

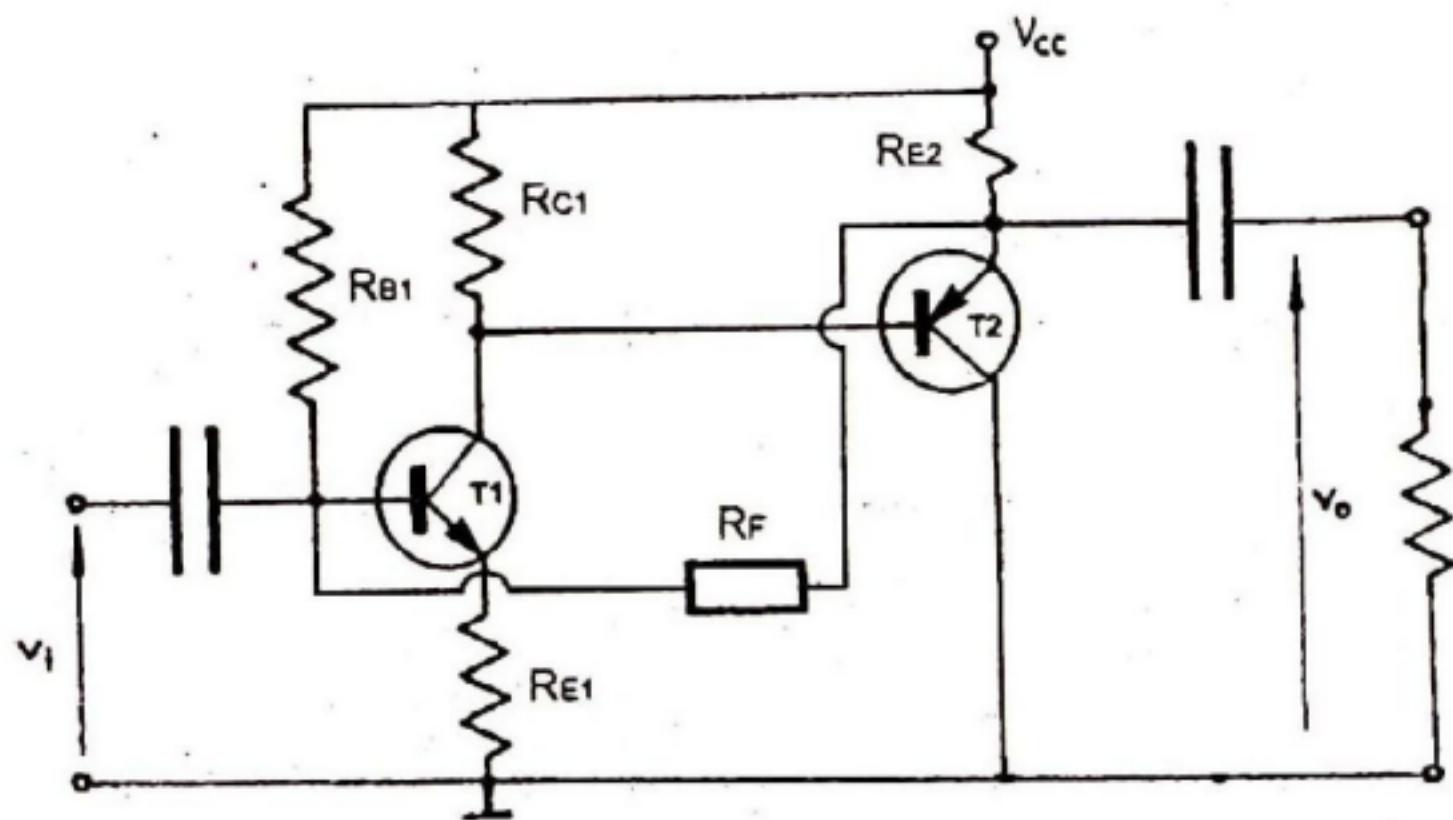
P/fotocopia 5

66.08 - 86.06

Primer Parcial 2019/2 - tercera fecha - 22/11/19

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº de HOJAS	Corrección
			T	N	

- 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 β al reemplazar uno de los TBJ 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.

