

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nro. de HOJAS	Corrección
			T N		

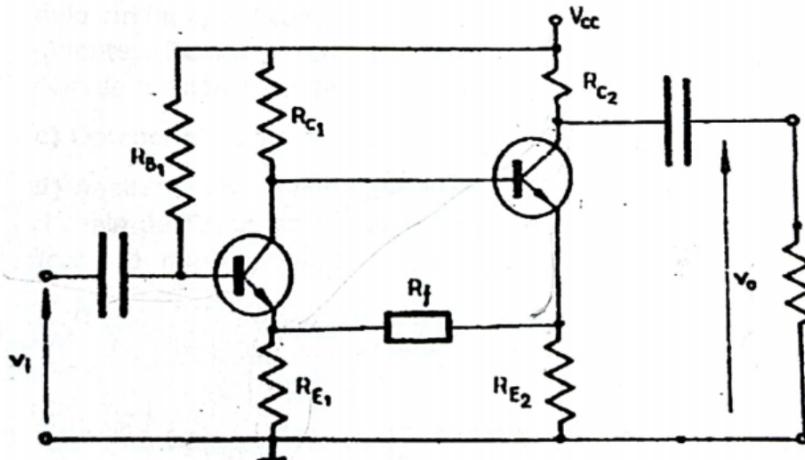
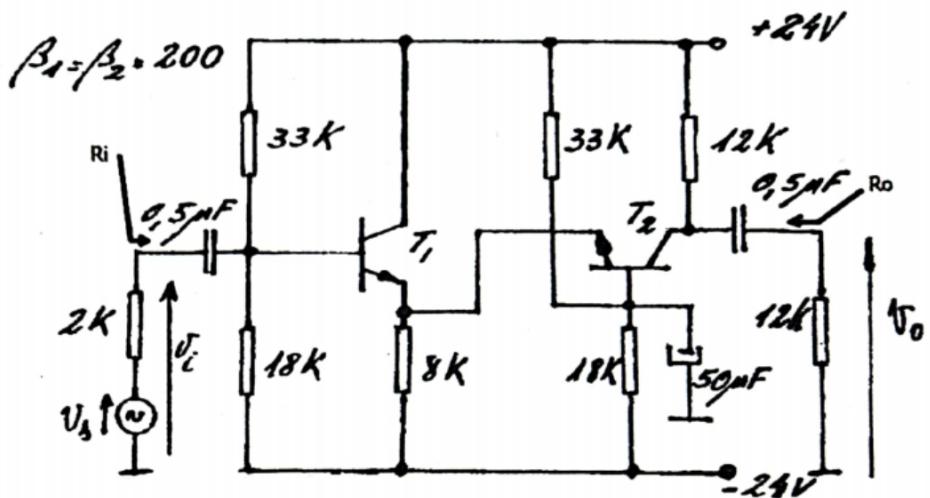
1. a) Dibujar el circuito de continua e indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes. Determinar las corrientes de reposo y las tensiones de los terminales contra común.

b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias, sin reemplazar los transistores por su modelo. Definir "frecuencias medias".

Definir y obtener por inspección justificando el procedimiento, los valores de R_i , R_o , A_v y A_{v_s} .

c) Obtener el valor de la V_o máxima sin recorte en ambos semiciclos.

d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y señal si se reemplaza T_1 por un JFET canal N, en igual configuración para la señal que el TBJ.



2.- a) Analizar cualitativamente, siguiendo el signo de los incrementos de la señal a través del lazo, el proceso de realimentación que se produce al conectar R_f en el circuito para la continua, justificando si estabiliza o no el punto de reposo.

b) Identificar los bloques en señal: amplificador, realimentador, generador y carga. Justificar qué muestrea y qué suma y si la realimentación es positiva o negativa.

