

ELECTRONICA APLICADA I

Prof. Adj. Ing. Fernando Cagnolo

- ESTABILIDAD DE LA POLARIZACION(2)
y Amplificadores de Potencia Clase A(1)

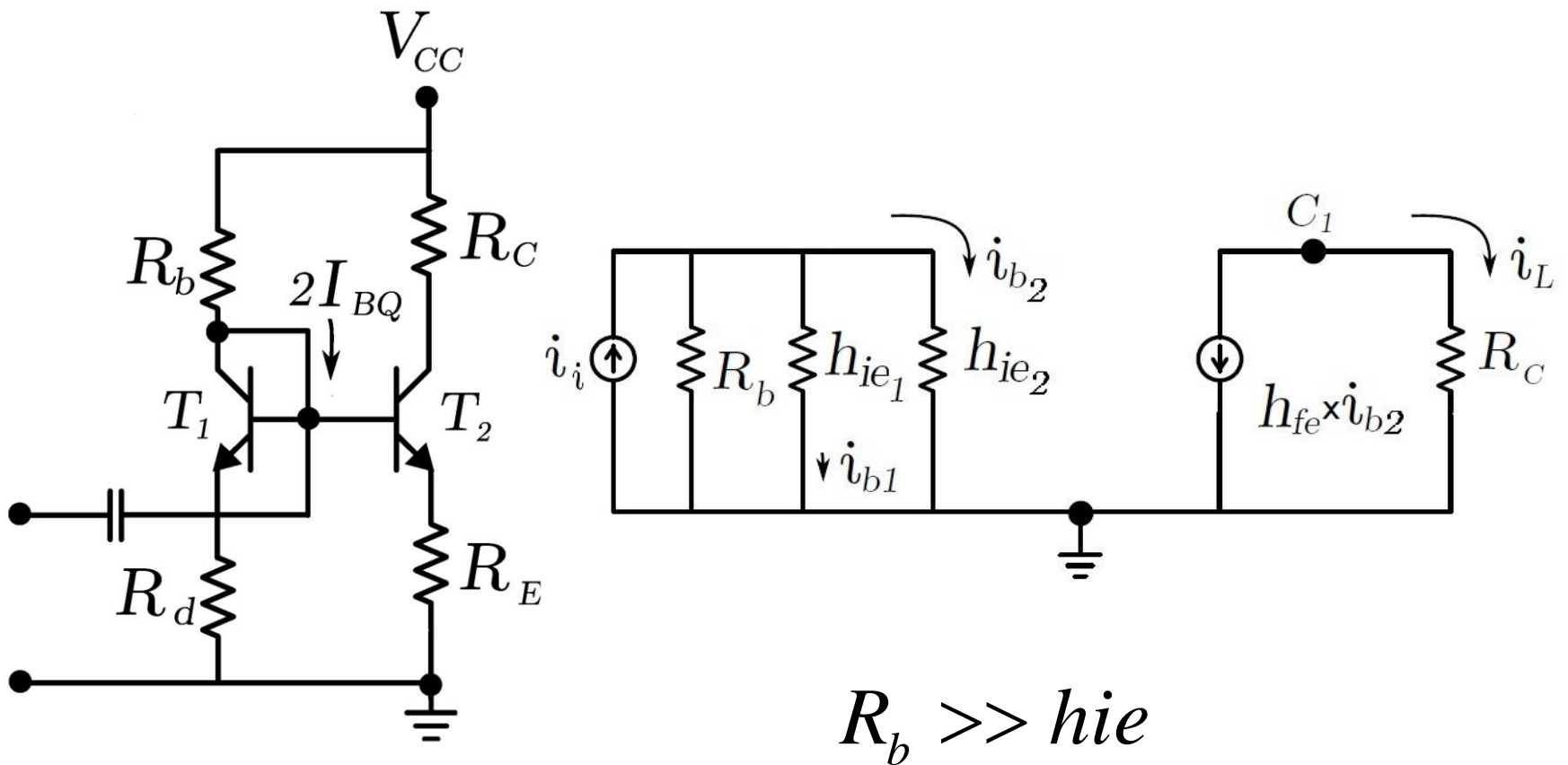
Estas diapositivas están basadas en las clases dictadas por el Profesor Ing. Alberto Muhana.

Agradezco el trabajo realizado y facilitado por el Sr. Joaquín Ponce en la generación de los gráficos empleados en el desarrollo de estas diapositivas y al Sr. Mariano Garino por la facilitación del manuscrito tomado en clase.

