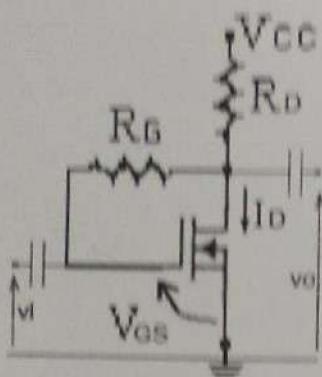


APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Hojas	Corrección
			T N		

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

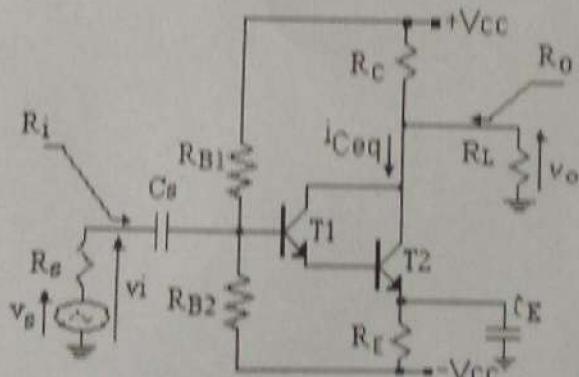


- a) Justificar cualitativamente el proceso de estabilización de  $I_{DQ}$  frente a la dispersión en el valor de: a<sub>1</sub>)  $k$ ; a<sub>2</sub>)  $V_T$ , en transistores de la misma familia.
- b) En el circuito de la figura: ¿Qué componente debería agregarse y cómo, para que la realimentación 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.-  $V_{CC} = \pm 6V$  ;  $R_{B1} = 400 K\Omega$  ;  $R_{B2} = 200 K\Omega$  ;  $R_E = 250 \Omega$  ;  $R_C = 500 \Omega$  ;  $R_L = 5 K\Omega$  ;  $R_S = 10 K\Omega$  ;  $C_S = 10 \mu F$  ;  $C_E = 100 \mu F$  ;  $\beta = 100$  ;  $r_s \approx 0 \Omega$  ;  $V_A \rightarrow \infty$

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 ( $g_m^*$ ,  $r_s^*$ ,  $r_o^*$ ) y hallar, utilizando dicho modelo, las expresiones por inspección de  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_v$  y  $A_{vs}$ .



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:

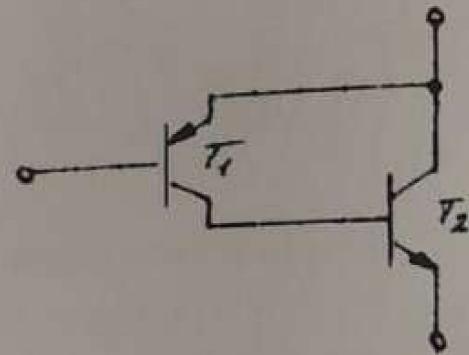
d<sub>1</sub>) sobre el circuito original se reemplaza T1 por un NMOSFET canal inducido en igual configuración.

d<sub>2</sub>) sobre el circuito original se reemplaza T2 por un NMOSFET canal inducido en igual configuración.

Dibujar en ambos casos los circuitos resultantes.

86.06 - TB068

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº de hojas	Corrección
			T N		



1.-  $T_1 = T_2$ , se conocen  $\beta$ ,  $V_A$ ,  $r_x = 0$  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:  $g_{meq}$ ;  $r_{neq}$  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.

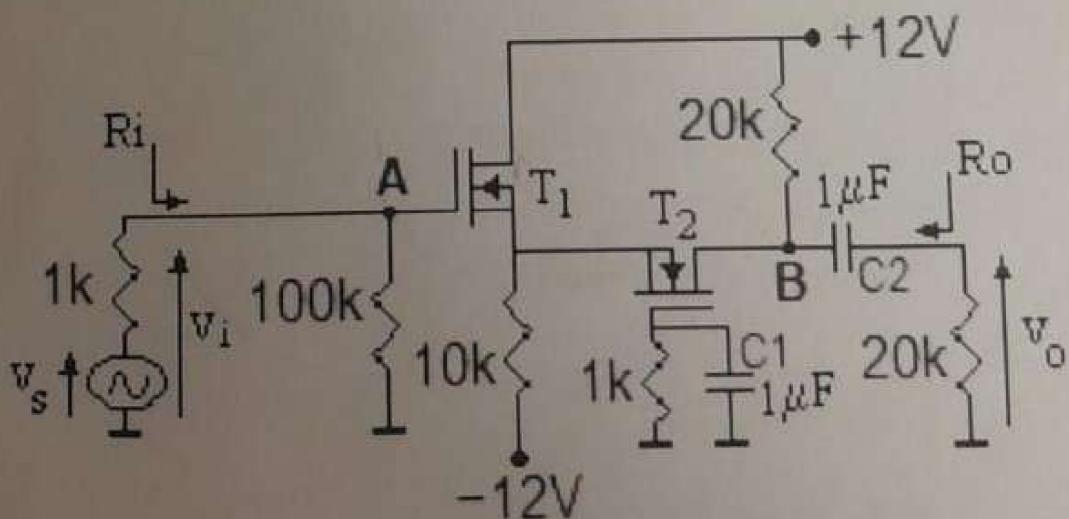
2.-  $T_1 = T_2$ ,  $k' = 200\mu A/V^2$ ;  $W/L = 10$ ;  $V_T = 1,5V$ ;  $\lambda \geq 0$ ;  $C_{gs} = 10pF$ ;  $C_{gd} = 2pF$