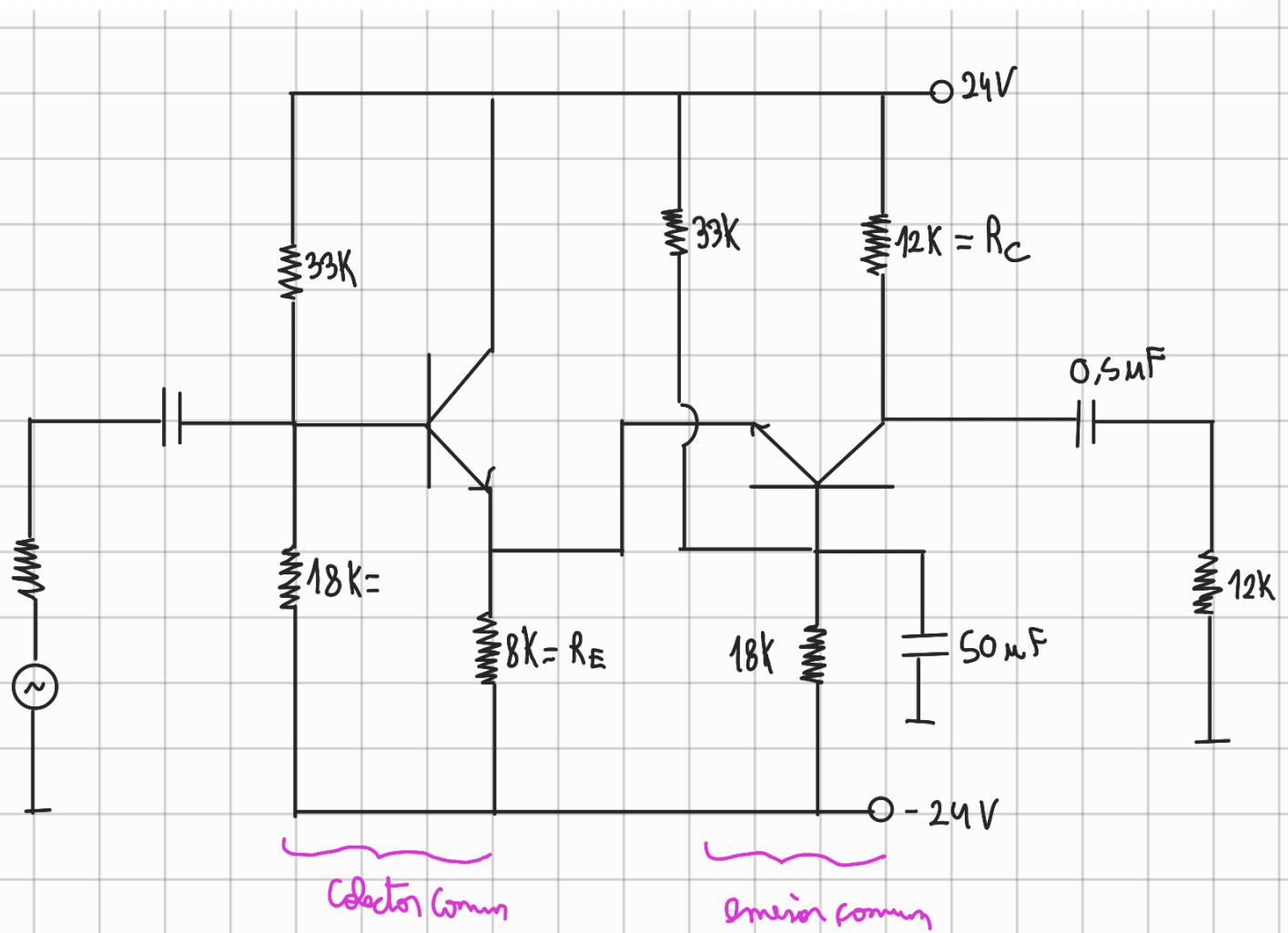
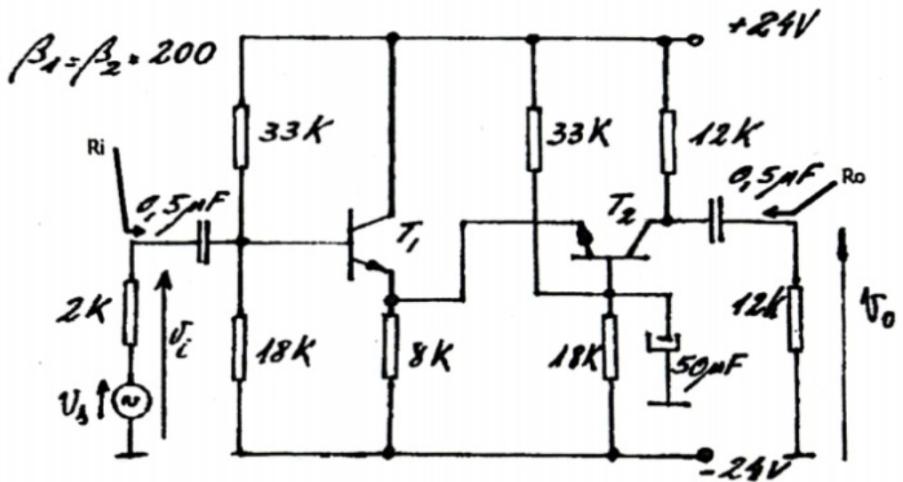
1. a) Dibujar el circuito de continua e indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes. Determinar las corrientes de reposo y las tensiones de los terminales contra común.

b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias, sin reemplazar los transistores por su modelo. Definir "frecuencias medias".

Definir y obtener por inspección justificando el procedimiento, los valores de R_i , R_o , A_v y A_{v_s} .

c) Obtener el valor de la V_o máxima sin recorte en ambos semiciclos.

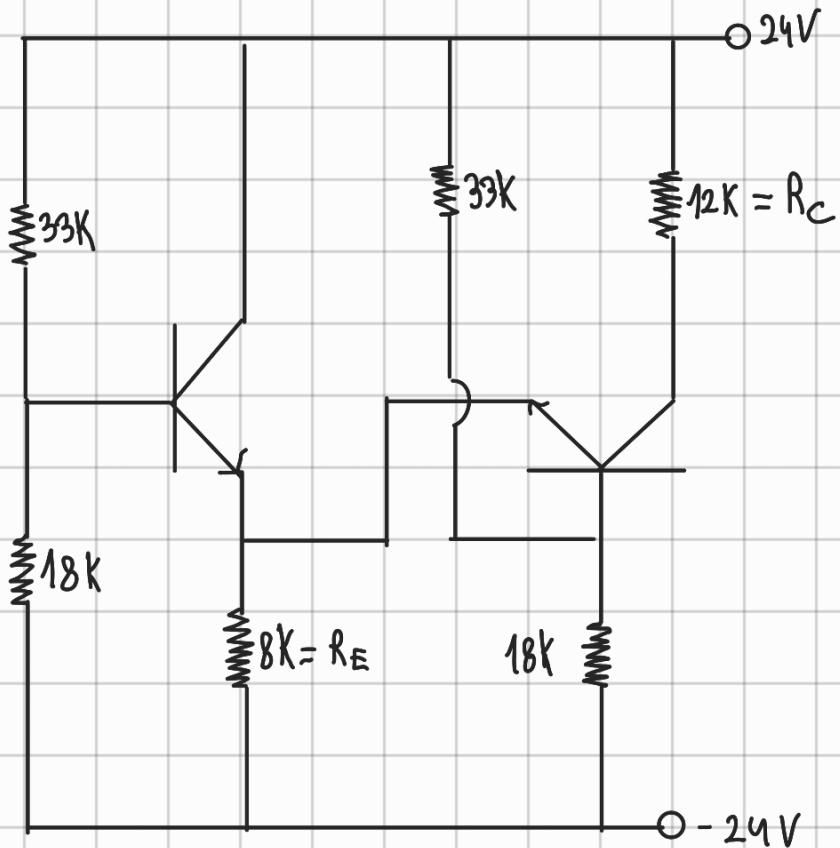
d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y señal si se reemplaza T_1 por un JFET canal N, en igual configuración para la señal que el TBJ.