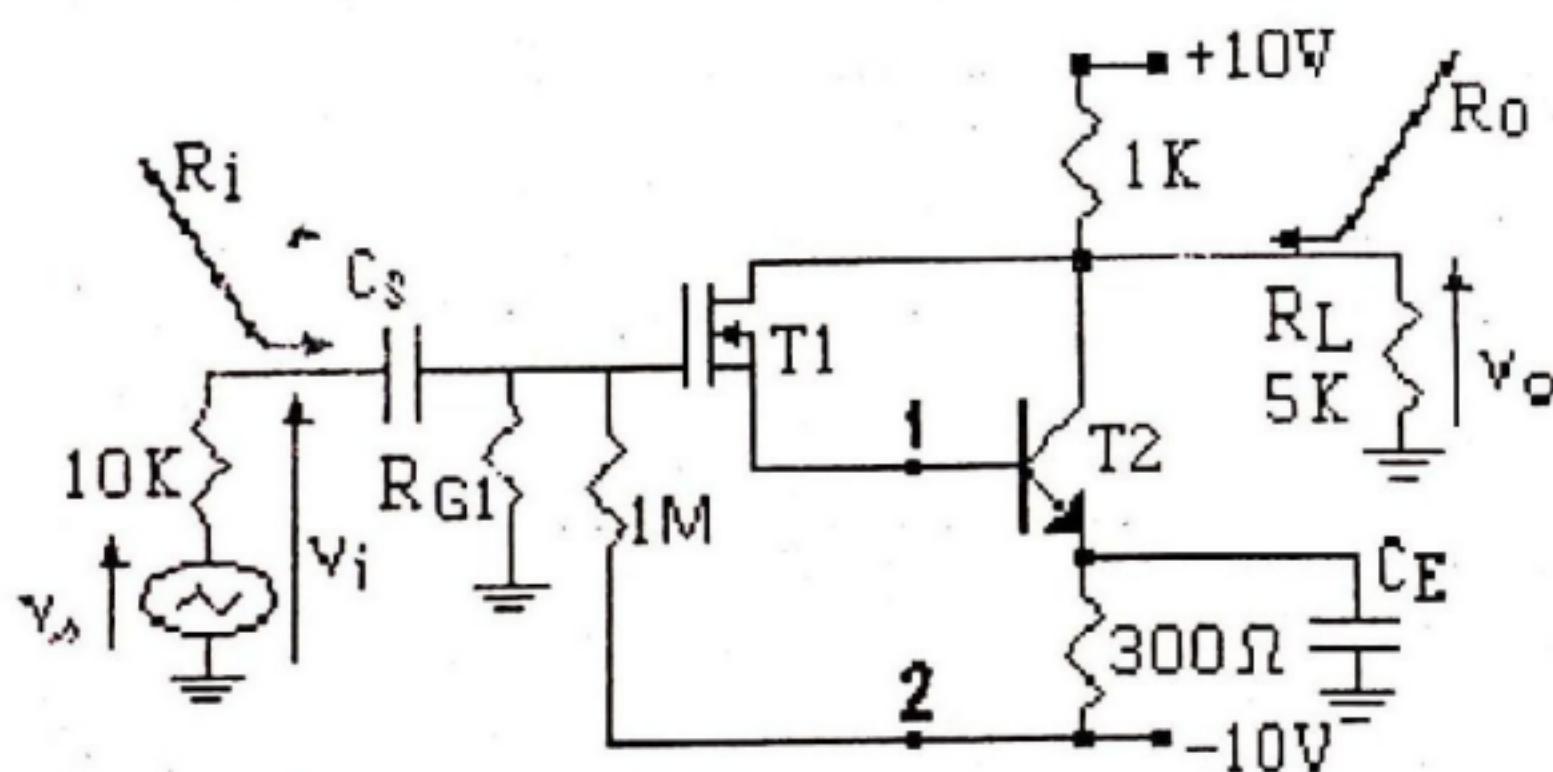
- c) Analizar dónde debe conectarse el terminal de R_F a la entrada para invertir el signo de la realimentación.

