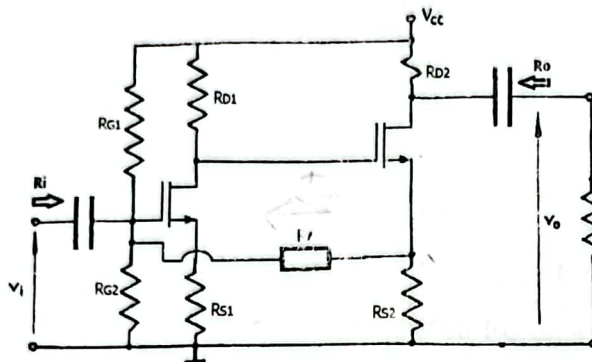


APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO			Nº de hojas	Corrección	
			13	16	19			

1.- a) Analizar, siguiendo los incrementos de los valores de reposo a través del lazo, si el agregado de R_f ayuda a estabilizar (o no) los puntos de reposo debido a la dispersión en el valor del V_T al reemplazar uno de los MOSFET por otro del mismo tipo.

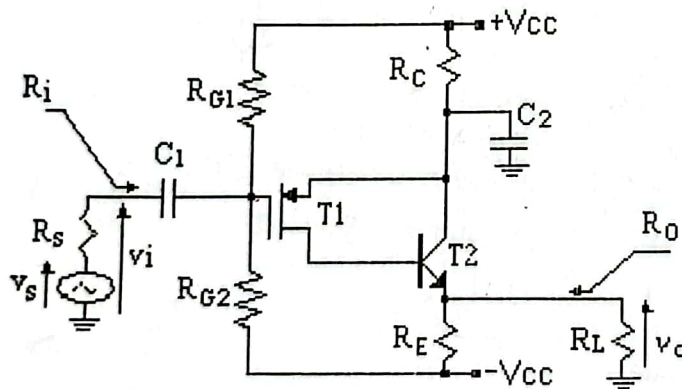


b) Identificar los bloques del sistema realimentado en señal (a frecuencias medias) por la inclusión de R_f : amplificador, realimentador, generador y carga. ¿Qué muestrea y qué suma?

A partir del diagrama en bloques simplificado, justificar mediante un análisis de incrementos a través del lazo si R_i y R_o son mayores o menores respecto de sus valores a lazo abierto.

2.- $|k| = 4 \text{ mA/V}^2$; $V_T = -1 \text{ V}$; $\lambda \approx 0,01 \text{ V}^{-1}$; $\beta = 100$; $V_A \approx 100 \text{ V}$; $r_x \approx 0 \Omega$.

$V_{CC} = \pm 6 \text{ V}$; $R_{G1} = 1 \text{ M}\Omega$; $R_E = 470 \Omega$; $R_C = 220 \Omega$; $R_L = 4,7 \text{ K}\Omega$; $R_S = 10 \text{ K}\Omega$; $C_1 = 1 \mu\text{F}$; $C_2 = 10 \mu\text{F}$



a) Obtener los puntos de reposo de ambos transistores ajustando R_{G2} de modo de obtener $V_{OQ} \approx 0 \text{ V}$.

b) Obtener *por inspección* los parámetros de señal del transistor equivalente de esta configuración IGBT y hallar la expresiones de R_i , R_o , A_v y A_{v_s} de la etapa amplificadora a frecuencias medias.

c) Determinar la frecuencia de corte inferior aproximada f_i .

d) Analizar cualitativamente, cómo se modifican los valores de reposo y señal, si:

d1) se cortocircuita C_2 .

d2) se desconecta C_2 .

8.