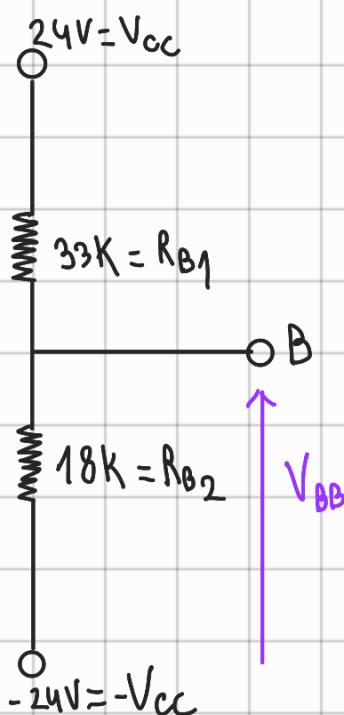
$$\beta_1 = \beta_2 = 200$$

2)

Observa el circuito de continua:



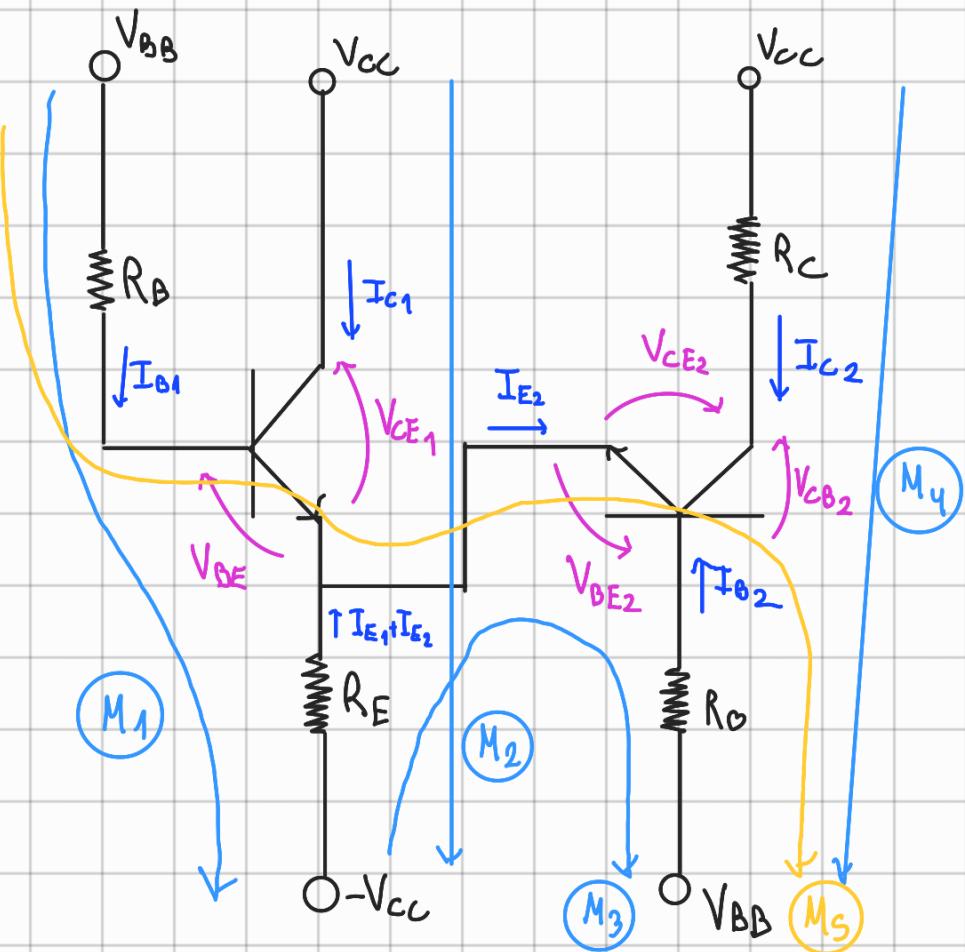
Hago theremin en ondas bajas



$$R_B = R_{B1} // R_{B2} = 11,65 \text{ k}\Omega$$

$$I_R = \frac{2V_{cc}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

$$V_{BB} = \frac{2V_{cc}}{R_{B2} + R_{B1}} \cdot R_{B2} - V_{cc} = -7,05 \text{ V}$$



Armo que ondes estan en MAD:

$$I_{C_i} = \beta_i \cdot I_{B_i} ; \quad V_{BEi} = 0.7V ; \quad I_{Ei} \sim -I_{C_i} \rightarrow I_{C_1} + I_{C_2} = -I_{E_1} - I_{E_2}$$

$$\frac{I_{C_1}}{\beta}$$

$$(M_1) \quad V_{BB} - I_{B_1} R_B - V_{BE} - (I_{C_1} + I_{C_2}) R_E + V_{CC} = 0$$

$$(M_2) \quad V_{CC} - V_{CE_1} - (I_{C_1} + I_{C_2}) R_E + V_{CC} = 0$$

$$(M_3) \quad -V_{CC} + (I_{C_1} + I_{C_2}) R_E + V_{BE} + I_{B_2} R_B - V_{BB} = 0$$

(M₄)

$$V_{CC} - I_{C_2} R_C - \underbrace{V_{CE_2}}_{(V_{CE_2} - V_{BE_2})} + I_{B_2} R_B - V_{BB} = 0$$

(M₅)

$$V_{BB} - I_{B_1} R_B - V_{BE} + V_{BE} + I_{B_2} R_B - V_{BB} = 0$$

$$\rightarrow I_{B_1} = I_{B_2} \xrightarrow{\beta_1 = \beta_2} I_{C_1} = I_{C_2}$$

Entonces de (M₁):

$$V_{BB} - \frac{I_{C_1} R_B}{\beta} - V_{BE} - 2 I_{C_1} R_E + V_{CC} = 0$$

$$I_{C_1} = \frac{V_{CC} - V_{BE} + V_{CC}}{\frac{R_B}{\beta} + 2 R_E} = 1,01 \text{ mA} \approx 1 \text{ mA}$$

