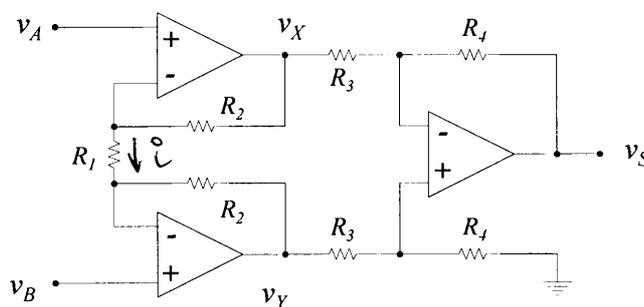


ASIGNATURA:	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	FECHA:	25-10-2012
APELLIDOS:	- SOLUCIÓN -	Nombre:	
PRUEBA:	Prueba de Evaluación Intermedia 1	Grupo:	

Duración: 50 min

¡Atención!: No se admitirán respuestas no justificadas adecuadamente

Problema 1. En el circuito de la figura, los resistores R_3 y R_4 de la segunda etapa se han ajustado para tener en ella una ganancia diferencial cuyo módulo es igual a 100.



DATO DEL ENUNCIADO:
 $\frac{R_4}{R_3} = 100$

- (1,5 puntos)-Obtenga la expresión analítica de la ganancia de la primera etapa: $G_{V1} = (v_X - v_Y) / (v_A - v_B)$
- (0,5 puntos)-Determine la relación entre los resistores R_1 y R_2 para que el módulo de la ganancia de la primera etapa sea igual a 20.
- (1 punto)-Siendo $v_A = 3\text{mV}$ y $v_B = -2.5\text{mV}$, obtenga el valor (en módulo y signo) de la tensión de salida v_S sólo para el modo diferencial.
- (2 puntos)-Con las mismas entradas que en (c), calcule las componentes diferencial y común a la entrada y la salida de la primera etapa (hasta los nodos v_X y v_Y).

a) Ganancia de la primera etapa

$$i = \frac{v_A - v_B}{R_1}$$

$$v_X - v_Y = (2R_2 + R_1) i = (2R_2 + R_1) \cdot \frac{(v_A - v_B)}{R_1}$$

Por lo tanto,

$$G_{V1} = \frac{v_X - v_Y}{v_A - v_B} = 2 \frac{R_2}{R_1} + 1$$

b) Relación entre R_1 y R_2 para que $G_{V1} = 20$

$$G_{V1} = 2 \frac{R_2}{R_1} + 1 = 20 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 9.5$$

c) V_s solo para el modo diferencial.

Tensión diferencial en la entrada $V_{d1} = V_A - V_B = 3 + 2'5 = 5'5 \text{ mV}$

$$V_s = -\frac{R_4}{R_3} \left(2 \frac{R_2}{R_1} + 1 \right) \cdot V_{d1} = -100 \cdot 20 \cdot 5'5 \cdot 10^{-3} = \boxed{-11 \text{ V} = V_s}$$

d) Componentes diferencial y común en la entrada y salida de la primera etapa.

Entrada

$$\begin{aligned} V_{d1} &= V_A - V_B = 5'5 \text{ mV} \\ V_{c1} &= \frac{V_A + V_B}{2} = 0'25 \text{ mV} \end{aligned}$$

Salida

Calculamos las tensiones V_x y V_y

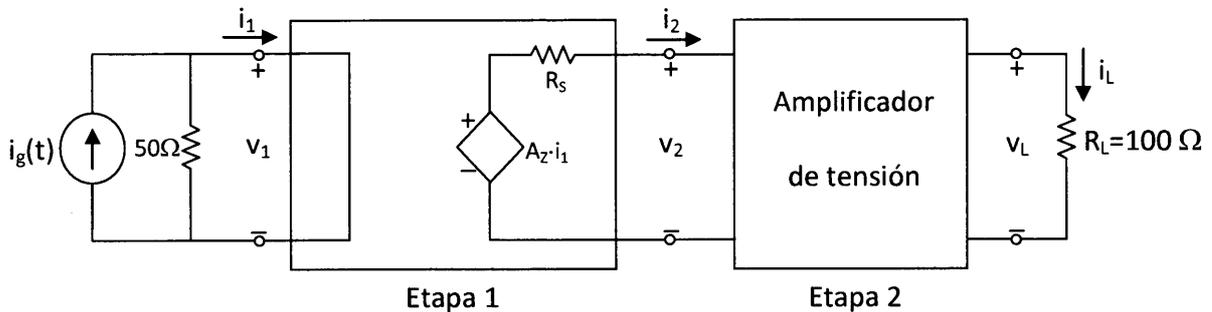
$$i = \frac{V_A - V_B}{R_1} = \frac{5'5 \cdot 10^{-3}}{R_1}$$