Por ultimo agradezco la predisposición y colaboración de Ing, Federico Linares en el trabajo de recopilación y armado de estas diapositivas.

Polarización Balanceada- Polarización por Diodo o Transistor- “Espejo de Corriente”.(Cont.)

Para alterna tenemos :



Polarización Balanceada- Polarización por Diodo o Transistor- “Espejo de Corriente”.(Cont.)

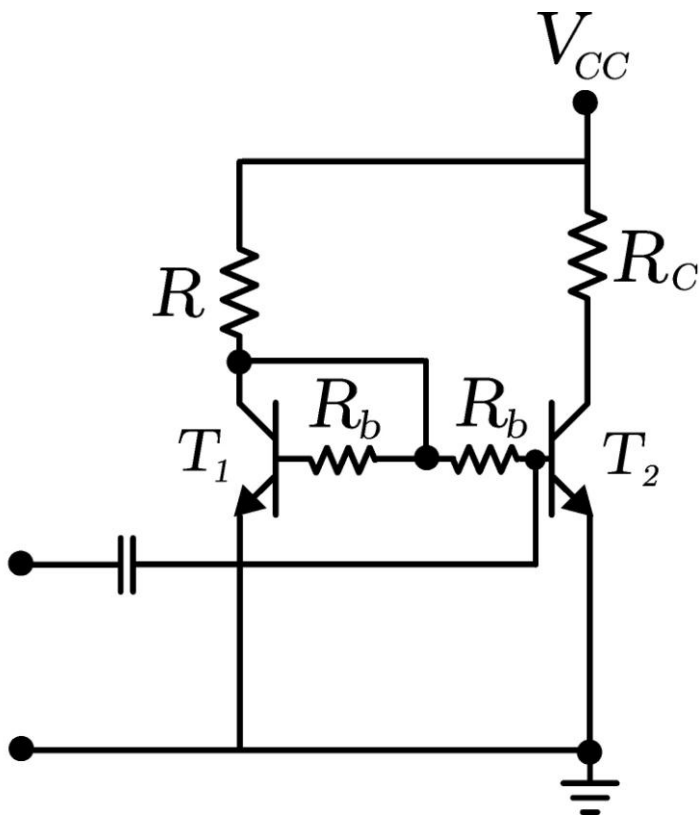
$$i_L = -hfe.i_{b2} \Rightarrow \boxed{\frac{i_L}{i_{b2}} = -hfe}$$

$$i_{b2} = i_i \frac{hie_1 hfe_2}{hie_1 + hie_2} \frac{1}{hfe_2} \quad \text{Si } hie_1 = hie_2$$

$$\frac{i_{b2}}{i_i} = \frac{hie}{2hie} \Rightarrow \boxed{\frac{i_{b2}}{i_i} = \frac{1}{2}}$$

$$|A_i| = \frac{i_L}{i_i} = \frac{i_L}{i_{b2}} \frac{i_{b2}}{i_i} = \frac{hfe}{2}$$

Polarización Balanceada- Polarización por Diodo o Transistor- “Espejo de Corriente”.(Cont.)



$$V_{CC} = \left(I_{CQ} + 2 \frac{I_{CQ}}{\beta} \right) R + \frac{I_{CQ}}{\beta} R_b + V_{BE}$$

$$V_{CC} - V_{BE} = I_{CQ} R + I_{CQ} 2 \frac{R}{\beta} + I_{CQ} \frac{R_b}{\beta}$$

$$= I_{CQ} \left(R + R \frac{2}{\beta} + \frac{R_b}{\beta} \right)$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) + \frac{R_b}{\beta}} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{\left(\frac{\beta + 2}{\beta} \right) R + \frac{R_b}{\beta}}$$

si $\beta \gg 2$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{\frac{R_b}{\beta} + R}$$

Polarización Balanceada- Polarización por Diodo o Transistor- “Espejo de Corriente”.(Cont.)