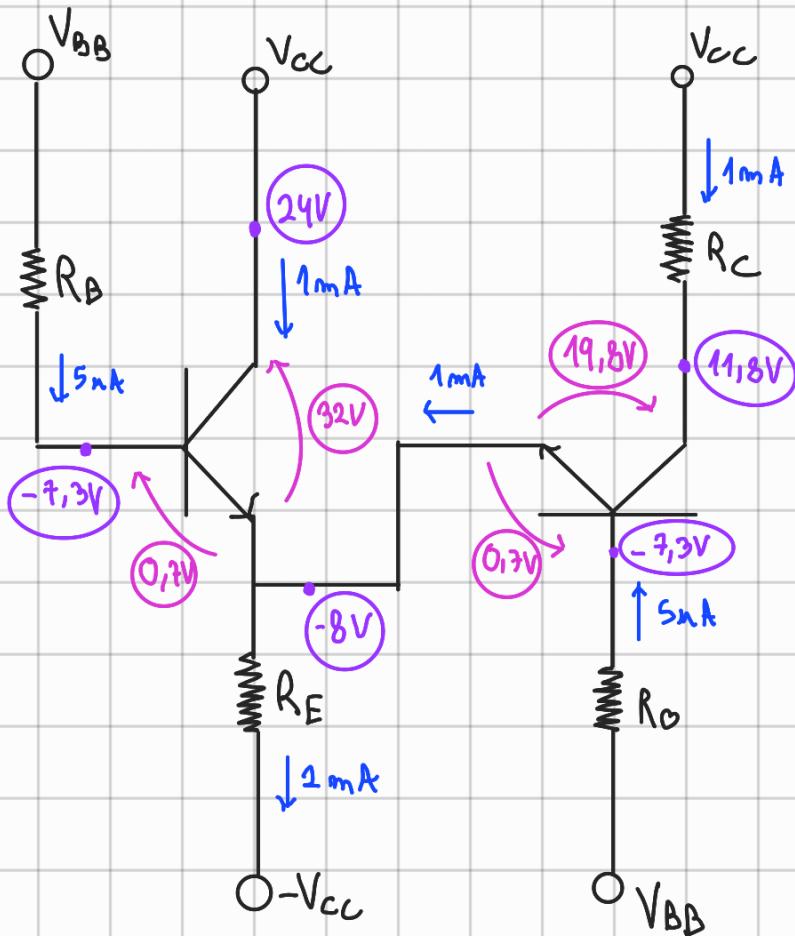
$$\rightarrow I_{C_2} = I_{C_1} = 1 \text{ mA}$$

De (M₂): $V_{CE_1} = 2V_{CC} - 2I_{C_1} R_E = 32 \text{ V}$

De (M₄): $V_{CE_2} = V_{CC} - I_C R_C + \frac{I_{C_2} R_B}{\beta} + V_{BE} - V_{BB} = 19,8 \text{ V} \approx 20 \text{ V}$

$$T_1: (V_{CE1}, I_{C1}) = (32V; 1mA)$$

$$\rightarrow T_2: (V_{CE2}, I_{C2}) = (19,8V; 1mA)$$



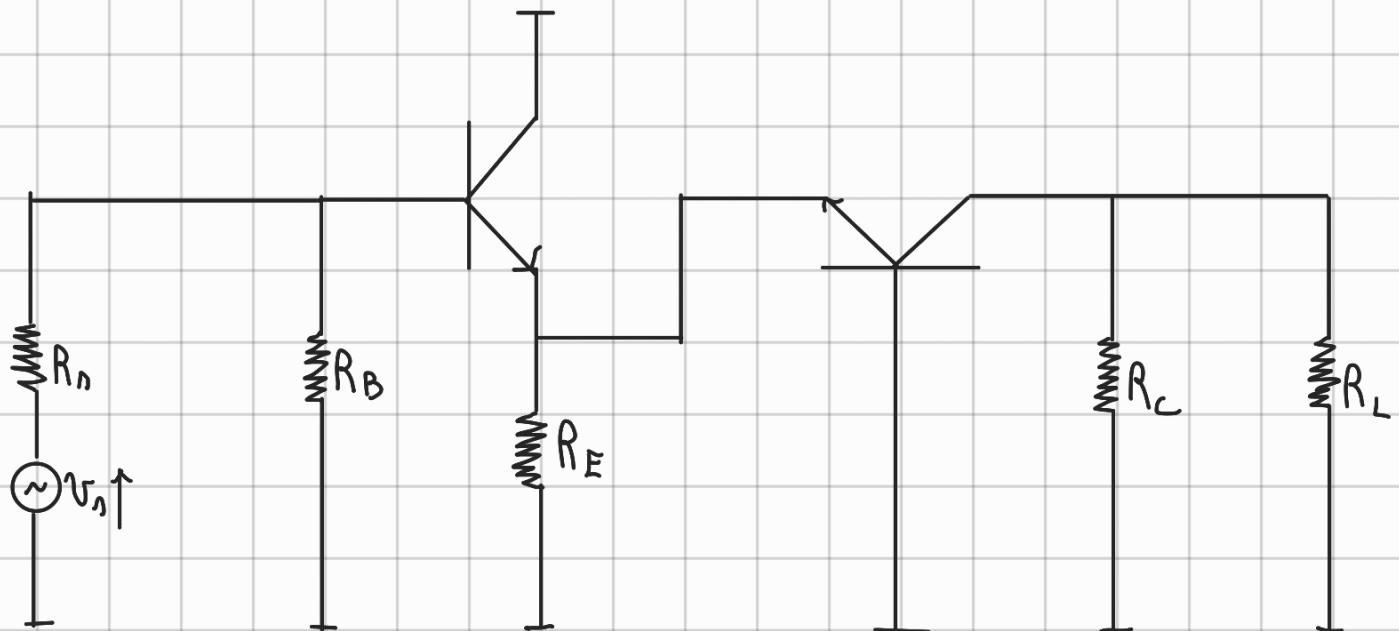
$$I_{C1} : I_{C2} \longrightarrow g_{m1} = g_{m2} = \frac{I_{C\alpha}}{V_T} = 40 \frac{mA}{V}$$

$\downarrow = 25mV$

$$\beta_1 = \beta_2 \longrightarrow r_{\pi 1} = r_{\pi 2} = \frac{\beta}{g_{m1}} = 5K$$

6)

El análogo de reñel es:

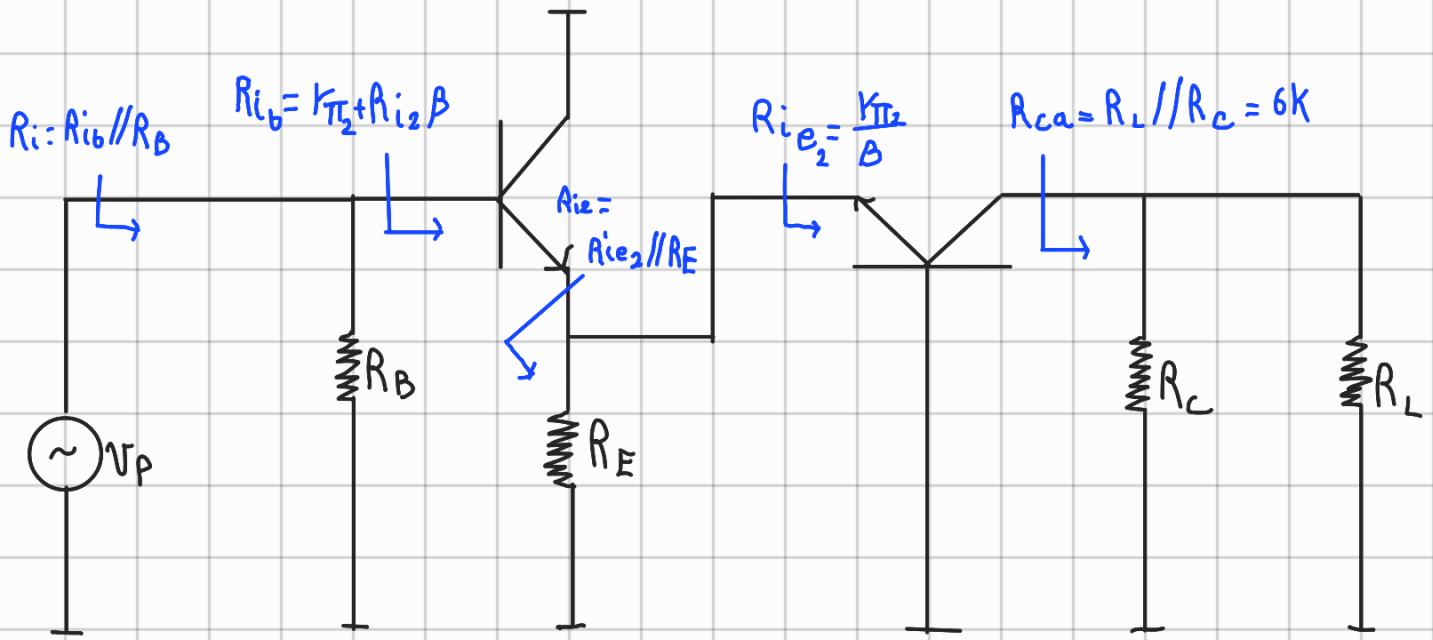


R_i

Para la resistencia de entrada se desconecta la fuente y se tiene una fuente de pila,

luego $R_i = \frac{V_p}{i_p}$, para esto se resolvieron los R_i parte por parte

Se cumple que $r_o \rightarrow \infty$ ya que $V_A \rightarrow \infty$



$$R_{i_e2} = \frac{r_{\pi_2}}{\beta} = \frac{5k\Omega}{200} = 25\Omega$$

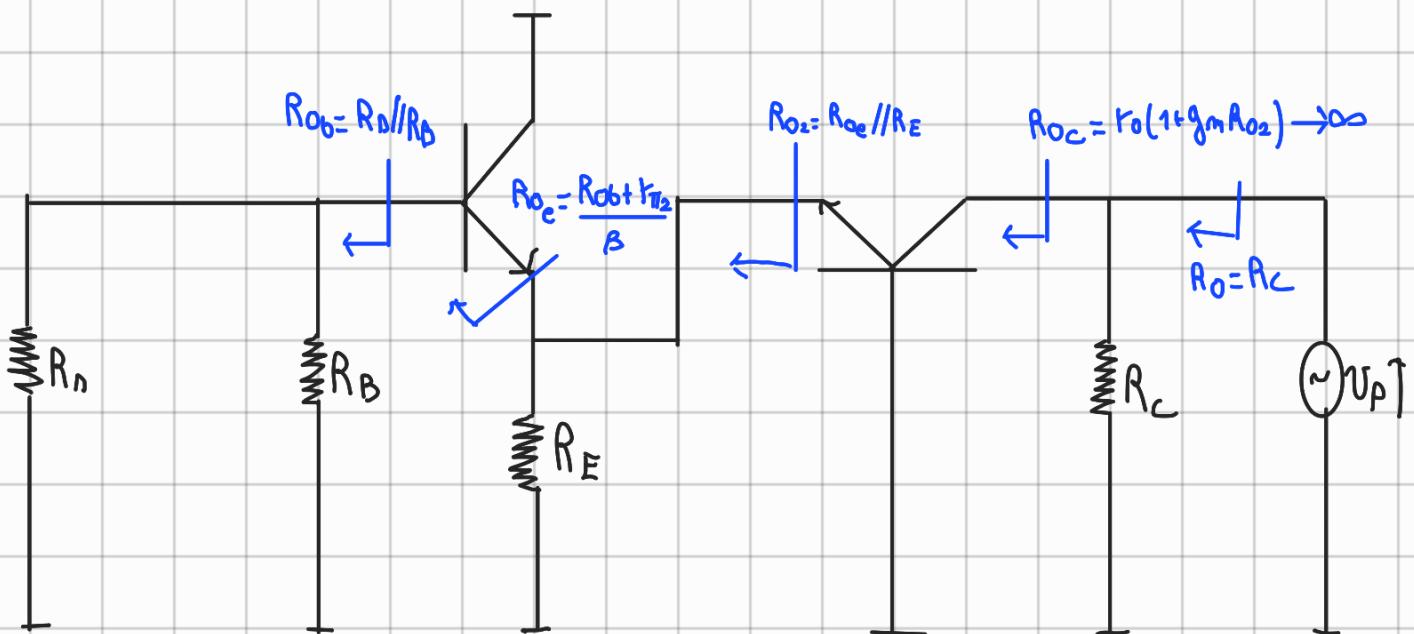
$$R_{i_2} = R_E // R_{i_e2} \approx R_{i_e2} = 25\Omega$$