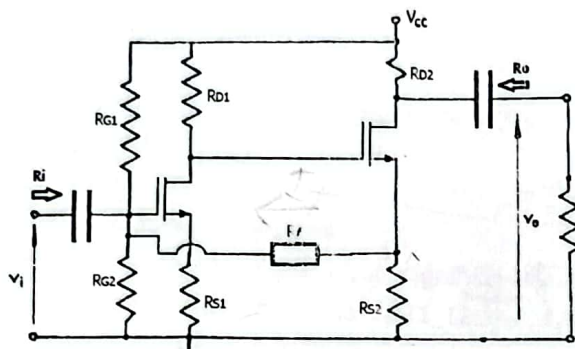
1.
ca

8606 - TB168

Parcial 2/24- 2da fecha - 4/11/24

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO			Nº de hojas	Corrección	
			13	16	19			

1.- a) Analizar, siguiendo los incrementos de los valores de reposo a través del lazo, si el agregado de R_r ayuda a estabilizar (o no) los puntos de reposo debido a la dispersión en el valor del V_T al reemplazar uno de los MOSFET por otro del mismo tipo.

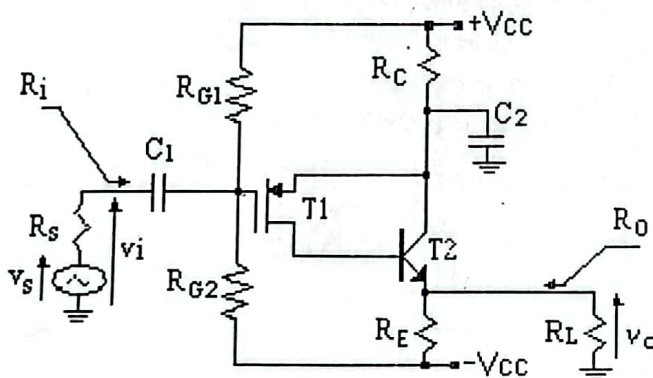


b) Identificar los bloques del sistema realimentado en señal (a frecuencias medias) por la inclusión de R_r : amplificador, realimentador, generador y carga. ¿Qué muestrea y qué suma?

A partir del diagrama en bloques simplificado, justificar mediante un análisis de incrementos a través del lazo si R_i y R_o son mayores o menores respecto de sus valores a lazo abierto.

2.-
Cs :a) C
b) C
para
mod R_i

2.- $|k| = 4 \text{ mA/V}^2$; $V_T = -1 \text{ V}$; $\lambda \cong 0,01 \text{ V}^{-1}$; $\beta = 100$; $V_A \cong 100 \text{ V}$; $r_x \cong 0 \Omega$.
 $V_{CC} = \pm 6 \text{ V}$ $R_{G1} = 1 \text{ M}\Omega$; $R_E = 470 \Omega$; $R_C = 220 \Omega$; $R_L = 4,7 \text{ K}\Omega$; $R_S = 10 \text{ K}\Omega$; $C_1 = 1 \mu\text{F}$; $C_2 = 10 \mu\text{F}$



a) Obtener los puntos de reposo de ambos transistores ajustando R_{G2} de modo de obtener $V_{OQ} \cong 0 \text{ V}$.

b) Obtener *por inspección* los parámetros de señal del transistor equivalente de esta configuración IGBT y hallar las expresiones de R_i , R_o , A_v y A_{v_s} de la etapa amplificadora a frecuencias medias.

c) Determinar la frecuencia de corte inferior aproximada f_i .

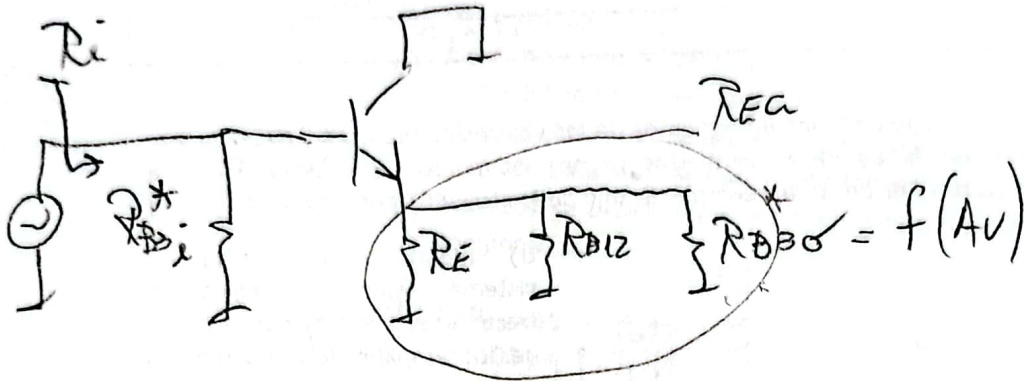
d) Analizar cualitativamente, cómo se modifican los valores de reposo y señal, si:

d1) se cortocircuita C_2 .

d2) se desconecta C_2 .

 R_s
 v_s

$$R_{B3}^* = \frac{R_{B3}}{1 - A_v} \quad R_{B3\sigma}^* = \frac{R_{B3}}{1 - \frac{1}{A_v}} = \frac{R_{B3} A_v}{A_v - 1}$$



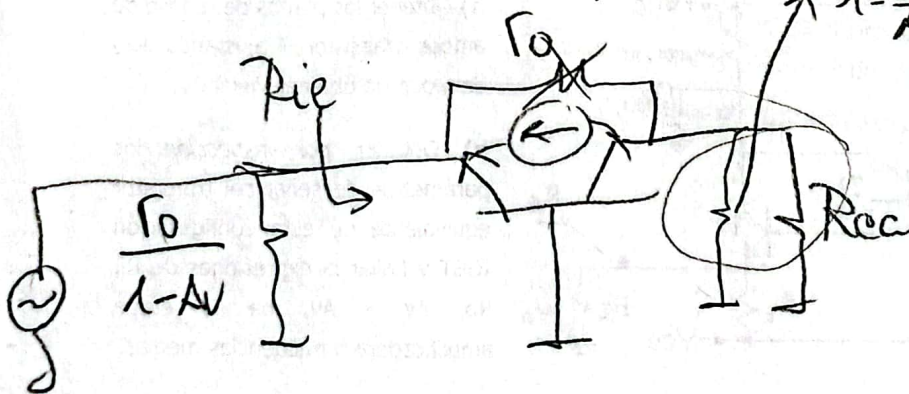
$$A_v = \frac{g_m R_{CE}}{1 + g_m R_{CE}}$$

H) $A_v \approx 0,95$

$\rightarrow R_{B3\sigma}^*$

$\rightarrow A_v'$

$\rightarrow R_{B3\sigma}^*$



$\frac{R_0}{1 - \frac{1}{A_v}} \rightarrow R_{CE}$
des. R_0

$$R_{i'e} = \frac{R_{\pi}}{\beta} = R_d \approx \frac{1}{g_m}$$

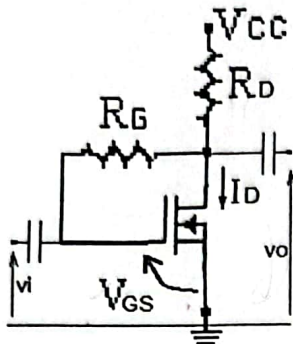
$R_0 = 100 K\Omega$

$R_{CE} = 25 K\Omega$

BC
TBJ $\left\{ \begin{array}{l} A_v \sim 100 \rightarrow R_{0\sigma}^* = \frac{R_0}{1 - \frac{1}{A_v}} \approx R_0 \end{array} \right.$

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO		Hojas	Corrección	
			T	N			

1.- Se suponen conocidos todos los elementos del circuito y las características del MOSFET de canal inducido.



a) Justificar cualitativamente el proceso de estabilización de I_{DQ} frente a la dispersión en el valor de: a1) k ; a2) V_T , en transistores de la misma familia.