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{\frac{R_b}{\beta} + R}$$

$$si \frac{R_b}{\beta} \ll R$$

$$I_{CQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R}$$

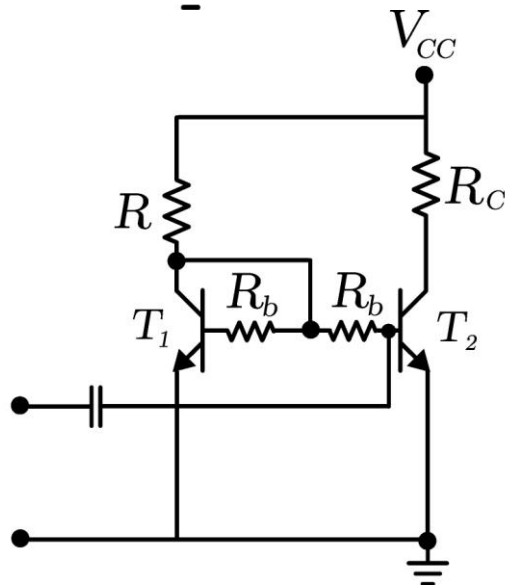
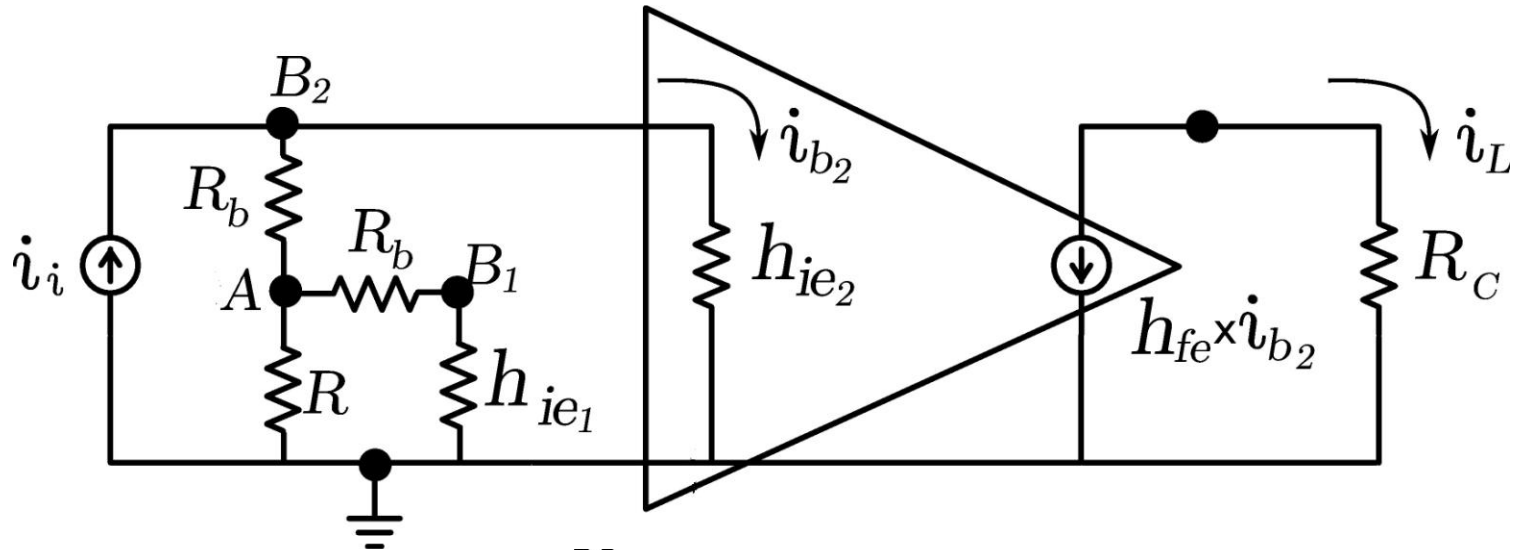
$$\frac{\Delta I_{CQ}}{\Delta T} = -\frac{1}{R} \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$$

$$Como: \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T} = -k$$

$$\frac{\Delta I_{CQ}}{\Delta T} = -\frac{1}{R} \times (-k) = \frac{k}{R}$$

$$\frac{\Delta I_{CQ}}{\Delta T} = \frac{k}{R}$$

Polarización Balanceada- Polarización por Diodo o Transistor- “Espejo de Corriente”.(Cont.)