$$R_{i_b} = r_{\pi_1} + \beta R_{i_2} = 10k$$

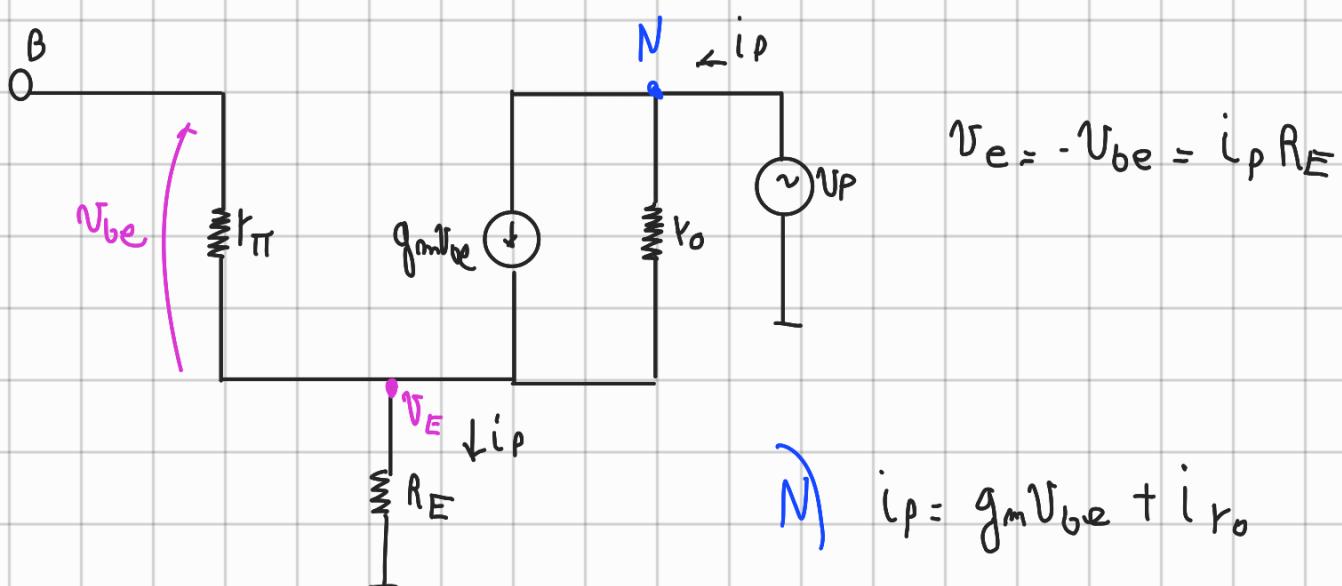
$$R_i = R_{i_b} // R_B = 10k // 11,65k = 5,4k$$

R_o

Retirar la fuente de tensión y poner una fuente de tensión en la carga



$$\rightarrow R_o = R_c = 12K$$



$$i_{r_0} = \frac{V_p - V_e}{r_0} = \frac{V_p}{r_0} - \frac{V_e}{r_0} = \frac{V_p}{r_0} - \frac{i_p R_E}{r_0}$$

$$\rightarrow i_p = g_m (-i_p R_E) + \frac{V_p}{r_0} - i_p \frac{R_E}{r_0}$$

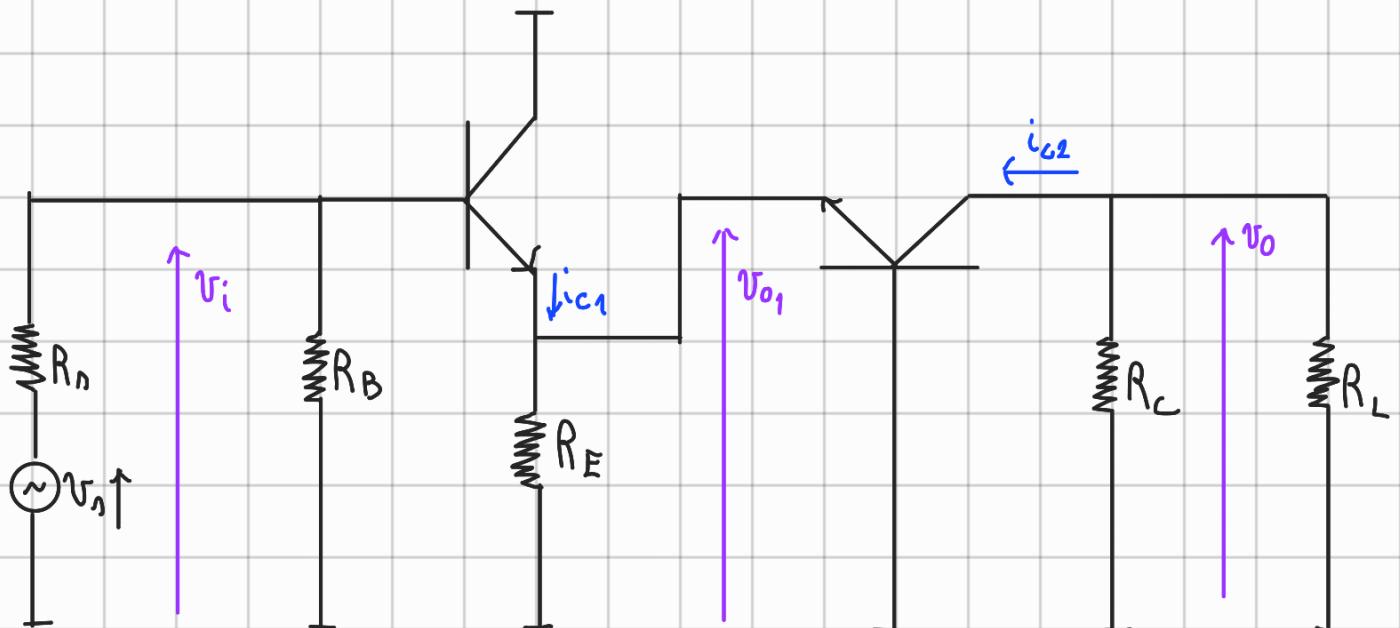
$r_0 > R_E$

$$i_p + g_m R_E i_p = \frac{V_p}{r_0} \rightarrow R_{oc} = \frac{V_p}{i_p} = (1 + g_m R_E) r_0$$

A_V

Para calcular el A_V, calculo el A_V de cada etapa y veo que

$$A_V = A_{V1} \cdot A_{V2}$$



$$A_{V1} = \frac{V_{o1}}{V_i} = \frac{i_{c1} \cdot R_{i2}}{V_{be1} + i_{c1} R_{i2}} \stackrel{r_o \rightarrow \infty}{=} \frac{g_m V_{be1} R_{i2}}{V_{be1} + g_m V_{be1} R_{i2}} = \frac{g_m R_{i2}}{1 + g_m R_{i2}} = 0,5$$

$$A_{V2} = \frac{V_o}{V_{o1}} = \frac{-i_{c2} R_{ca}}{-V_{be2}} \stackrel{r_o \rightarrow \infty}{=} \frac{g_m V_{be2} R_{ca}}{V_{be2}} = g_m R_{ca} = 240$$

