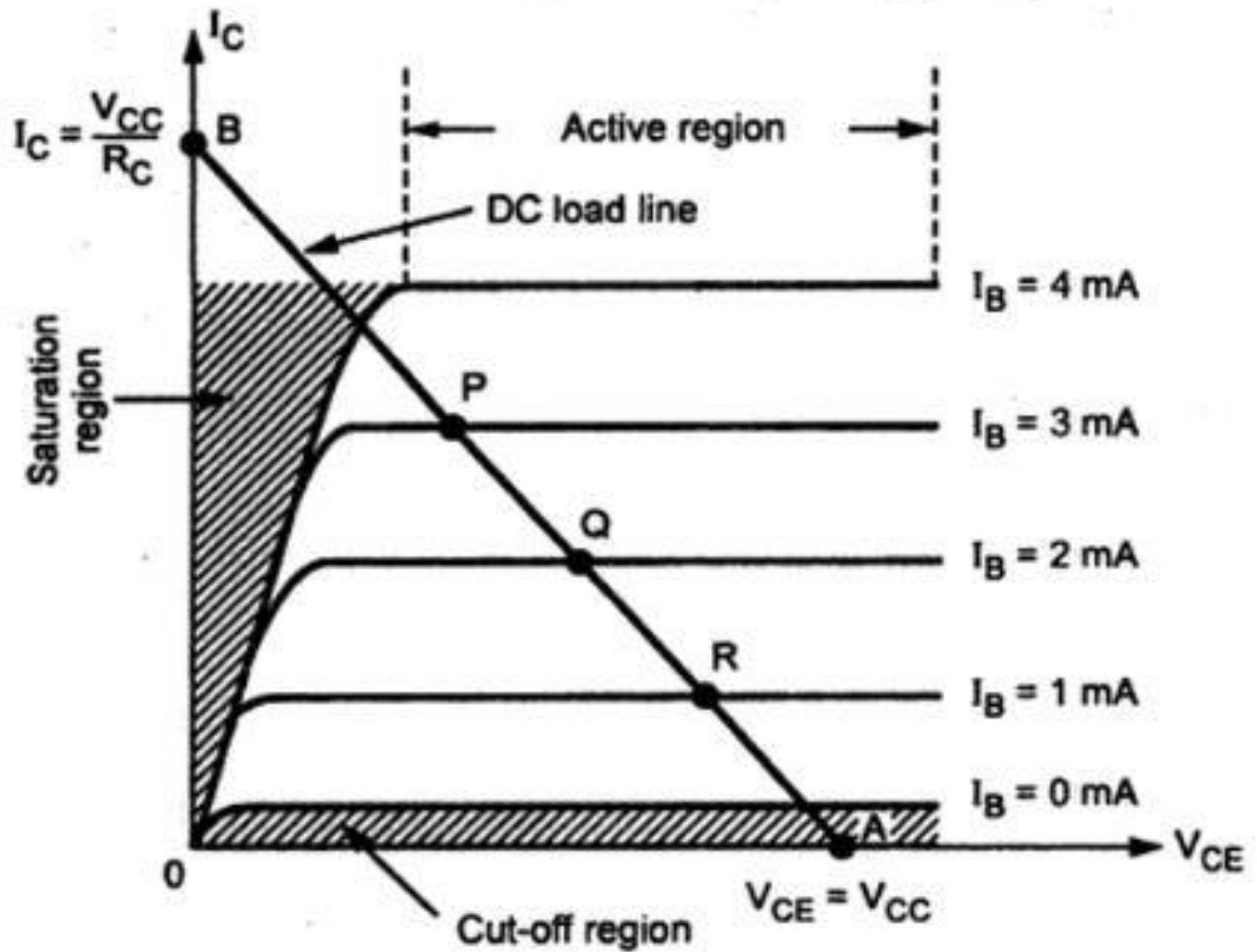


Fig 3.5: Common emitter output characteristics with d.c. load line

Ổn định nhiệt cho điểm làm việc tĩnh

- BJT là linh kiện bán dẫn nên rất nhạy cảm với nhiệt độ → nhiệt độ thay đổi sẽ làm các tham số của BJT thay đổi → điểm Q thay đổi \leftrightarrow thay đổi chế độ hoạt động của BJT → Cần loại bỏ ảnh hưởng của nhiệt độ đối với các tham số của BJT.
- Các đại lượng cần được ổn định nhiệt: I_{CBO} và V_{BE}
 - I_{CBO} tăng gấp đôi khi nhiệt độ tăng thêm 10°
 - V_{BE} giảm 2.5mV khi nhiệt độ tăng 1°

Ổn định nhiệt cho điểm làm việc tĩnh

- Đánh giá độ ổn định nhiệt: Sử dụng hệ số ổn định nhiệt (stability factor):

$$S = \frac{dI_C}{dI_{CB0}} = \frac{1 + \beta}{1 - \beta \frac{dI_B}{dI_C}}$$

S càng nhỏ thì độ ổn định của điểm làm việc Q càng cao (lý tưởng: $S = 1$)

- *Q: Chứng minh công thức trên?*

Nhiệm vụ phân tích 1 chiều

- Tìm điểm làm việc tĩnh $Q(I_{BQ}, I_{CQ}, V_{CEQ})$
- Tính dòng điện, điện áp trên/giữa các cực của BJT
- Viết phương trình đường tải tĩnh
- Vẽ đồ thị đường tải tĩnh,
- Biểu diễn điểm làm việc Q lên đường tải tĩnh.

Phương pháp chung để phân giải mạch phân cực của BJT

- ❖ Vẽ mạch tương đương 1 chiều.
- ❖ Dùng mạch điện ngõ vào để xác định dòng I_B hoặc I_E .
- ❖ Suy ra dòng điện ngõ ra từ các liên hệ $I_C = \beta I_B$ hay $I_C = \alpha I_E$
- ❖ Dùng mạch điện ngõ ra để tìm các thông số còn lại (điện thế tại các chân, giữa các chân của BJT...).
- ❖ Xây dựng đường tải tĩnh:
 - Sử dụng mạch điện ngõ ra để tìm $I_C = f(V_{CE})$ (*)
 - Kiểm nghiệm: Điểm Q phải nằm trên đường (*)

Các phương pháp phân cực cho BJT

- *Phân cực bằng dòng cố định*
- *Phân cực ổn định cực phát*
- *Phân cực bằng hồi tiếp điện áp*
- *Phân cực bằng cầu phân áp*