

Tema 3. Circuitos de Polarización

- Introducción
- Polarización por Rb
- Polarización por Rb y Re
- Polarización por 4 resistencias

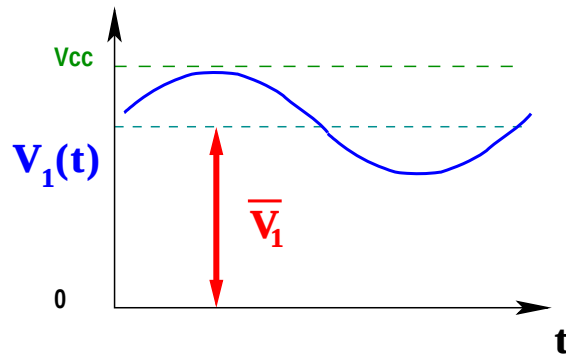
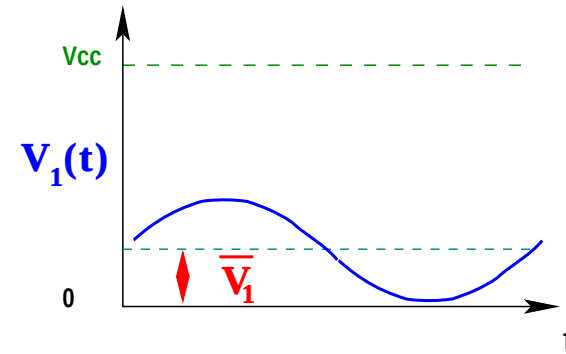
Bibliografia

“Circuitos Electronicos”, Norbert R. Malik, Prentice Hall

Introducción

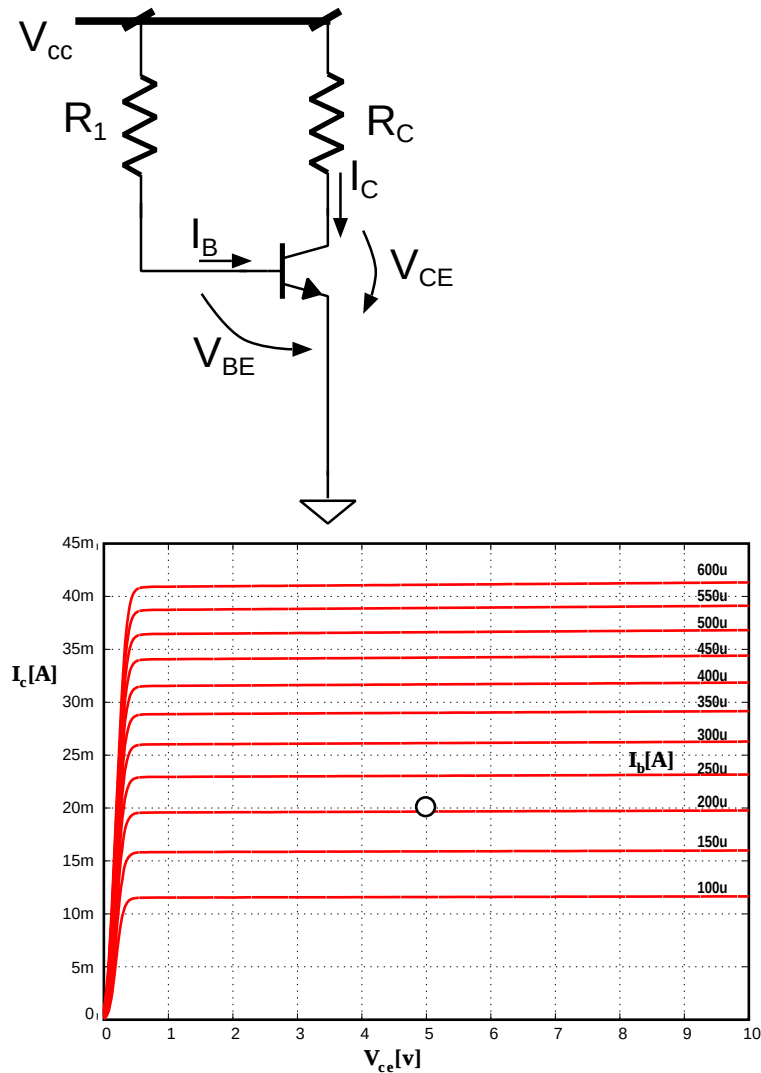
El nivel medio de una señal:

- determina la potencia consumida¹ por el dispositivo/sistema
$$P_{DC} = \int_0^T I_1(t) V_1(t) dt \simeq \overline{I_1} \overline{V_1}$$
- determina la máxima amplitud ideal



¹si se verifican las condiciones de pequeña señal

Circuito 2R



$$V_{cc} = R_c I_c + V_{ce}$$

$$V_{cc} = R_b I_b + V_{be}$$

$$I_c = I_s e^{V_{be}/V_t}$$

$$I_c = \beta_f I_b$$

Ejercicio de Diseño

Datos $V_{cc} = 10v$, $I_s = 30nA$, $\beta_f = 100$

Punto polarización: $V_{ce} = 5v$, $I_c = 20mA$.