- 2.- Dada la siguiente configuración:

$$\begin{aligned} \beta &= 50 ; V_A \rightarrow \infty ; r_x = 100\Omega ; V_T = -1,5V ; k = 1 \text{ mA/V}^2 ; \lambda = 0 \\ C_\mu &= 0,3 \text{ pF} ; f_T = 300 \text{ MHz} ; C_{gs} = 3 \text{ pF} ; C_{gd} = 0,5 \text{ pF} \end{aligned}$$

- a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = +2V$.

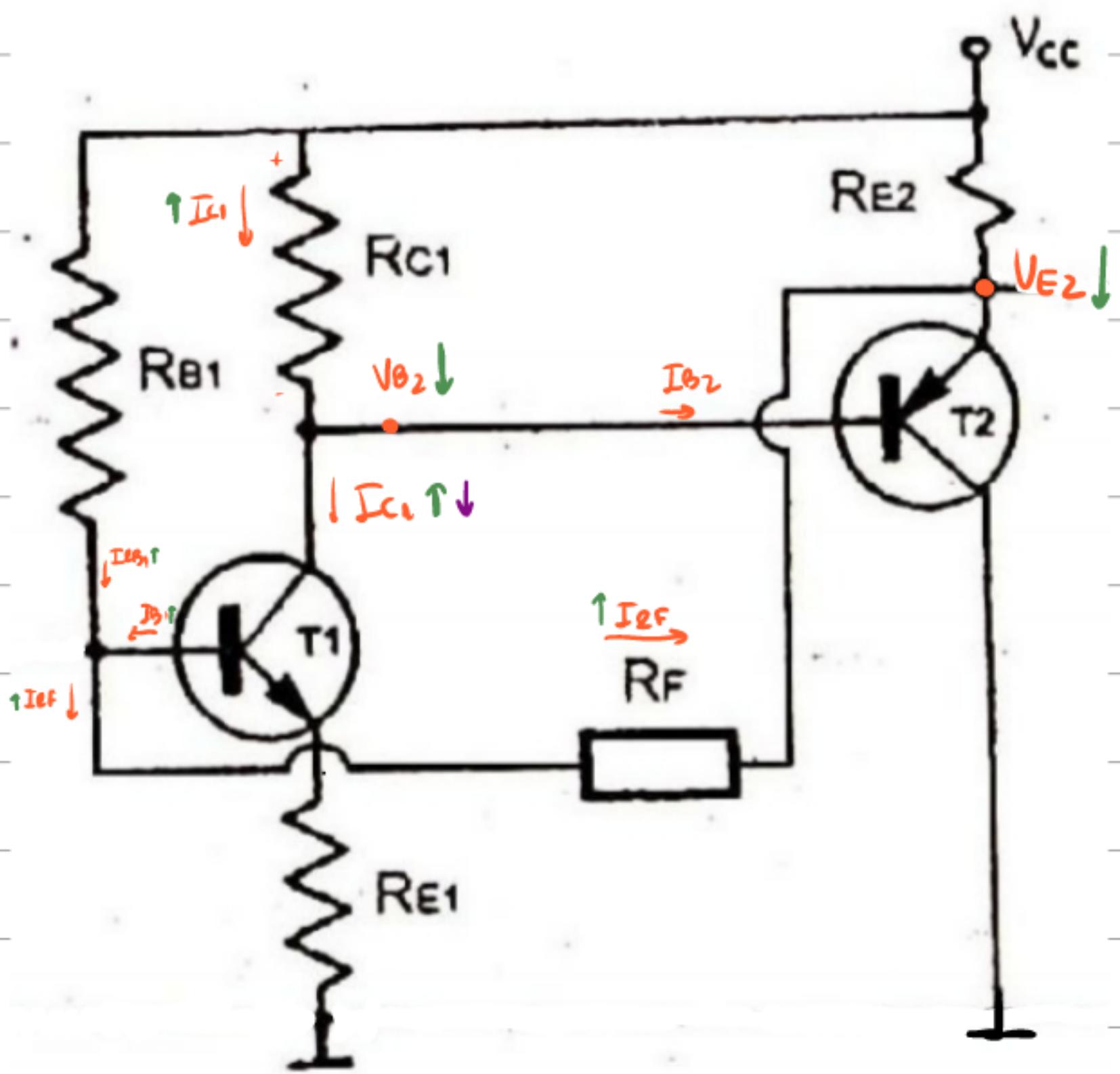
- b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Hallar las expresiones (justificando por inspección) y el valor de: R_i , R_o y A_v totales. Hallar A_{v_s} .



