

Amplificadores

José Humberto de Araújo¹

¹DFTE-UFRN

2 de junho de 2022



1 Introdução

- Circuito Universal de Polarização

2 Tipos de Amplificadores

- Amplificador Emissor Comum
- Amplificador Coletor Comum
- Amplificador Base Comum

- Uma importante aplicação dos transistores é a amplificação de um sinal AC.

- Uma importante aplicação dos transistores é a amplificação de um sinal AC.
- Para amplificar um sinal AC devemos garantir a operação DC do transistor na região linear ativa.

- Uma importante aplicação dos transistores é a amplificação de um sinal AC.
- Para amplificar um sinal AC devemos garantir a operação DC do transistor na região linear ativa.
- O circuito que assegura esta condição é chamado de Circuito Universal de Polarização (CUP). Ele é usado para manter as condições de operação constantes.

- Uma importante aplicação dos transistores é a amplificação de um sinal AC.
- Para amplificar um sinal AC devemos garantir a operação DC do transistor na região linear ativa.
- O circuito que assegura esta condição é chamado de Circuito Universal de Polarização (CUP). Ele é usado para manter as condições de operação constantes.
- O diagrama do CUP é mostrado na figura 1. Posteriormente um sinal AC será adicionado ao circuito para produzir a amplificação.

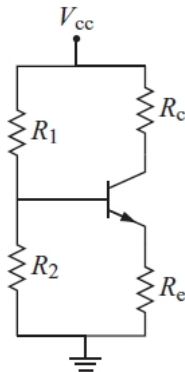


Figura 1: Circuito Universal de Polarização

- A potência adicional, para que haja amplificação, é fornecida por uma fonte DC de tensão, V_{CC} .

- A potência adicional, para que haja amplificação, é fornecida por uma fonte DC de tensão, V_{CC} .
- O circuito é constituído de um transistor, divisor de tensão formado pelos resistores R_1 e R_2 e mais dois resistores; um resistor no coletor R_C e outro no emissor R_E .

- A potência adicional, para que haja amplificação, é fornecida por uma fonte DC de tensão, V_{CC} .
- O circuito é constituído de um transistor, divisor de tensão formado pelos resistores R_1 e R_2 e mais dois resistores; um resistor no coletor R_C e outro no emissor R_E .
- A aplicação da lei das malhas na malha formada do lado direito do circuito e a fonte DC, fornece a equação:

$$V_{CC} - V_C - V_{CE} - V_{RE} = 0 \quad (1)$$

- A potência adicional, para que haja amplificação, é fornecida por uma fonte DC de tensão, V_{CC} .
- O circuito é constituído de um transistor, divisor de tensão formado pelos resistores R_1 e R_2 e mais dois resistores; um resistor no coletor R_C e outro no emissor R_E .
- A aplicação da lei das malhas na malha formada do lado direito do circuito e a fonte DC, fornece a equação:

$$V_{CC} - V_C - V_{CE} - V_{RE} = 0 \quad (1)$$

- Assim o resistor R_C pode ser obtido da equação,

$$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE} - V_{RE}}{I_C}. \quad (2)$$

- O resistor R_E pode ser obtido pelas equação,

$$R_E = \frac{V_{RE}}{I_E} \quad (3)$$

Onde $I_E = \frac{I_C}{\alpha}$ e a constante α pode ser obtida pela equação:

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} \quad (4)$$

e β é uma constante característica do transistor usado no seu projeto, ela é fornecida pelo fabricante no datasheet do transistor.

- O resistor R_E pode ser obtido pela equação,

$$R_E = \frac{V_{RE}}{I_E} \quad (3)$$

Onde $I_E = \frac{I_C}{\alpha}$ e a constante α pode ser obtida pela equação:

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} \quad (4)$$

e β é uma constante característica do transistor usado no seu projeto, ela é fornecida pelo fabricante no datasheet do transistor.