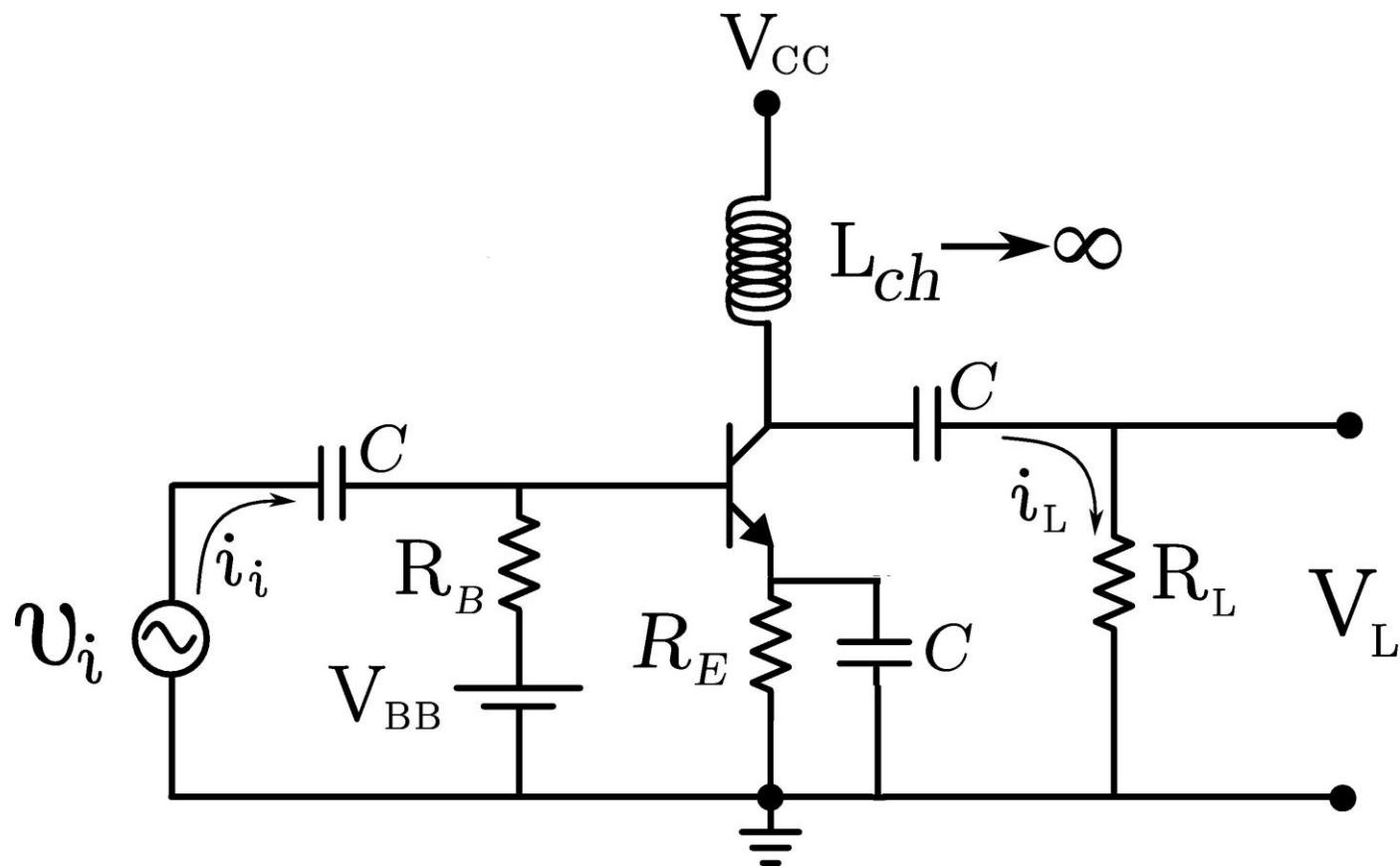
$$\text{Si } R_b \gg h_{ie} \Rightarrow i_i \cong i_{b2}$$

$$i_L = -h_{fe} \cdot i_{b2}$$

$$|A_i| = \frac{i_L}{i_i} = \frac{h_{fe} \cdot i_{b2}}{i_{b2}} = h_{fe}$$

$$|A_i| = 2|A_i|$$

Amplificador de Potencia Clase A



Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

Emisor Comun con acoplamiento por inductor (L – C)

$$I_{CQ} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{\frac{R_b}{\beta} + R_E}$$

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_C R_E$$

$$R_{CC} = R_E \quad R_{CA} = R_L$$

$$\text{si } R_E \rightarrow 0: V_{CEQ} \cong V_{CC} \quad R_{CC} \cong 0$$

$$I_{CQ_{MES}} = \frac{V_{CC}}{R_{CC} + R_{CA}} = \frac{V_{CC}}{R_L} \cong \frac{V_{CEQ}}{R_L}$$

Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

Ecuacion de la recta

$$V_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ} R_E$$

$$= V_{CC} - \frac{V_{CC}}{R_L} R_E$$

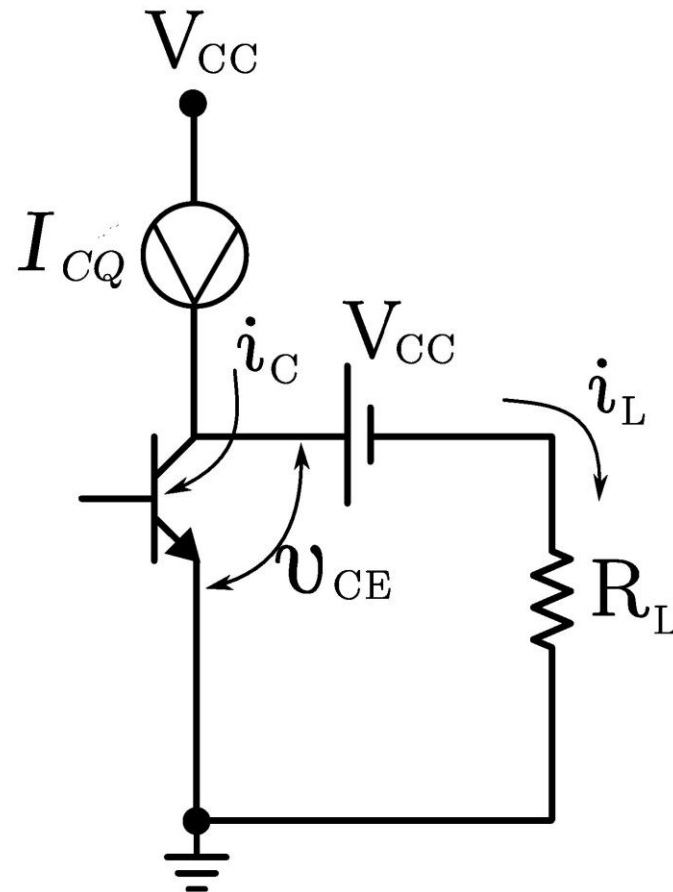
$$= V_{CC} \left(1 - \frac{R_E}{R_L} \right)$$

$$\text{Si } R_E \cong 0$$

$$V_{CEQ} \cong V_{CC}$$

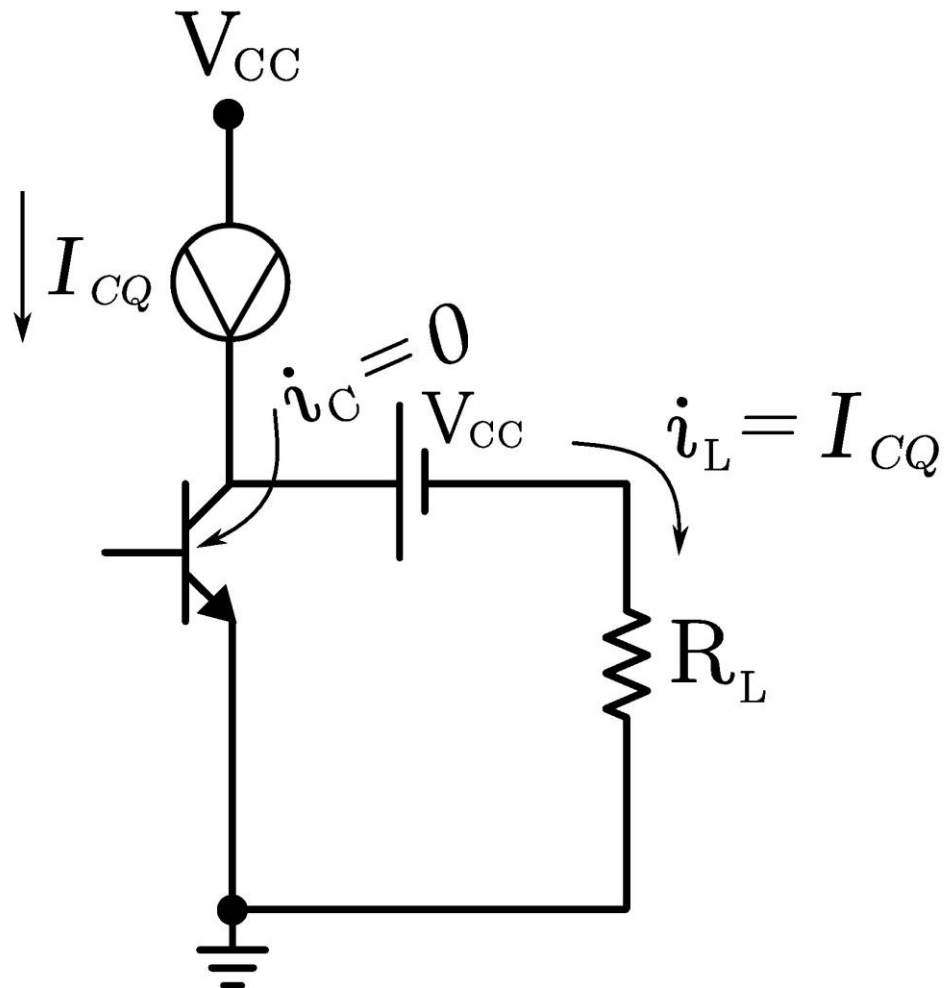
Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