Solución $I_b = 200\mu A$, $V_{be} = 0,35v$

$R_c = 250\Omega$, $R_b = 48k\Omega$

Ejercicio de Análisis

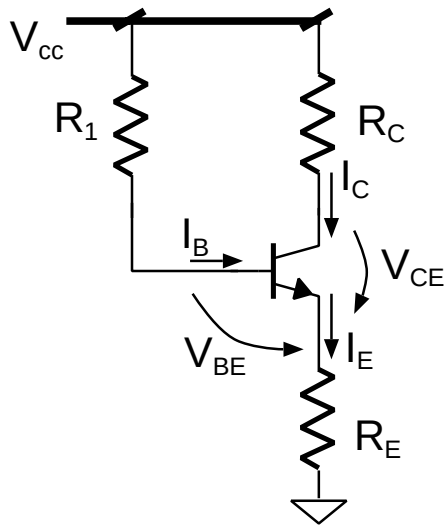
Supongamos componentes físicos conocidos, y:

$\beta_f = 200$

Solución $V_{be} \simeq 0,35v$, $I_b = 200\mu A$

$$I_c = \frac{V_{cc} - V_{be}}{\frac{R_b}{\beta_f}} = \beta_f I_b = 40mA$$

Circuito 3R



$$V_{cc} = R_c I_c + V_{ce} + R_e I_e$$

$$V_{cc} = R_b I_b + V_{be} + R_e I_e$$

$$I_c = I_s e^{V_{be}/V_t}$$

$$I_c = \beta_f I_b$$

$$I_e = I_c + I_b$$

Ejercicio de Diseño

Datos $V_{cc} = 10v$, $I_s = 30nA$, $\beta_f = 100$

Punto polarización: $V_{ce} = 5v$, $I_c = 20mA$.

Solución Supongo $R_e I_e = 2v$

$I_b = 200\mu A$, $V_{be} = 0,35v$

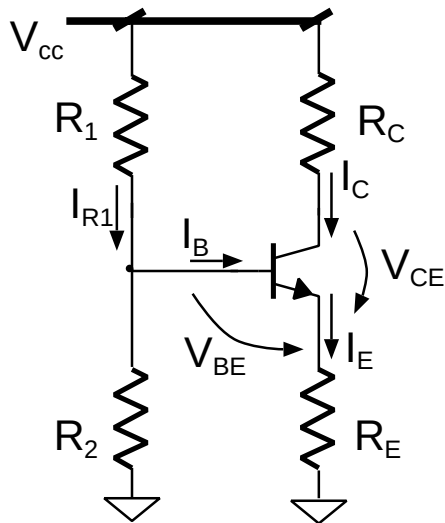
$R_e = 100\Omega$, $R_c = 150\Omega$, $R_b = 38k\Omega$

Ejercicio de Análisis con $\beta_f = 200$

Solución $V_{be} = 0,35v$

$$I_c = \frac{V_{cc} - V_{be}}{\frac{R_b}{\beta_f} + R_e} = \frac{10 - 0,35}{\frac{190}{200} + 100} = 33mA$$

Circuito 4R



Ejercicio de Diseño

Datos $V_{cc} = 10v$, $I_s = 30nA$, $\beta_f = 100$

Punto polarización: $V_{ce} = 5v$, $I_c = 20mA$.

Solución Supongo $R_e I_e = 2v$ y $I_{R1} = 10I_b$
 $I_b = 200\mu A$, $V_{be} = 0,35v$, $I_{R1} = 2mA$
 $R_e = 100\Omega$, $R_c = 150\Omega$, $R_1 = 3,82k\Omega$,
 $R_2 = 1,30k\Omega$

Ejercicio de Análisis con $\beta_f = 200$

$$V_{th} = R_{th}I_b + V_{be} + R_e I_e$$

$$V_{th} = V_{cc} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{th} = R_1 || R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{cc} = R_c I_c + V_{ce} + R_e I_e$$

$$V_{cc} = R_1 I_{R1} + V_{be} + R_e I_e$$

$$R_2 (I_{R1} - I_b) = V_{be} + R_e I_e$$

$$I_c = I_s e^{V_{be}/V_t}$$

$$I_c = \beta_f I_b$$

$$I_e = I_c + I_b$$

Solución $V_{be} = 0,35v$

$$V_{th} = 2,54v \quad R_{th} = 0,97k\Omega$$

$$I_c = \frac{V_{th} - V_{be}}{\frac{R_{th}}{\beta_f} + R_e} = \frac{2,54 - 0,35}{4,85 + 100} = 20,88mA$$