

AMPLIFICADORES MULTITETAPAS

Lo que se ha visto hasta ahora son diferentes configuraciones monoetapas para obtener determinadas condiciones de amplificación e impedancias.

Sin embargo en la práctica siempre encontraremos que dichas etapas se combinan entre sí, constituyendo amplificadores multitapas.

En los ejercicios resueltos en hojas anteriores, se dio libertad en cuanto a la elección de R_L . La causa es que R_L , o más genéricamente Z_L (impedancia de carga), puede ser la impedancia de entrada de una etapa amplificadora. Con lo cual será posible bajo las condiciones del diseño obtener siempre la adecuada para cumplir determinadas especificaciones. Así no es de sorprenderse que una etapa de un amplificador multitapa tenga ganancia AV baja, 1 o menor que 1, ya que seguramente su función es proporcionar una impedancia de carga adecuada para la etapa anterior y/o adaptar impedancias para las posteriores.

CASO DE MULTITETAPAS CON ETAPAS DESACOPLADAS EN CONTINUA

Ejemplo:

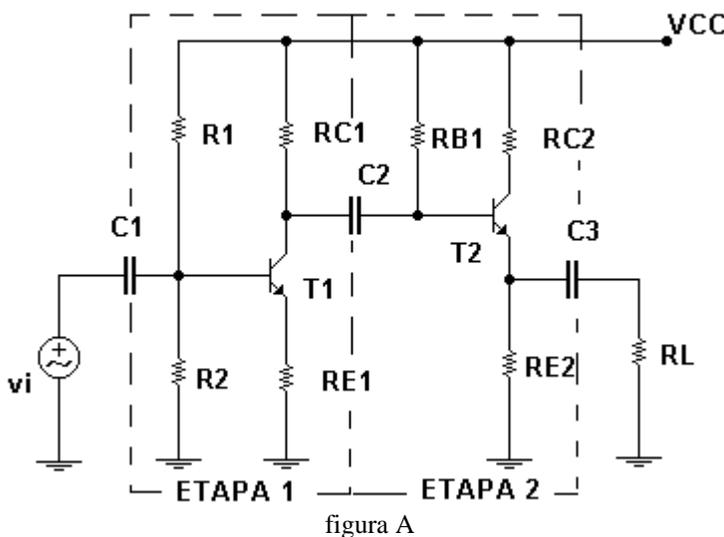


figura A

En la figura tenemos el caso de un BIETAPA donde aplicamos las mismas consideraciones para $C1$, $C2$ y $C3$. Si observamos con detenimiento podemos notar que la ETAPA 1 y la ETAPA 2 están desacopladas en continua pero no en alterna.

CÁLCULO EN CONTINUA

La presencia del $C2$ nos permite afirmar que para la continua podemos tratar en forma independiente la ETAPA 1 de la ETAPA 2. Por lo tanto calculamos como ya hemos visto:

I_{B1} I_{C1} I_{E1} V_{CE1} para ETAPA 1

I_{B2} I_{C2} I_{E2} V_{CE2} para ETAPA 2

AMBOS TBJ
DEBEN ESTAR EN LA
ZONA ACTIVA
(Son amplificadores clase A)

CÁLCULO EN ALTERNA

En este paso debemos previamente distinguir las distintas configuraciones que integran el multitapa en análisis. En nuestro BIETAPA de ejemplo la ETAPA1 es una configuración de emisor común realimentado por emisor, y la ETAPA 2 es un seguidor por emisor.

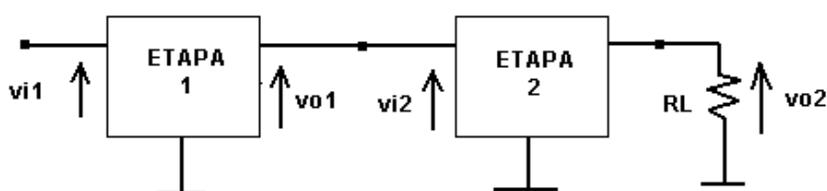
Z_{in} del circuito es la Z_{in1} (Z_{in} de la etapa 1)

Z_{out} del circuito es la Z_{out2} (Z_{out} de la etapa 2)

$$Z_{in} = R_{B1} // (r_{pi1} + B \cdot RE1)$$

$$Z_{out2} = RE2 // (r_{d2} + R_{B1} / B)$$

Cálculo de AVT



La ganancia total AVT será:

$$AVT = \frac{v_o}{v_i} = \frac{v_{o2}}{v_{i1}}$$

Pero $AV1 = v_{o1} / v_{i1}$ y $AV2 = v_{o2} / v_{i2}$

$AV1$: Ganancia ETAPA1 $AV2$: Ganancia ETAPA2

Así :

$$AVT = \frac{AV2 \cdot v_{i2}}{V_{i1}}$$

y si se observa en la figura

$$v_{i2} = v_{o1}$$

entonces

$$AVT = \frac{AV2 \cdot v_{o1}}{v_{i1}} = AV2 \cdot AV1$$

$$\mathbf{AVT = AV2 \cdot AV1}$$

Si las etapas están colocadas en cascadas la ganancia total AVT es el producto de las ganancias parciales. Esto es valido, salvo en el caso que halla algún componente en serie entre las etapas y que afecte en alterna, se verá esta situación luego.

Calculo de AVT en el ejemplo

En nuestro caso se observa que la ETAPA1 proporciona ganancia y la ETAPA2 adapta impedancias en el caso de RL con valor bajo.

Previamente deberemos calcular AV1 y AV2

$$AV1 = \frac{- (RC1 // RL)}{RE}$$

Pero se debe tener en cuenta quien es RL para esta ETAPA1

RL es Zin2 o sea la impedancia de entrada de la ETAPA2

$$Z_{in2} = R_{BB2} // (r_{pi2} + B2 \cdot RE2)$$

Así

$$AV1 = \frac{- (RC1 // Z_{in2})}{RE}$$

Luego

$$AV2 = \frac{B2 \cdot (RE2 // RL)}{r_{pi2} + B2 \cdot (RE2 // RL)}$$

Donde la RL es la indicada en el circuito de la figura A.

Finalmente : $\mathbf{AVT = AV1 \cdot AV2}$