Circuito General



Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

1º Caso



Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

$$\begin{aligned}v_{CE} &= V_{CC} + i_L R_L \\&= V_{CC} + I_{CQ} R_L \\&= V_{CC} + V_{CC}\end{aligned}$$

$$v_{CE} = 2V_{CC}$$

Cuando $i_C = I_{CQ} + i_c = 0$

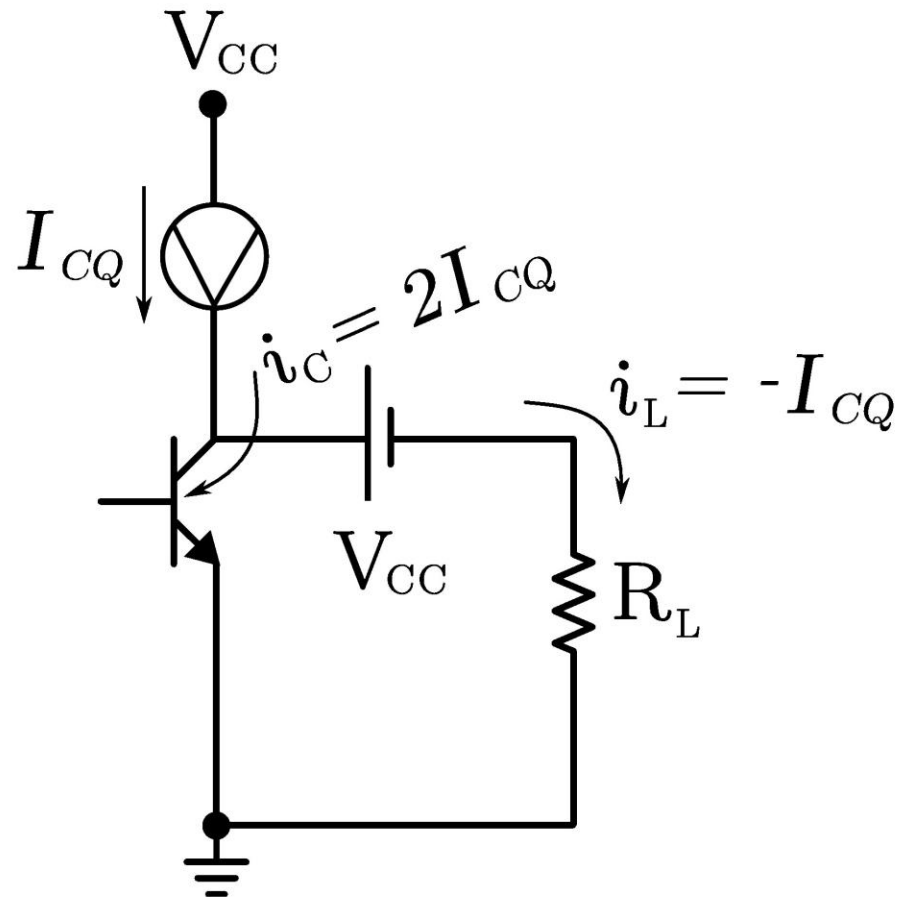
el T_R soporta $2V_{CC}$

hay que tener esto en cuenta a la hora de elegir el T_R .