$$\rightarrow A_V = 240 \cdot 0,5 = 120$$

A_{V_D}

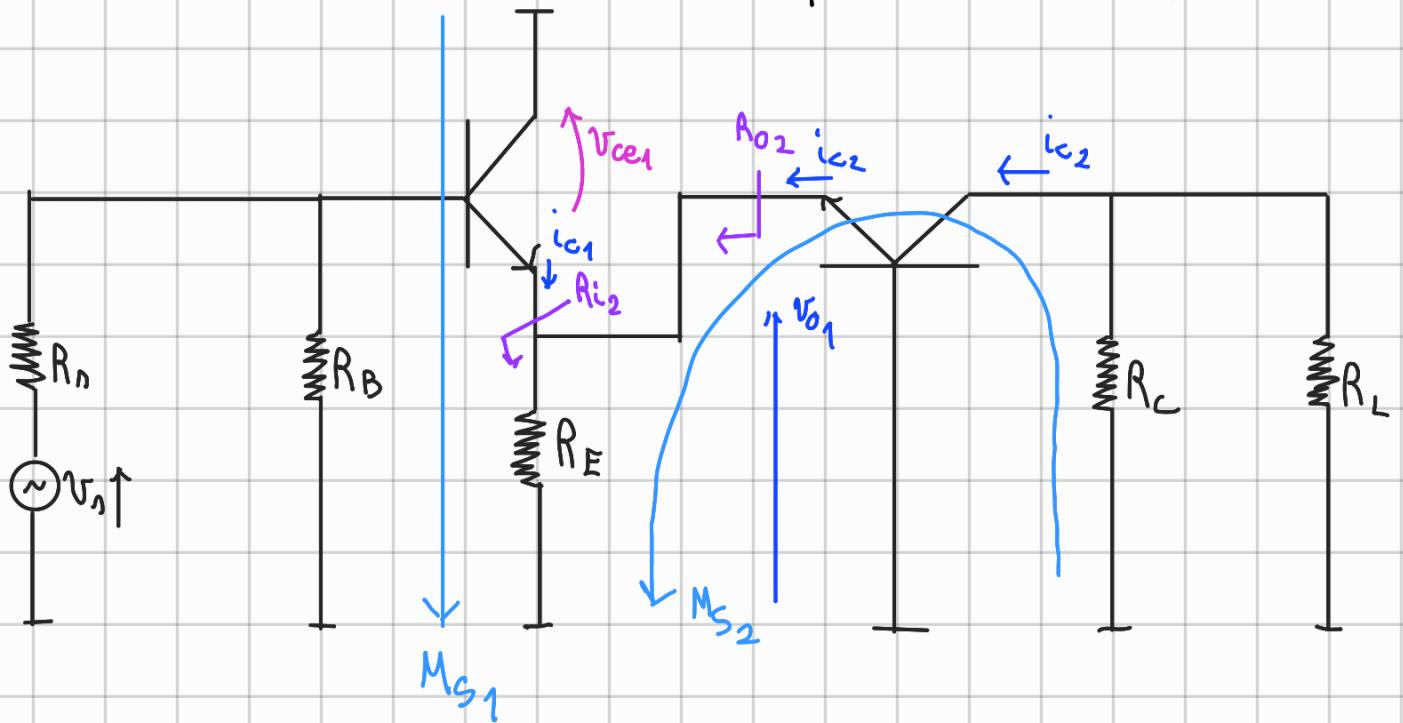
Se define como $A_{V_D} = \frac{V_0}{V_D} = \frac{V_0}{V_D} \cdot \frac{V_D}{V_D} \cdot \frac{V_i}{V_i} = \frac{V_0}{V_i} \cdot \frac{V_i}{V_D} = A_V \cdot \frac{V_i}{V_D} = A_V \cdot T_i$

$$V_i = V_D \cdot \frac{R_i}{R_i + R_D} \longrightarrow T_i = \frac{V_i}{V_D} = \frac{R_i}{R_i + R_D}$$

$$A_{V_D} = A_V \frac{R_i}{R_D + R_i} = 87,57$$

C)

Bajar los RCD para ambos transistores, para quedarme con la mayor ratio de V_o



$$\text{M}_{S1} \quad -V_{CE} - i_{C1}R_{i2} = 0 \rightarrow V_{CE} = -i_{C1}R_{i2}$$

$$V_{CE} = V_{CE} - V_{CE}$$

$$i_C = i_C - I_C$$

$$i_{C1} = -\frac{V_{CE}}{R_{i2}} + \frac{V_{CE}}{R_{i2}} + I_C$$

$$\text{M}_{S2} \quad -i_{C2}R_{CA} - V_{CE} - i_{C2} \cdot R_{O2} = 0$$

$$i_{C2}(R_{CA} + R_{O2}) = -V_{CE}$$

$$i_{C_2} = -\frac{V_{CE}}{R_{cat} + R_{O_2}} + \frac{V_{CE}}{R_{cat} + R_{O_2}} + I_{CQ}$$

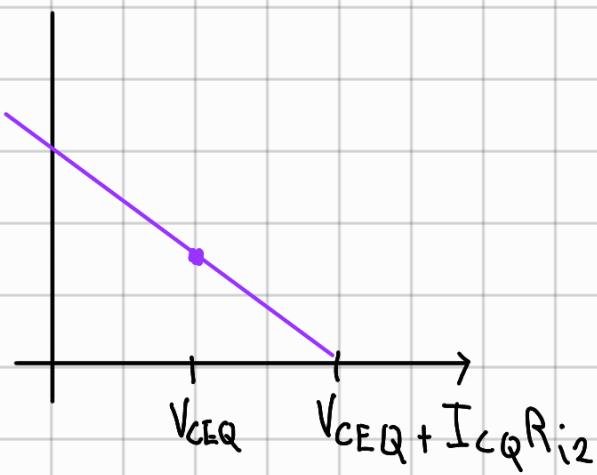
T1

RCD1: $i_{C_1} = -\frac{V_{CE}}{25\Omega} + 1,281A$

- De este modo podemos sacar el límite por rotación (máxima excusión a la izquierda)

$$\overline{V}_{CE_{1(\text{rot})}} = V_{CEQ} - \underbrace{V_{CE(\text{rot})}}_{0,3V} = 31,3V$$

- Pon el límite por corte (máxima excusión a la derecha)



$$V_{CE_{1(\text{corte})}} = I_{CQ} \cdot R_{i_2} = 25mV$$

(corte máxima !!)