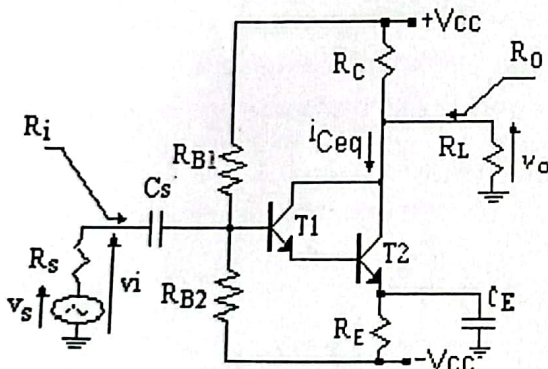
b) En el circuito de la figura: ¿Qué componente debería agregarse y cómo, para que la realimentación no afecte a la señal?. ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta al hacerlo?

c) En el circuito de la figura: ¿Qué componentes deberían agregarse y cómo, para que la realimentación en señal sea positiva?. ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para elegir el valor de dichos componentes?

2.- $V_{CC} = \pm 6V$; $R_{B1} = 400\text{ K}\Omega$; $R_{B2} = 200\text{ K}\Omega$; $R_E = 250\text{ }\Omega$; $R_C = 500\text{ }\Omega$; $R_L = 5\text{ K}\Omega$; $R_s = 10\text{ K}\Omega$; $C_s = 10\text{ }\mu\text{F}$; $C_E = 100\text{ }\mu\text{F}$; $\beta = 100$; $r_x \approx 0\text{ }\Omega$; $V_A \rightarrow \infty$

a) Obtener los puntos de reposo de ambos transistores.

b) Dibujar el circuito de señal a frecuencias medias. ¿Qué significa frecuencias medias?. Obtener los parámetros del modelo de señal del transistor equivalente de T1_T2 (g_m^* , r_{π}^* , r_o^*) y hallar, utilizando dicho modelo, las expresiones por inspección de R_i , R_o , A_v y A_{v_s} .



c) Determinar el valor de la frecuencia de corte inferior aproximada f_i .

d) Analizar cualitativamente, cómo se modifican los valores de reposo y señal calculados si:

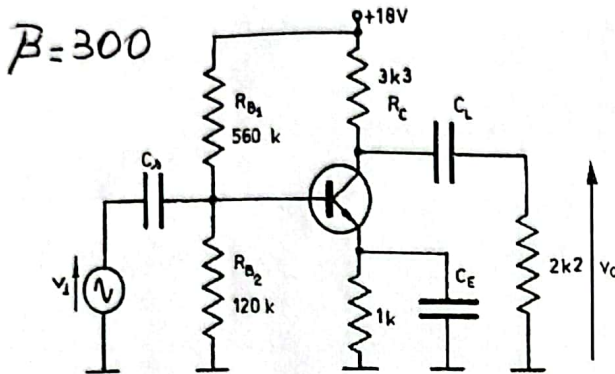
d1) sobre el circuito original se reemplaza T1 por un NMOSFET canal inducido en igual configuración.

d2) sobre el circuito original se reemplaza T2 por un NMOSFET canal inducido en igual configuración.

Dibujar en ambos casos los circuitos resultantes.

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº HOJAS	1	2
			T N			

1.- La señal de entrada resulta ser una senoidal de frecuencia tal, que su valor se encuentra en el rango de frecuencias medias. ¿Qué significa?



a) Trazar las RCE y RCD. Calcular el punto de reposo (I_{CQ} , V_{CEQ}).

b) Dibujar en forma aproximada las formas de onda que podría observarse en un osciloscopio (indicando los valores extremos *aproximados*) al medir v_o (continua + señal), para:

$$V_i = 2,5mV \cdot \sin(\omega t) \text{ y } V_i = 250mV \cdot \sin(\omega t).$$

c) Repetir el punto b) si se producen las siguientes modificaciones al circuito, de a una por vez y siempre partiendo del circuito original.