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 de hojas	Corrección
			T N		

1.- Se tiene un amplificador con una transferencia a lazo abierto  $A_{op} = v_o / v_i < 0$ , resistencias de entrada y salida  $R_i$  y  $R_o$ , respectivamente y cargado con una resistencia  $R_L$ . Se lo realimenta negativamente en señal, mediante un bloque realimentador de transferencia  $k$  con el fin de tender a un amplificador ideal de tensión.

a) Dibujar el esquema en bloques correspondiente, indicando en el diagrama todos los sentidos de referencia necesarios. Definir como cociente de las variables que correspondan:

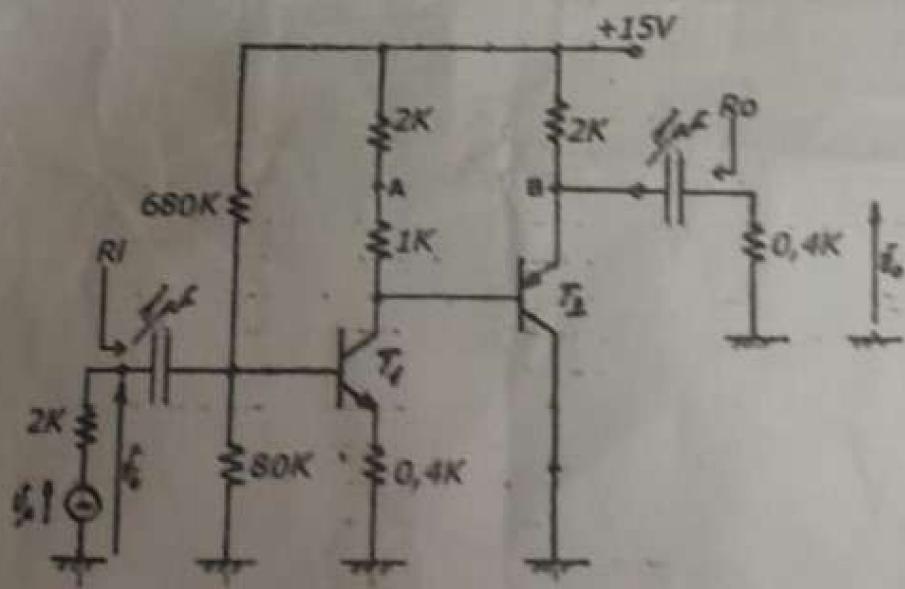
- \* La transferencia del realimentador:  $k$ .
- \* La transferencia a lazo cerrado del amplificador realimentado:  $A_v$ .

Indicar sobre el diagrama los signos de los incrementos (o fases de señales alternas) de la distintas tensiones y corrientes haciendo un análisis que justifique que la realimentación es negativa. Justificar si  $k$  deberá ser  $> 0$  ó  $< 0$  y qué resistencia deberá presentar idealmente dicho bloque a la salida del amplificador para no cargarlo.

b) Justificar, siguiendo los incrementos a través del lazo de realimentación, cómo varían las resistencias de entrada y salida del amplificador  $A_v$  respecto de las de  $A_{op}$ .

2.-  $\beta = 400$ ;  $r_x = 0$  y  $V_A \rightarrow \infty$ :

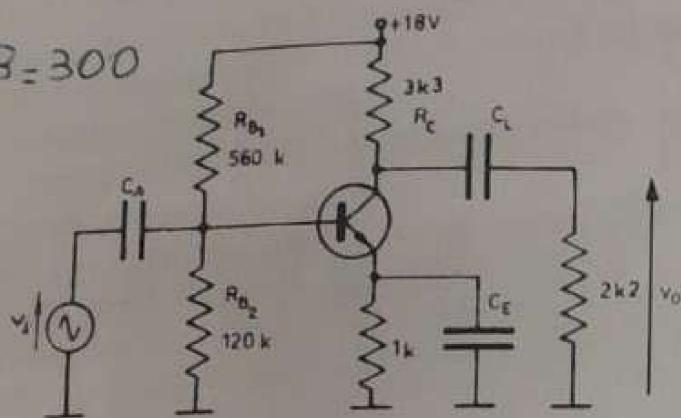
- Hallar la tensión de reposo de c/u de los terminales de los transistores contra común y los valores por inspección de  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_v$  y  $A_{op}$  a frecuencias medias.
- Obtener el valor de la frecuencia de corte inferior aproximada para  $A_{op}$ .
- Analizar cualitativamente cómo se modificarán los valores de reposo y señal si se conecta un capacitor de  $10\mu F$  entre los puntos A y B.
- Idem c), si se reemplaza  $T_1$  por un JFET en igual configuración.