T₂

$$RCD_2: i_{C2} = -\frac{V_{CE}}{R_{ca} + R_{O2}} + \frac{V_{CE}}{R_{ca} + R_{O2}} + I_{CQ}$$

Mas le R_{O2} ya que



Motín de clivaje a la izquierda
(límite por saturación)

$$: V_{CE2(\text{sat})} = \frac{20}{V_{CEQ} - V_{CE(\text{sat})}} = 19,3V$$

Motín de clivaje a la derecha
(límite por corte)

$$V_{CE2(\text{corte})} = I_{CQ} \cdot R_{ca} = 6V$$

Límite máxima V_{CE2}

O si $V_{CE1} > 32,02V$ se recorta en el remiendo positivo, y es la otra motín de V_{CE1} para que no haya recortes en ambos ciclos

○ Pone V_{ce_1} , el motivo sin recortes en ambos terminales es $V_{ce_1} = 25mV$

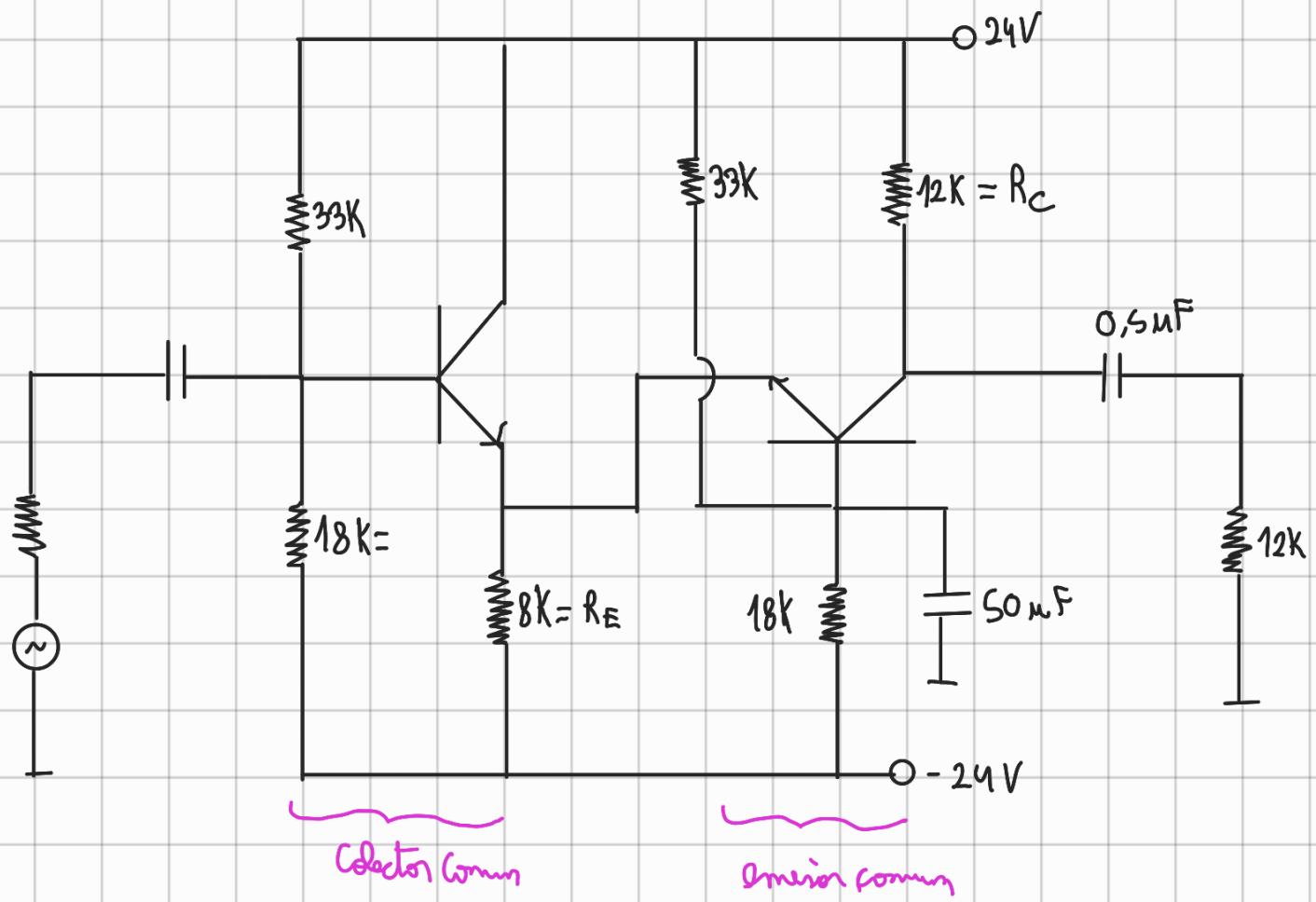
○ $V_{o_1} = -V_{ce_1}$, entonces si tomenos $V_{o_1(\text{met})} = -V_{ce_1(\text{corte})} = -25mV$,

Entonces $V_o = A_v(-25mV) = 240 \cdot 25mV = 6V$

$$V_{ce_2} = V_o - V_i = 6V - 25mV = 5,975V < V_{ce_2(\text{corte})}$$

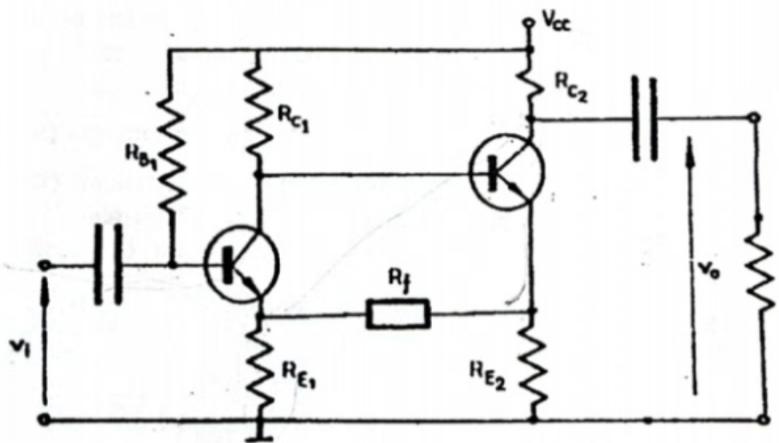
⇒ $V_{o(\text{met})} = 6V$ para que no haya recortes en ambos niveles

d)



$$\beta_1 = \beta_2 = 200$$

2)



2.- a) Analizar cualitativamente, siguiendo el signo de los incrementos de la señal a través del lazo, el proceso de realimentación que se produce al conectar R_f en el circuito para la continua, justificando si estabiliza o no el punto de reposo.

b) Identificar los bloques en señal: amplificador, realimentador, generador y carga. Justificar qué muestrea y qué suma y si la realimentación es positiva o negativa.