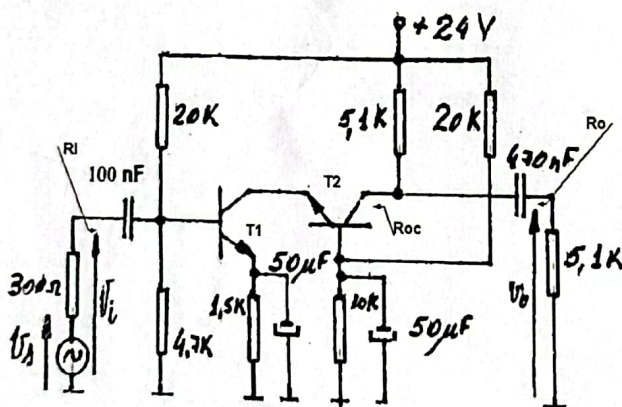
c₁) Se cortocircuita C_E . c₂) Se desconecta C_E .

2.- Para el siguiente amplificador ($\beta = 100$; $V_A = 120V$; $r_x = 100 \Omega$; $f_T = 300 \text{ MHz}$; $C_\mu = 0,5pF$)

a) Dibujar el circuito de continua e indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes continuas. Determinar los respectivos puntos de reposo, indicando las tensiones de los electrodos contra común.

b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias, sin reemplazar los transistores por su modelo e indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes.

c) Justificar cualitativamente por qué puede admitirse $R_{oc2} \gg r_{o2}$. Definir, obtener las expresiones por inspección justificando el procedimiento y calcular la resistencia de entrada de cada etapa, la de



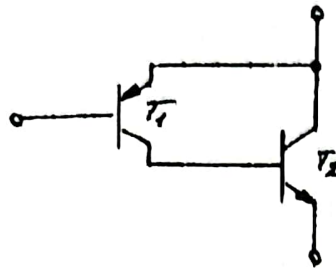
carga para la señal de cada una, la A_v de cada una y los valores totales de A_v , R_i , R_o , A_{vs} a frecuencias medias.

d) Obtener el valor garantizable de f_i para A_{vs} .

e) Si se desconecta el capacitor de desacople de la base de T_2 , justificar cualitativamente la dependencia de A_v y A_{vs} de toda la etapa de dos transistores, con el resistor equivalente de Thévenin $R_B(T_2)$. ¿Varía f_i ? ¿Varía f_h ? Justificar cualitativamente.

* f_{LgTh} de A_{vs}

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO		Nº de hojas	Corrección	
			T	N			



1.- $T_1 = T_2$, se conocen β , V_A , $r_x = 0$ e I_{CQ2}

a) Justificar el tipo de transistor equivalente (NPN ó PNP) del par compuesto de la figura. Indicar los terminales E-B-C del transistor equivalente.

b) Definir y hallar por inspección las expresiones de los parámetros de señal equivalentes del transistor compuesto: g_{meq} , $r_{\pi eq}$ y r_{oeq} . Expresarlos en función de I_{CQ2} .

c) Analizar cómo se modifican los parámetros del punto b) si se considera el efecto de r_x en ambos transistores.

2.- $T_1 = T_2$; $k' = 200 \mu A/V^2$; $W/L = 10$; $V_T = 1,5V$; $\lambda \cong 0$; $C_{gs} = 10pF$; $C_{gd} = 2pF$

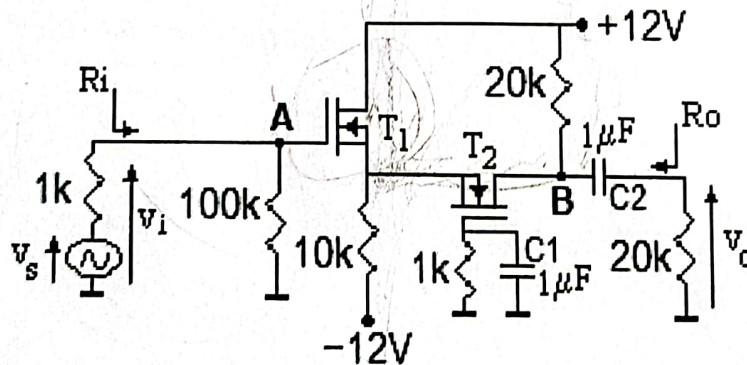
a) Determinar el punto de reposo de cada etapa, indicando las tensiones de los terminales de cada transistor respecto de común.

b) Dibujar el circuito de señal a frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo. Obtener por inspección los valores de A_v , R_i , R_o y A_{vs} totales.