$$V_x = (R_2 + R_1) i + V_B = (R_2 + R_1) \frac{5'5 \cdot 10^{-3}}{R_1} - 2'5 \cdot 10^{-3} = 55'25 \text{ mV}$$

$$V_y = -R_2 i + V_B = -R_2 \cdot \frac{5'5 \cdot 10^{-3}}{R_1} - 2'5 \cdot 10^{-3} = -54'75 \text{ mV}$$

$$\text{después } \left\{ \begin{aligned} V_{d2} &= V_x - V_y = 110 \text{ mV} \\ V_{c2} &= \frac{V_x + V_y}{2} = 0'25 \text{ mV} \end{aligned} \right.$$

Problema 2. La siguiente figura muestra un amplificador de dos etapas, en el que la etapa 1 tiene los siguientes datos: $A_z = 10^3$ (V/A) y $R_S = 50\Omega$.



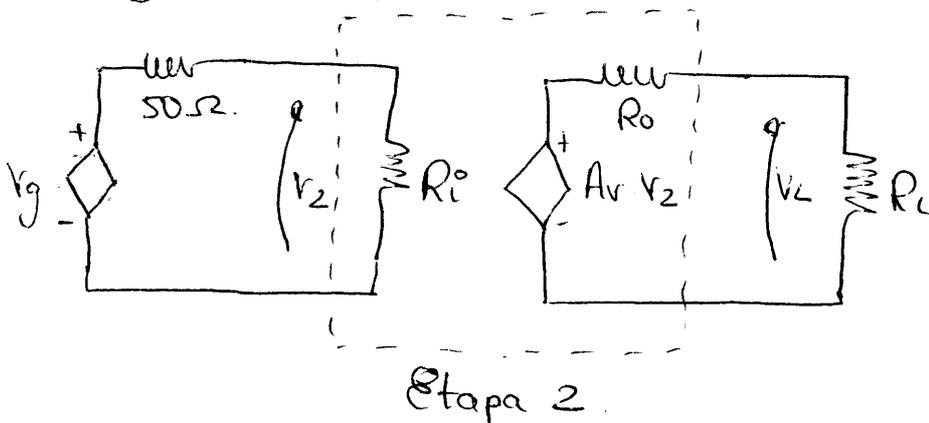
- a) (3 puntos) - Para un valor de $i_g(t) = 5 \cdot \text{sen}\omega t$ (mA) se realizan las siguientes medidas sobre el circuito:
- $v_2(t) = 4 \cdot \text{sen}\omega t$ (V)
 - Sin conectar R_L , $v_L(t) = 20 \cdot \text{sen}\omega t$ (V)
 - Conectando R_L , $v_L(t) = 18 \cdot \text{sen}\omega t$ (V)

A partir de estas medidas, obtenga y dibuje el modelo equivalente del amplificador de la segunda etapa indicando todos sus parámetros característicos (transmitancia y resistencias terminales).

- b) (2 punto) - Manteniendo el generador i_g y la carga R_L del apartado anterior, obtenga la ganancia de corriente $G_i = \frac{i_L}{i_1}$ expresando el resultado en dB.

a) Con $i_g = 5 \text{ mA}$, tenemos en el generador dependiente de la 1ª etapa $v_g = 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 5 \text{ V}$

Dibujamos el modelo del amplificador de tensión de la segunda etapa:



* $v_2 = \frac{v_g \cdot R_i}{50 + R_i} = \frac{5 \cdot R_i}{50 + R_i} = 4 \rightarrow R_i = 200 \Omega$

* Con $R_L \rightarrow \infty$, $v_L = A_v \cdot v_2 = A_v \cdot 4 = 20 \rightarrow A_v = 5$

* Con $R_L = 100 \Omega$, $v_L = \frac{A_v \cdot v_2 \cdot R_L}{R_0 + R_L} = \frac{20 \cdot 100}{50 + 100} = 18 \rightarrow R_0 = 111 \Omega$

$$b) \quad G_i = \frac{i_L}{i_1} = \frac{v_L/R_L}{i_g} = \frac{18/100}{5 \cdot 10^3} = 36 \text{ A/A}$$

$$G_i(\text{dB}) = 20 \log 36 = \boxed{31,12 \text{ dB}}$$