- Para calcular R_2 , usa-se a malha formada por R_2 , V_{BE} e R_E , onde a lei das malhas fornece,

$$-V_{R_2} + V_{BE} - V_{R_E} = 0, \quad (5)$$

onde V_{BE} é obtido da equação,

$$I_C = I_S e^{V_{BE}/KT} \Rightarrow V_{BE} = 0,659 V. \quad (6)$$

O resistor R_1 pode ser obtido pela malha V_{CC} , R_1 e R_2 , que pela lei das malhas vem:

$$V_{CC} - V_{R_1} - V_{R_2} = 0. \quad (7)$$

- O circuito universal de polarização é a base para várias configurações de circuitos com de transistores.

- O circuito universal de polarização é a base para várias configurações de circuitos com de transistores.
- O amplificador emissor comum é mostrado na figura 2.

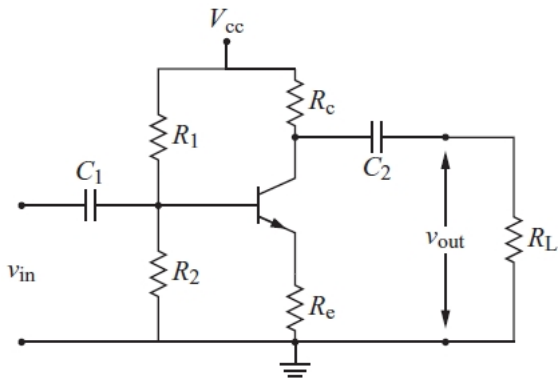


Figura 2: Amplificador emissor comum

- Observe que a parte central do circuito é o circuito universal de polarização, que sintoniza o ponto DC de operação.

- Observe que a parte central do circuito é o circuito universal de polarização, que sintoniza o ponto DC de operação.
- O sinal AC $v_{in}(t)$ é adicionado a base do transistor através do capacitor C_1 . Para esta configuração, o sinal de saída $v_{out}(t)$ é tirado do coletor do transistor, através do capacitor C_2 .

- Observe que a parte central do circuito é o circuito universal de polarização, que sintoniza o ponto DC de operação.
- O sinal AC $v_{in}(t)$ é adicionado a base do transistor através do capacitor C_1 . Para esta configuração, o sinal de saída $v_{out}(t)$ é tirado do coletor do transistor, através do capacitor C_2 .
- O resistor R_L representa a carga na saída. Os capacitores de acoplamento C_1 e C_2 asseguram que o ponto DC de operação não seja afetado pelos circuitos conectados na entrada e na saída.

Amplificador coletor comum

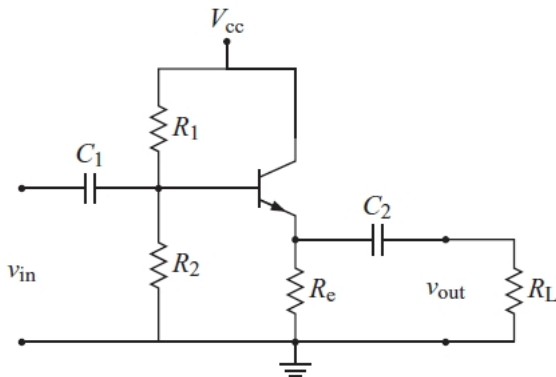


Figura 3: Amplificador coletor comum

Amplificador Base Comum

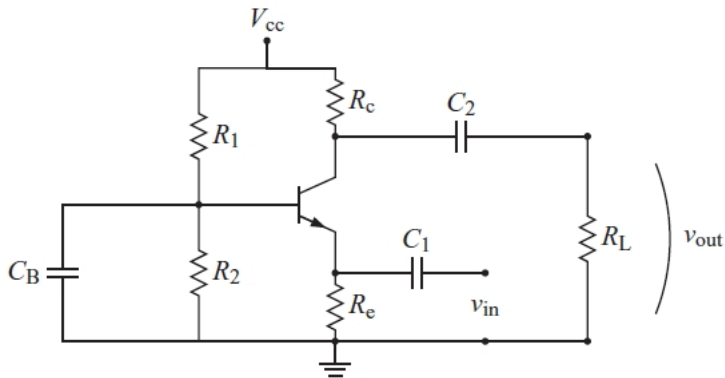


Figura 4: Amplificador base comum