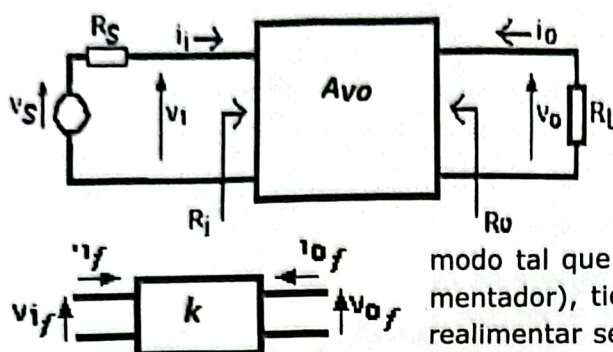
c) Obtener por inspección los valores de las frecuencias de los polos y ceros debidas a C_1 y C_2 para A_{vs} .

A partir de este análisis, determinar el valor de la frecuencia de corte inferior f_i .

d) Se conecta un resistor $R_F = 10M\Omega$ entre los terminales A y B indicados. Analizar si el agregado de este resistor contribuye o no a estabilizar los valores de reposo ante dispersiones de los parámetros de los transistores.



APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO		Nº HOJAS	1	2
			T	N			



1.- Se posee un amplificador con carga R_L y excitado con un generador de señal senoidal v_s en serie con R_s , como se muestra. Se conocen las resistencias R_i y R_o y su amplificación $A_{vo} = v_o/v_i < 0$ a frecuencias medias (de acuerdo con los sentidos de referencia indicados en el diagrama).

Se requiere realimentarlo negativamente, de modo tal que el amplificador realimentado (amplificador + realimentador), tienda a un amplificador ideal de tensión A_v . Para realimentar se utilizará un bloque de transferencia "k" como el indicado.

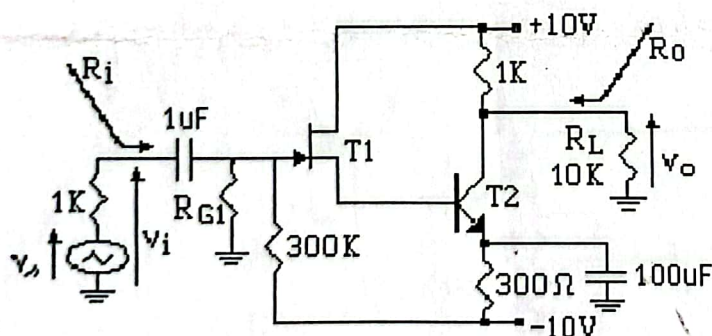
a) Dibujar el circuito del amplificador realimentado completo, realizando las conexiones de modo que permita cumplir con las necesidades. ¿Qué parámetro se muestrea y cuál se suma? Definir "k" del realimentador con la relación de variables necesaria en este caso, indicando qué signo debe tener de acuerdo con los sentidos de referencia adoptados.

Definir A_v del amplificador realimentado.

Justificar qué propiedades es conveniente que posea la red "k" para no incidir sobre el comportamiento de la salida del amplificador.

b) Realizando un análisis cualitativo de incrementos del comportamiento de las señales, justificar el aumento o disminución en el valor de los parámetros del amplificador realimentado R_{ir} , R_{or} y A_v , respecto de R_i , R_o y A_{vo} , respectivamente.