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?

$\beta = 300$



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:

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

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

c<sub>1</sub>) Se cortocircuita  $C_E$ . c<sub>2</sub>) Se desconecta  $C_E$ .

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

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*.

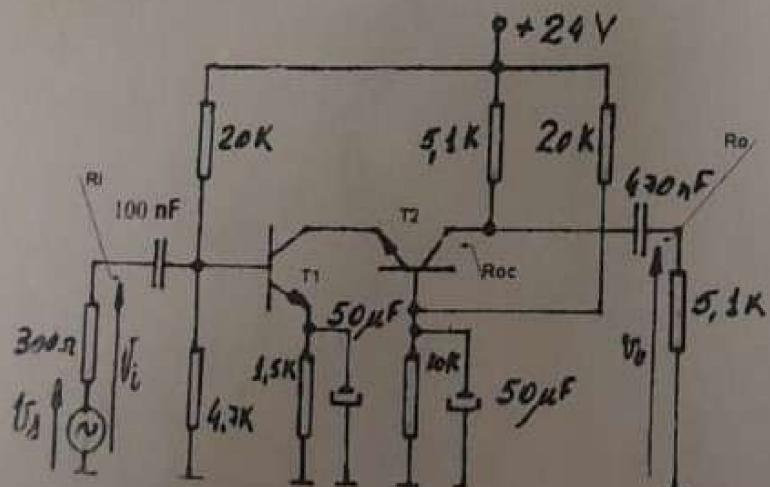
b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias, sin reemplazar los transistores por su modelo e *indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes*.

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  $f$  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  $R_B(T_2)$ . ¿Varia  $f$ ? ¿Varia  $f_h$ ? Justificar cualitativamente.



\*f<sub>lyf</sub> de A<sub>vs</sub>

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº de hojas	Corrección
		T	N		

1.- Se tiene un amplificador con una transferencia a lazo abierto  $A_t = I_o/I_i > 0$  y resistencias de entrada y salida  $R_i$  y  $R_o$ , respectivamente. Se lo realimenta negativamente en señal por muestreo y suma de corriente, mediante un realimentador de transferencia  $k$ . El sistema realimentado está cargado con una resistencia  $R_C$  y recibe señal de un generador de tensión  $v_s$ .

a)- Dibujar el esquema en bloques correspondiente. Definir como cociente de tensiones y/o corrientes, indicando en el diagrama todos los sentidos de referencia necesarios:

- El factor de realimentación  $k$ .
- La transferencia a lazo cerrado del sistema realimentado  $A$ .

Indicar sobre el diagrama los signos de los incrementos (o fases de señales alternas) de la distintas tensiones y corrientes para que la realimentación sea negativa, *de acuerdo a los sentidos de referencia previamente fijados*. Justificar si  $k$  deberá ser  $> 0$  ó  $< 0$ .

b) Hallar la expresión de  $A = f(A_t, k)$ . ¿A qué valor tiende  $A$  si  $|A_t k| \gg 1$ ? ¿Por qué se denomina a  $A$  parámetro estabilizado? Analizar a qué tipo de amplificador ideal tiende este sistema cuando  $|A_t k| \gg 1$ .

2.- a) Determinar el punto de reposo de cada etapa.