$$2V_{CC} \leq BV_{CEO}$$

Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

2º Caso

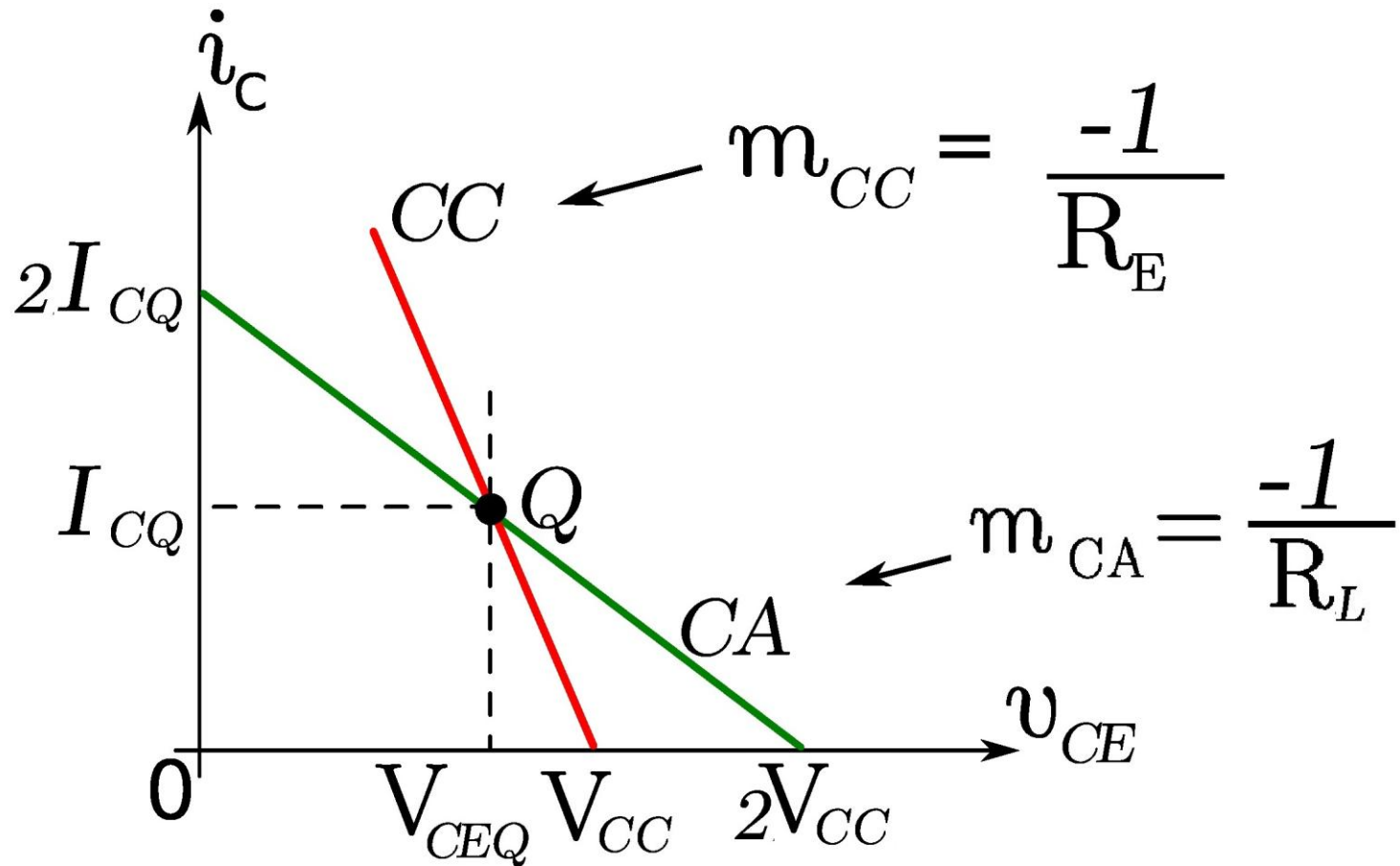


Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)

$$\begin{aligned} v_{CE} &= V_{CC} + i_L R_L \\ &= V_{CC} - I_{CQ} R_L = V_{CC} - V_{CC} \end{aligned}$$

$$v_{CE} = 0$$

Amplificador de Potencia Clase A (Cont.)



Análisis de Potencia

$$R_E \rightarrow 0 \quad o \quad R_E \ll R_L$$

Sin choque :

$$P_{CC(\max)} = \frac{V_{CC}^2}{2R_L} \quad P_{L(\max)} = \frac{V_{CC}^2}{8R_L}$$

$$P_{C(\max)} = \frac{V_{CC}^2}{4R_L} \quad \eta = \frac{1}{4} \quad FM = 2$$

Con choque :

$$P_{CC(\max)} = V_{CC} I_{CQ} = V_{CC} \frac{V_{CC}}{R_L} = \frac{V_{CC}^2}{R_L}$$

$$P_L = i_L^2 R_L = i_c^2 R_L \quad i_L = i_c$$

$$= \left(\frac{\hat{i}_c}{\sqrt{2}} \right)^2 R_L = \frac{\hat{i}_c^2}{2} R_L$$

Análisis de Potencia (Cont.)