2.- $\beta = 10$; $V_A \rightarrow \infty$; $r_x = 0$; $V_P = -1,5V$; $I_{DSS} = 4mA$; $r_{gs} \rightarrow \infty$; $\lambda \approx 0$

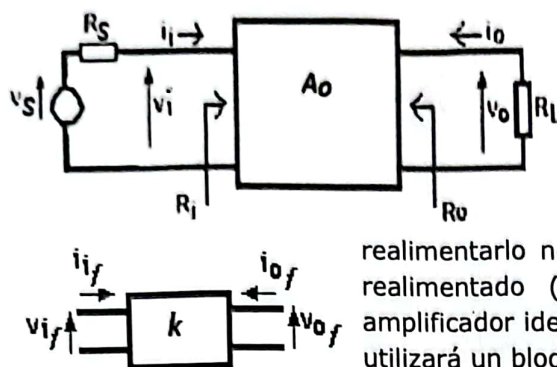


a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = 0V$.

b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Definir "frecuencias medias". Hallar el valor (justificando por inspección) de R_i , R_o y $A_v = v_o/v_i$. Hallar $A_{vs} = v_o/v_s$.

c) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y parámetros de señal calculados, si se desconecta el drain de T_1 de +10V y se lo conecta al colector de T_2 .

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO		Nº HOJAS	1	2
			T	N			



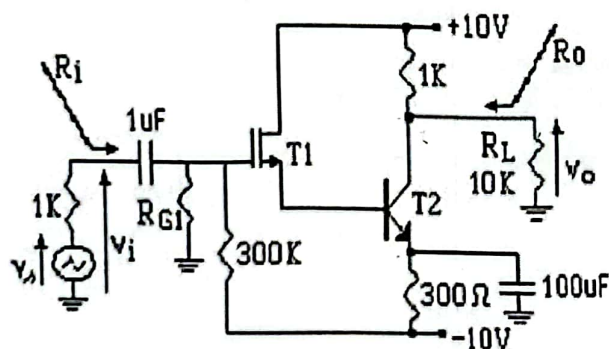
1.- Se posee un amplificador con carga R_L y excitado con un generador de señal senoidal v_s - R_s , como se muestra. Se conocen las resistencias R_i y R_o y su transconductancia a frecuencias medias $A_o = G_{mo} = i_o/v_i > 0$ (de acuerdo con los sentidos de referencia indicados en el diagrama). Se requiere realimentarlo negativamente, de modo tal que el amplificador realimentado (amplificador + realimentador), tienda a un amplificador ideal de transconductancia G_{mr} . Para realimentar se utilizará un bloque de transferencia "k" como el indicado.

a) Dibujar el circuito del amplificador realimentado completo, realizando las conexiones de modo que permita cumplir con las necesidades. ¿Qué parámetro muestrea y cuál se suma? Definir "k" del realimentador con la relación de variables necesaria en este caso, indicando qué signo debe tener de acuerdo con los sentidos de referencia adoptados. Definir G_{mr} del amplificador realimentado, como la relación de variables correspondiente. Justificar qué propiedades es conveniente que posea la red "k" para no incidir sobre el comportamiento de la salida del amplificador.

b) Realizando un análisis cualitativo de incrementos del comportamiento de las señales, justificar el aumento o disminución en el valor de los parámetros del amplificador realimentado R_{ir} , R_{or} y G_{mr} , respecto de R_i , R_o y G_{mo} , respectivamente.

2.- $\beta = 50$; $V_A = 100$ V ; $r_x = 0$; $V_T = +1,5$ V ; $k = 2$ mA/V² ; $\lambda = 0,02$ V⁻¹

a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = 0$ V.



b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Definir "frecuencias medias". Hallar el valor (justificando por inspección) de R_i , R_o y $A_v = v_o/v_i$. Hallar $A_{vs} = v_o/v_s$.

c) Trazar las RCE y RCD de T_2 . Obtener el valor de V_o pico máxima sin recorte en ambos semiciclos.

d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y parámetros de señal calculados, si se desconecta el drain de T_1 de +10V y se lo conecta al colector de T_2 .