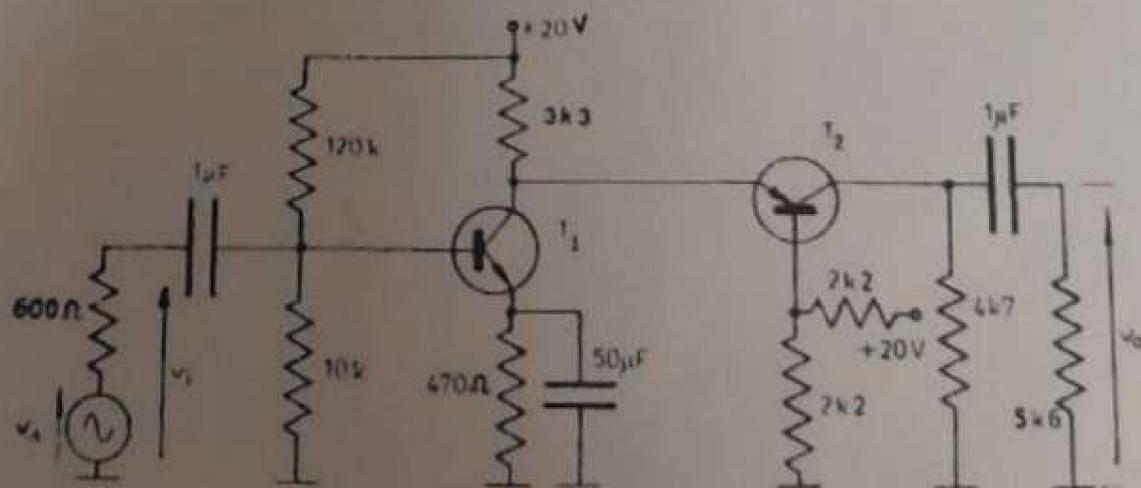
b) Dibujar el circuito de señal a frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo y obtener por inspección, justificando el procedimiento, los valores de  $A_v$ ,  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_{vs}$ .

c) Obtener los valores aproximados de las frecuencias de corte inferior y superior para  $A_{vs}$ . Justificar las simplificaciones que se realicen para determinar los polos dominantes de baja y alta frecuencia. Trazar un diagrama de Bode aproximado de módulo y argumento para  $A_{vs}$ .

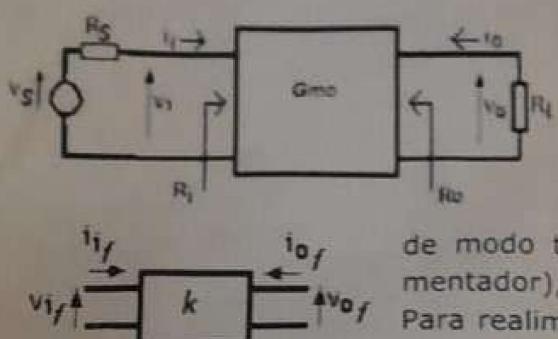
d) Determinar la máxima amplitud de la tensión de salida sin recorte. Verificar en estas condiciones si recorta la primera etapa. Determinar la máxima amplitud de la tensión de entrada  $v_i$ .

e) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y señal calculados si se reemplaza  $T_2$  por un PMOSFET de canal inducido.

$$\beta = 150 ; V_A \rightarrow \infty ; r_e = 200\Omega ; f_T = 250\text{MHz} ; C_o = 2\text{pF}$$



APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	N° HOJAS	1	2
		T	N			



1.- Se posee un amplificador con carga  $R_L$  y excitado con un generador de señal senoidal  $v_s, R_i$ , como se muestra. Se conocen las resistencias  $R_i$  y  $R_L$  y su transconductancia  $G_m = i_o / v_i < 0$  a frecuencias medias (de acuerdo con los sentidos de referencia indicados en el diagrama). Se requiere realimentarlo negativamente,

de modo tal que amplificador realimentado (amplificador + realimentador), tienda a un amplificador ideal de trasconductancia  $G_m$ . Para realimentar se utilizará un bloque de transferencia "k" como el indicado.

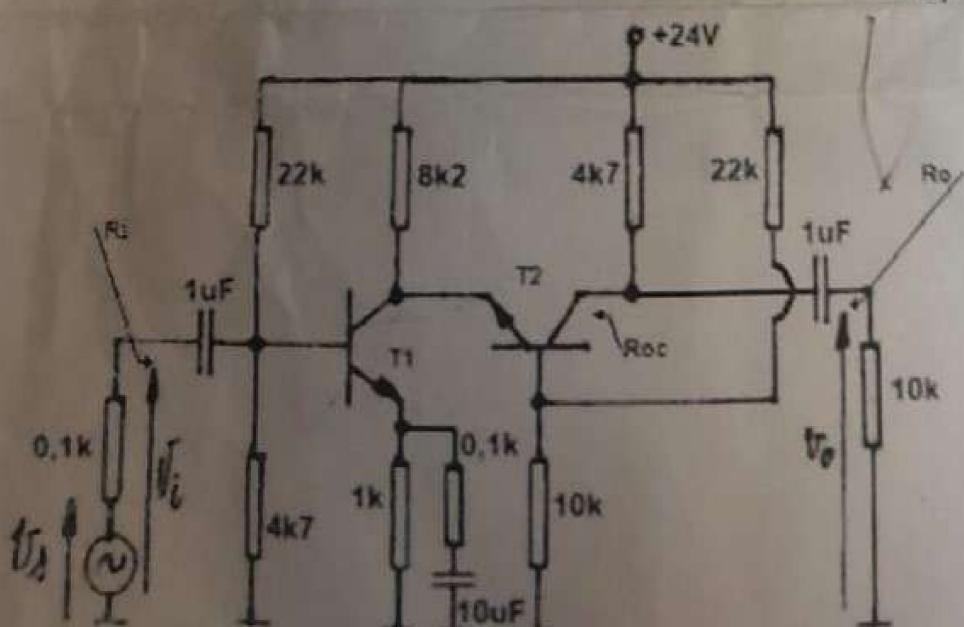
- a) Dibujar el circuito del amplificador realimentado completo, realizando las conexiones de modo que permita cumplir con las necesidades. ¿Qué parámetro se muestrea y cuál se suma? Definir "k" del realimentador con la relación de variables necesaria en este caso, indicando qué signo debe tener de acuerdo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