$$P_{L(\max)} = \frac{1}{2} I_{CQ}^2 R_L = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}^2}{R_L} \quad \cancel{R_L} = \frac{V_{CC}^2}{2R_L}$$

$$P_{C(\max)} = P_{CC} - P_L = P_{CC(\max)} - 0 = \frac{V_{CC}^2}{R_L}$$

$$P_{C(\min)} = P_{CC(\max)} - P_{L(\max)} = \frac{V_{CC}^2}{R_L} - \frac{V_{CC}^2}{2R_L} = \frac{V_{CC}^2}{2R_L}$$

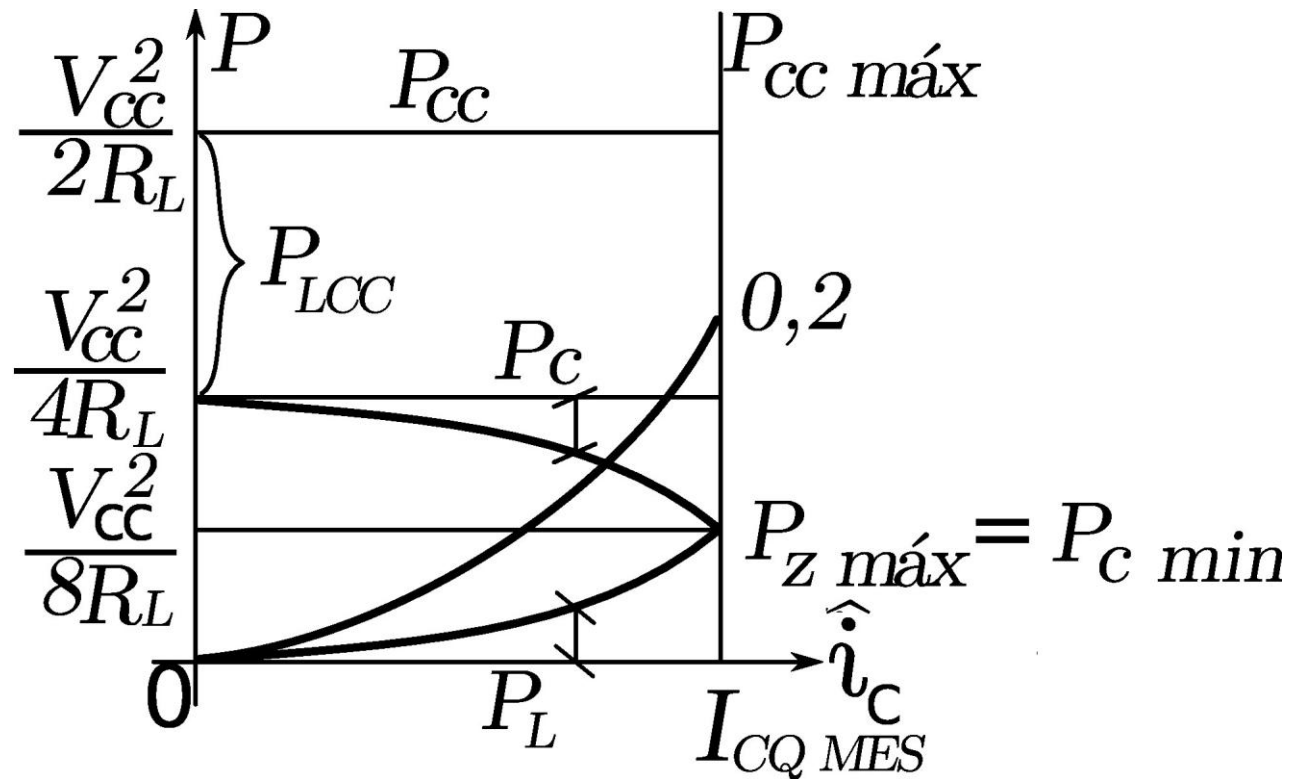
Análisis de Potencia (Cont.)

$$\eta_{(\max)} = \frac{P_{L\max}}{P_{CC\max}} = \frac{\frac{V_{CC}^2}{2R_L}}{\frac{V_{CC}^2}{R_L}} = \frac{1}{2} = 50\%$$

$$FM = \frac{P_{C\max}}{P_{L\max}} = \frac{\frac{V_{CC}^2}{R_L}}{\frac{V_{CC}^2}{2R_L}} = 2$$

Análisis de Potencia (Cont.)

Sin choque :



Análisis de Potencia (Cont.)

Con choque:

