

Amplificadores

Tipos de Amplificadores

- Amplificadores de Pequeña Señal: Amplifican la magnitud de la señal
- Amplificadores de Potencia: Permiten el manejo de bajas cargas y altas potencias a la salida (pueden incluso atenuar amplitudes)

Especificación de Amplificadores

- Ganancia
- Estabilidad

Ganancia

- Ganancia en Voltaje o Tensión
- Ganancia en Potencia

Ganancia en Potencia:

$$G_p = \frac{\text{Potencia entregada en carga}(P_{Z_L})}{\text{Potencia entregada al amplificador}(P_{ENT})}$$

Ganancia disponible

$$G_d = \frac{\text{Potencia disponible a la salida}(P_{Z_{SAL}})}{\text{Potencia disponible del generador}(P_{P_G})}$$

Ganancia Transconducción

$$\begin{aligned} G_T &= \frac{\text{Potencia entregada en carga}(P_{Z_L})}{\text{Potencia disponible del generador}(P_{P_G})} \\ \text{Potencia entregada} &= \text{Potencia disponible} (1 - |\Gamma|^2) \\ G_T &= G_d (1 - |\Gamma|^2) \end{aligned}$$

Factor de Linvil

$$C = \frac{|Y_{21}Y_{12}|}{2\Re[Y_{11}]\Re[Y_{22}] - \Re[Y_{21}Y_{12}]}$$

$C < 1$ Estable

$C \geq 1$ Puede ser inestable (pasar a factor de Stern)

Factor de Stern

$$K = \frac{2 \{ \Re[Y_{11}] + \Re[Z_g] \} \{ \Re[Y_{22}] + \Re[Z_L] \}}{|Y_{12}Y_{21}| + \Re[Y_{12}Y_{21}]}$$

$K > 1$ Estable

$K \leq 1$ Es potencialmente inestable

Amplificadores de Potencia

- Rendimiento

$$\eta = \frac{\text{Potencia de salida entregada a la carga}}{\text{Potencia requerida de la fuente de alimentación}}$$

$$\eta = \frac{P_{RF}}{P_{DC}}$$

- Potencia Normalizada

$$P_{NORM} = \frac{\text{Potencia de salida entregada en la carga}}{\text{Producto máxima corriente y máxima tensión sobre componente activo}}$$

$$P_{NORM} = \frac{P_{RF}}{V_{TRmax} I_{TRmax}}$$

Caracterización Amplificadores de Potencia

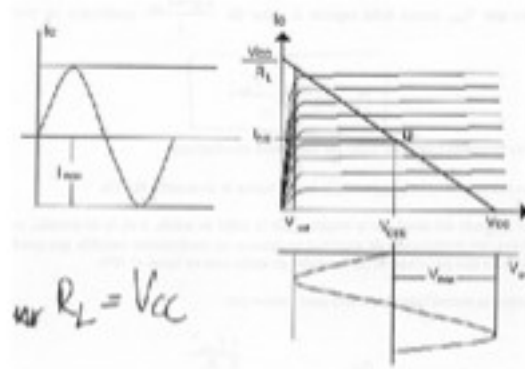
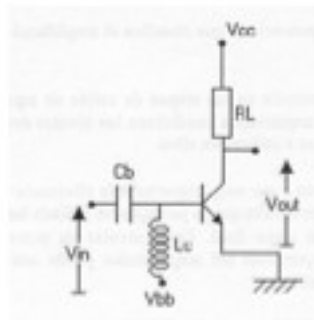
- Cifra de Mérito

$$CM = \frac{\text{Potencia máxima en el transistor}}{\text{Potencia entregada a la carga}}$$
$$CM = \frac{P_{TR}}{P_{RF}}$$

Tipos de Amplificadores de Potencia

- Lineales: los elementos activos trabajan en region lineal.
- No Lineales: los elementos activos trabajan durante un periodo de tiempo en region lineal.
- Alto Rendimiento (Conmutación): los elementos activos conmutan entre corte y saturación, sin estar en region lineal.

Clase A



Amplificadores Clase A

- Eficiencia

$$\eta < \frac{1}{4}$$

- Potencia Normalizada

$$P_{NORM} < \frac{1}{8}$$

- Cifra de Mérito

$$CM > \frac{1}{2}$$

Clase B

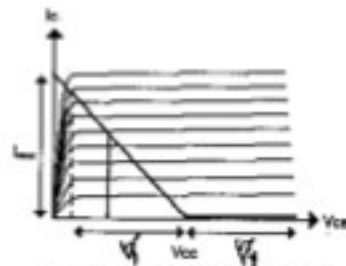
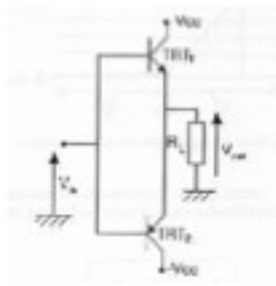
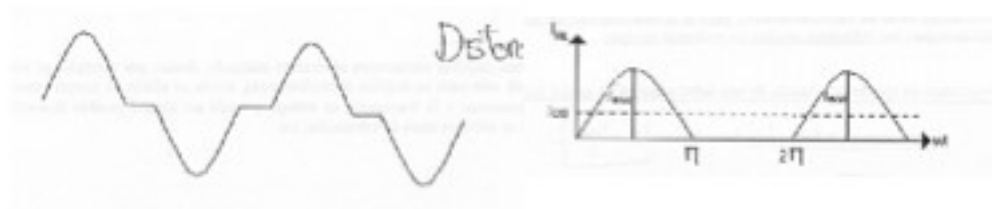