Definir  $G_m$  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  $R_i$ ,  $R_L$  y  $G_m$ , respecto de  $R_i$ ,  $R_L$  y  $G_m$ , respectivamente.

2.- Para el siguiente amplificador ( $\beta = 200$ ;  $V_A = 120V$ ;  $r_x = 100 \Omega$ )

- 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.

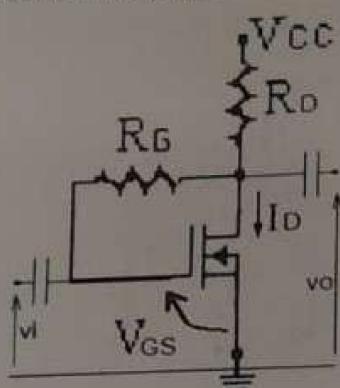
Justificar cualitativamente por qué puede admitirse  $R_{oc2} \gg r_{o2}$ . Definir, obtener las expresiones por inspección justificando el procedimiento y calcular los valores de: la resistencia de entrada de cada etapa, la de carga de cada una, la  $A_v$  de cada una y los valores totales de  $A_v$ ,  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_{vs}$  a frecuencias medias.

- c) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores calculados si se desconecta del circuito el resistor de 8k2.

- d) Se reemplaza en el circuito original  $T_2$  por un MOSFET de canal inducido, de modo tal que pueda mantener su funcionamiento como amplificador. Dibujar el nuevo circuito justificando el tipo de canal elegido para el MOSFET y cómo se modificarán los valores calculados admitiendo valores normales en los parámetros del nuevo transistor.

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.

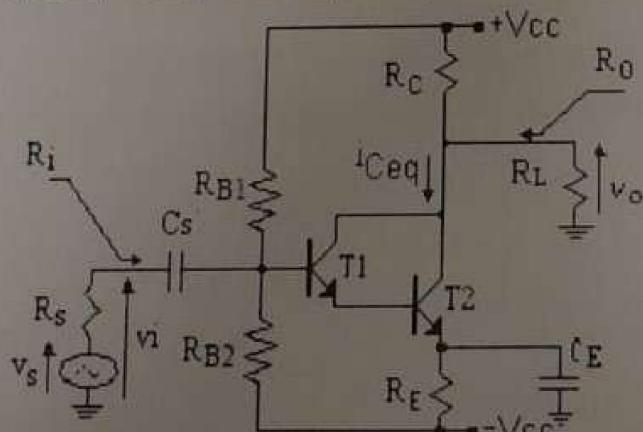


- a) Justificar cualitativamente el proceso de estabilización de  $I_{DQ}$  frente a la dispersión en el valor de: a<sub>1</sub>)  $k$ ; a<sub>2</sub>)  $V_T$ , en transistores de la misma familia.
- b) En el circuito de la figura: ¿Qué componente debería agregarse y cómo, para que la realimentación 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.-  $V_{CC} = \pm 6V$   $R_{B1} = 400 K\Omega$  ;  $R_{B2} = 200 K\Omega$  ;  $R_E = 250 \Omega$  ;  $R_C = 500 \Omega$  ;  $R_L = 5 K\Omega$  ;  $R_s = 10 K\Omega$  ;  $C_s = 10 \mu F$  ;  $C_E = 100 \mu F$  ;  $\beta = 100$  ;  $r_x \approx 0 \Omega$  ;  $V_A \rightarrow \infty$

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 ( $g_m^*$ ,  $r_n^*$ ,  $r_o^*$ ) y hallar, utilizando dicho modelo, las expresiones por inspección de  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_v$  y  $A_{vs}$ .



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:

d<sub>1</sub>) sobre el circuito original se reemplaza T1 por un NMOSFET canal inducido en igual configuración.

d<sub>2</sub>) 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 de hojas	Corrección
			T N		

1.- Se tiene un amplificador con una transferencia a lazo abierto  $A_i = i_o/i_i > 0$  y resistencias de entrada y salida  $R_i$  y  $R_o$ , respectivamente. Se lo realimenta negativamente en señal por muestreo y suma de corriente, mediante un realimentador de transferencia  $k$ . El sistema realimentado está cargado con una resistencia  $R_L$ , y recibe señal de un generador de tensión  $v_i$ .

a)- Dibujar el esquema en bloques correspondiente. Definir como cociente de tensiones y/o corrientes, indicando en el diagrama todos los sentidos de referencia necesarios:

- El factor de realimentación  $k$ .
- La transferencia a lazo cerrado del sistema realimentado  $A$ .

Indicar sobre el diagrama los signos de los incrementos (o fases de señales alternas) de la distintas tensiones y corrientes para que la realimentación sea negativa, de acuerdo a los sentidos de referencia previamente fijados. Justificar si  $k$  deberá ser  $> 0$  ó  $< 0$ .

b) Hallar la expresión de  $A = f(A_i, k)$ . ¿A qué valor tiende  $A$  si  $|A_i k| \gg 1$ ? ¿Por qué se denomina a  $A$  parámetro estabilizado?. Analizar a qué tipo de amplificador ideal tiende este sistema cuando  $|A_i k| \gg 1$ .

2.- a) Determinar el punto de reposo de cada etapa.

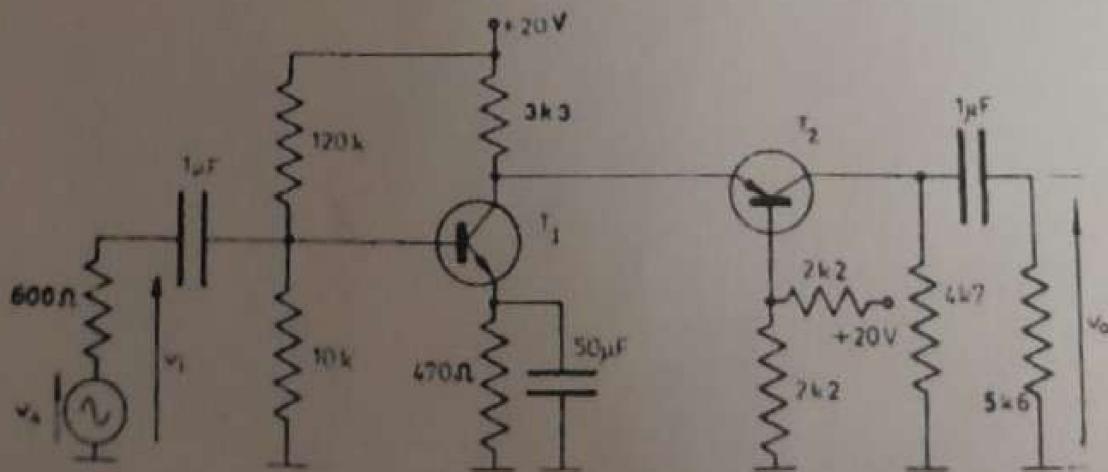
b) Dibujar el circuito de señal a frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo y obtener por inspección, justificando el procedimiento, los valores de  $A_v$ ,  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_{vs}$ .

c) Obtener los valores aproximados de las frecuencias de corte inferior y superior para  $A_{vs}$ . Justificar las simplificaciones que se realicen para determinar los polos dominantes de baja y alta frecuencia. Trazar un diagrama de Bode aproximado de módulo y argumento para  $A_{vs}$ .

d) Determinar la máxima amplitud de la tensión de salida sin recorte. Verificar en estas condiciones si recorta la primera etapa. Determinar la máxima amplitud de la tensión de entrada  $v_i$ .

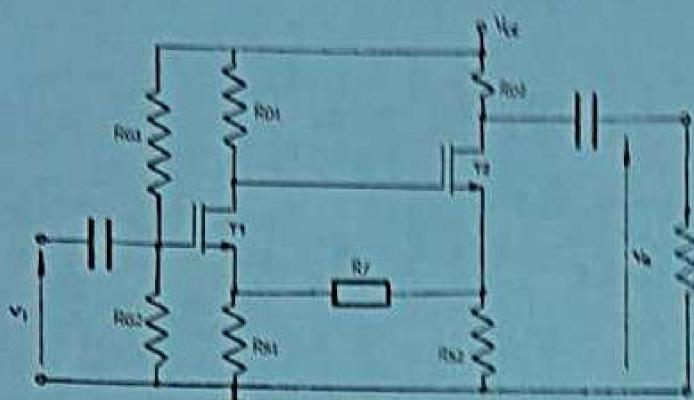
e) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y señal calculados si se reemplaza  $T_2$  por un PMOSFET de canal inducido.

$$\beta = 150 ; V_A \rightarrow \infty ; r_x = 200\Omega ; f_T = 250\text{MHz} ; C_u = 2\text{pF}$$



APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº de hojas	Corrección
Brische Tho	Marcos	110008	M T N	6	

- 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  $k$  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. Justificar qué muestrea y qué suma. Analizar de qué forma puede eliminarse la realimentación para la señal, pero no para la continua, utilizando un solo componente reactivo.

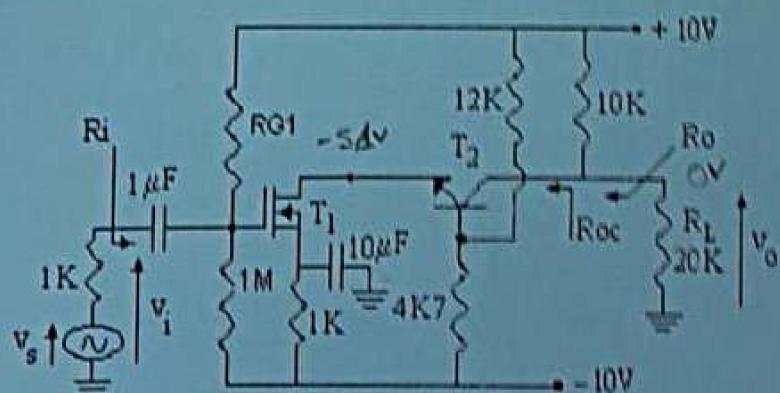
2.-  $k = 1 \text{ mA/V}^2$ ;  $V_T = 1 \text{ V}$ ;  $\lambda = 0,01 \text{ V}^{-1}$ ;  $\beta = 100$ ;  $V_A = 100 \text{ V}$ ;  $r_{ce} \approx 0 \Omega$ .

- a) Obtener los puntos de reposo de los transistores, si se ajusta  $R_{f1}$  -(hallar su valor)- de modo que la tensión de reposo sobre la carga  $R_L$  sea  $V_{OQ} = 0\text{V}$ .

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

Justificar cualitativamente por qué puede admitirse que  $R_{oc} \gg r_{ds2}$ .

- c) Obtener el valor aproximado de la frecuencia de corte inferior  $f_i$  para  $A_{vs}$ .

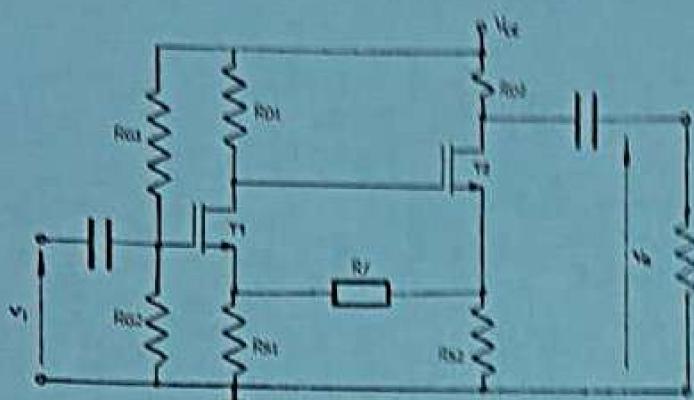


- d) Obtener el valor de la  $V_o$  pico máxima sin recorte en ambos semicílicos.

- e) Justificar cualitativamente cómo se modifican los puntos de reposo y parámetros de señal calculados, si se desacopla la base de  $T_2$  mediante un capacitor de  $2\mu\text{F}$ .

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº de hojas	Corrección
Brische Tho	Marcos	110008	M T N	6	

- 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  $k$  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. Justificar qué muestrea y qué suma. Analizar de qué forma puede eliminarse la realimentación para la señal, pero no para la continua, utilizando un solo componente reactivo.

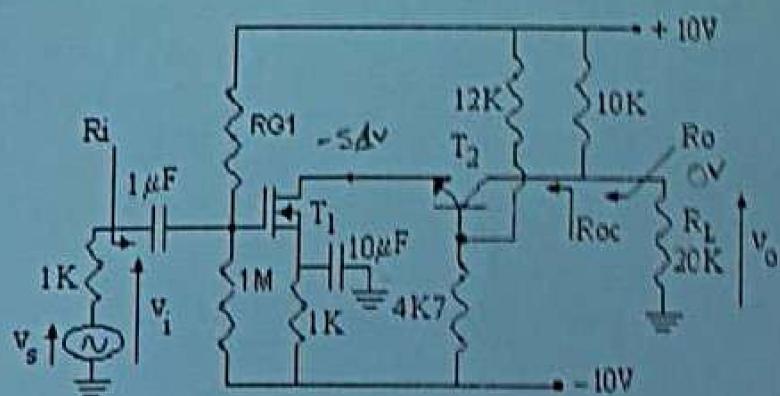
2.-  $k = 1 \text{ mA/V}^2$ ;  $V_T = 1 \text{ V}$ ;  $\lambda = 0,01 \text{ V}^{-1}$ ;  $\beta = 100$ ;  $V_A = 100 \text{ V}$ ;  $r_{ce} \approx 0 \Omega$ .

- a) Obtener los puntos de reposo de los transistores, si se ajusta  $R_{f1}$  -(hallar su valor)- de modo que la tensión de reposo sobre la carga  $R_L$  sea  $V_{OQ} = 0\text{V}$ .

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

Justificar cualitativamente por qué puede admitirse que  $R_{oc} \gg r_{ds2}$ .

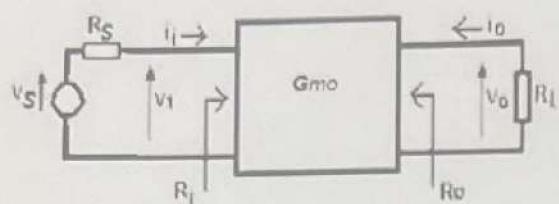
- c) Obtener el valor aproximado de la frecuencia de corte inferior  $f_i$  para  $A_{vs}$ .



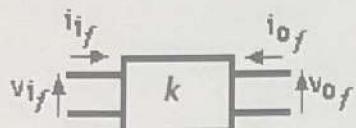
- d) Obtener el valor de la  $V_o$  pico máxima sin recorte en ambos semicílicos.

- e) Justificar cualitativamente cómo se modifican los puntos de reposo y parámetros de señal calculados, si se desacopla la base de  $T_2$  mediante un capacitor de  $2\mu\text{F}$ .

Circuitos Electrónicos 86.06		Parcial 1/2				
APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº HOJAS	1	2
Heredo Piñon	Rocio Nicole	107621	T N	8		



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  $G_{mo} = i_o / v_i < 0$  a frecuencias medias (de acuerdo con los sentidos de referencia indicados en el diagrama). Se requiere realimentarlo negativamente,



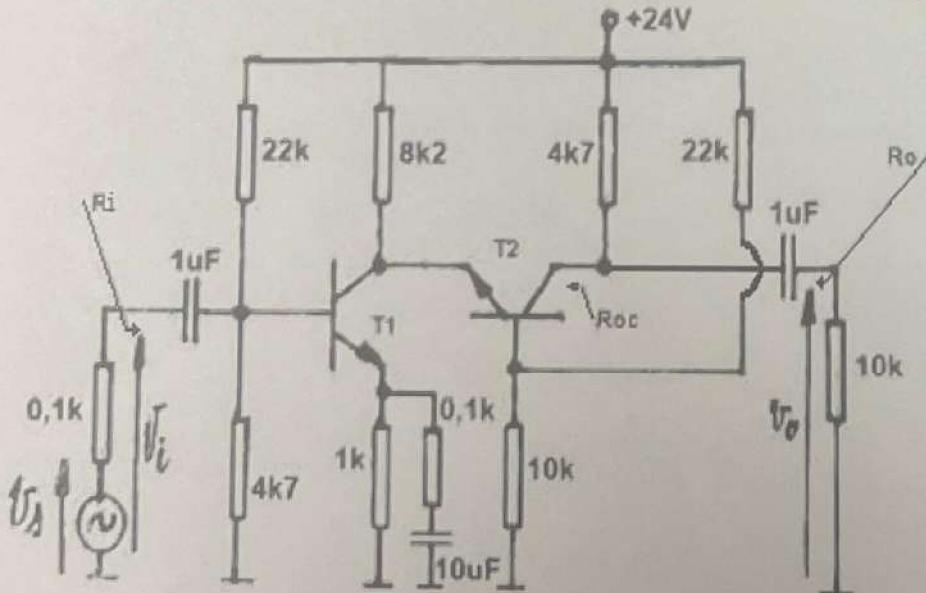
de modo tal que amplificador realimentado (amplificador + realimentador), tienda a un amplificador ideal de trasconductancia  $G_m$ . Para realimentar se utilizará un bloque de transferencia "k" como el indicado.

- 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  $G_m$  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  $G_m$ , respecto de  $R_i$ ,  $R_o$  y  $G_{mo}$ , respectivamente.

2.- Para el siguiente amplificador ( $\beta = 200$ ;  $V_A = 120V$ ;  $r_x = 100 \Omega$ )

- 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.

Justificar cualitativamente por qué puede admitirse  $R_{oc2} >> r_{o2}$ . Definir, obtener las expresiones por inspección justificando el procedimiento y calcular los valores de: la resistencia de entrada de cada etapa, la de carga 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.

- c) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores calculados si se desconecta del circuito el resistor de 8k2.

d) Se reemplaza en el circuito original  $T_2$  por un MOSFET de canal inducido, de modo tal que pueda mantener su funcionamiento como amplificador. Dibujar el nuevo circuito justificando el tipo de canal elegido para el MOSFET y cómo se modificarán los valores calculados admitiendo valores normales en los parámetros del nuevo transistor.