Fig 13. Forma de onda de cada uno de los transistores



Clase B

- Eficiencia

$$\eta < \frac{\pi}{4}$$

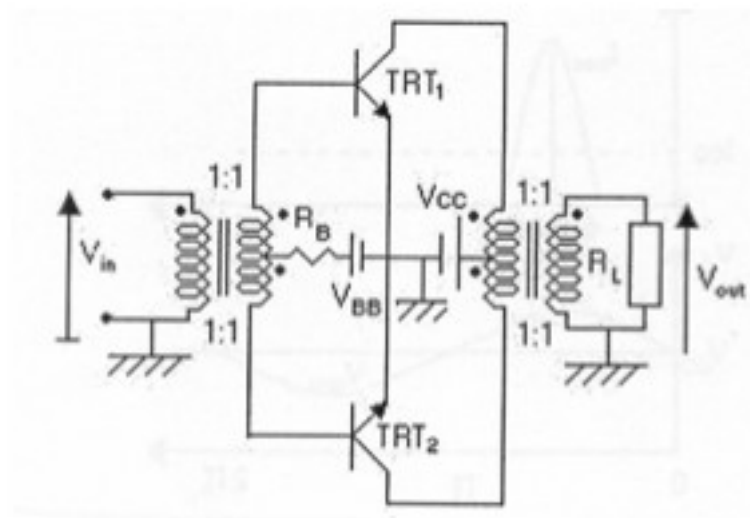
- Potencia Normalizada

$$P_{NORM} < \frac{1}{4}$$

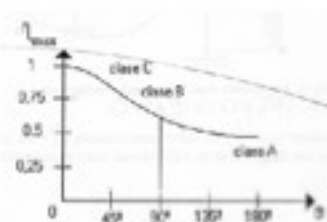
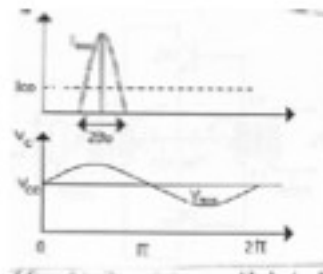
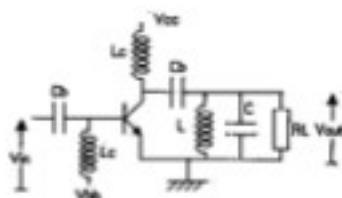
- Cifra de Mérito

$$CM = \frac{2}{5}$$

Clase B (2)



Clase C



Clase C

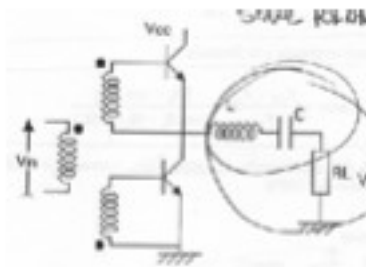
- Eficiencia

$$\eta_{max} < \frac{2\theta_0 - \text{sen}2\theta_0}{4(\text{sen}\theta_0 - \theta_0\text{cos}\theta_0)}$$

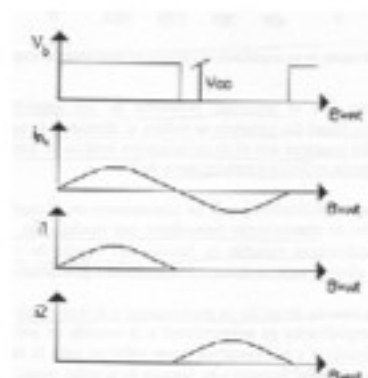
- Cifra de Mérito

$$CM > \frac{4}{\pi} \frac{(\text{sen}\theta_0 - \theta_0\text{cos}\theta_0)^2}{2\theta_0 - \text{sen}2\theta_0}$$

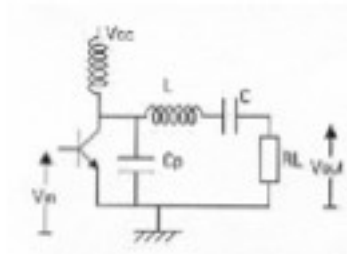
Clase D



$$\eta > 90\%$$



Clase E



$$\eta > 95\%$$