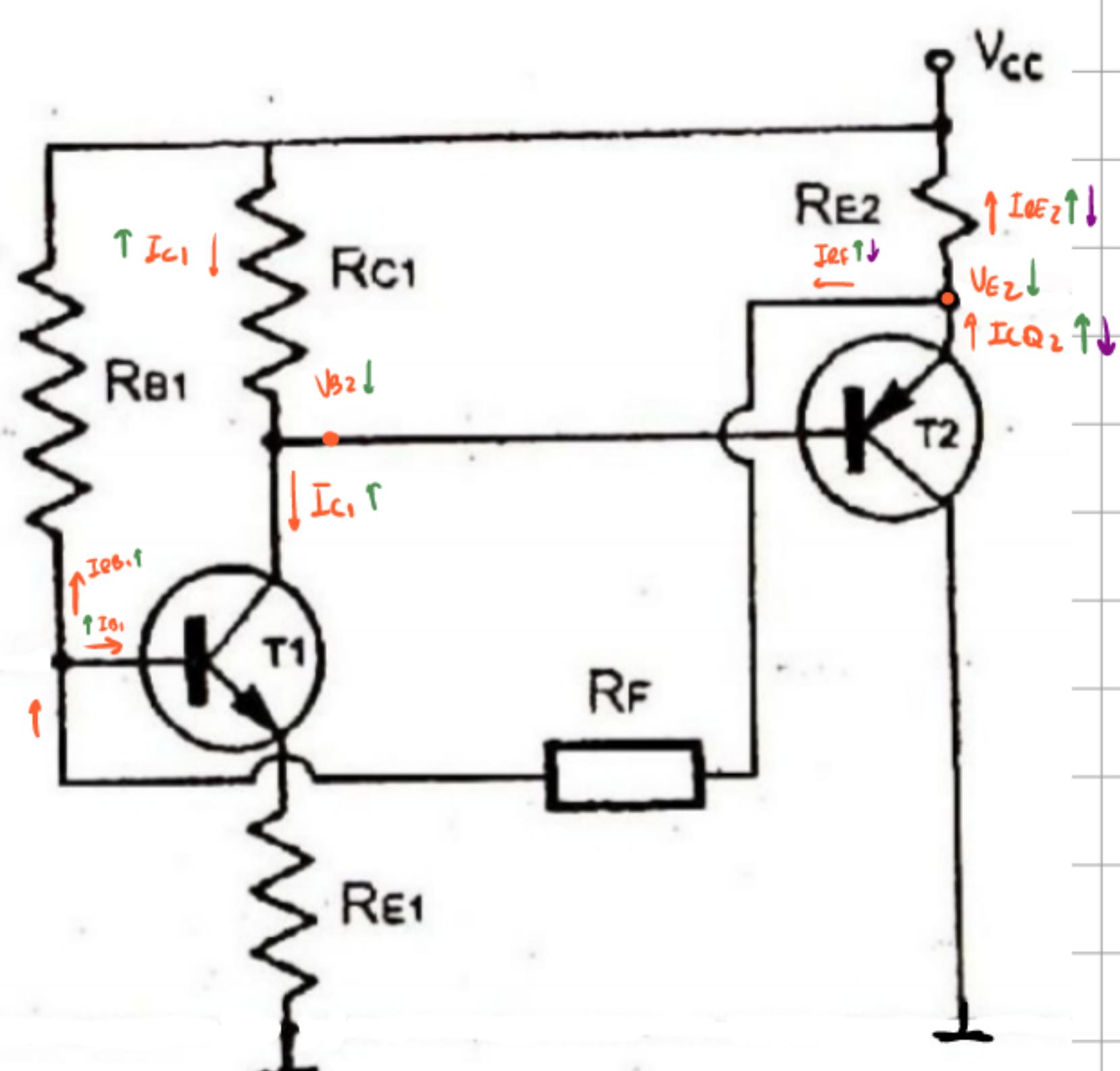
- c) Hallar el valor de los capacitores de acople y desacople de señal, C_s y C_E , si se quiere garantizar una $f_l = 200$ Hz y que ambos capacitores posean igual frecuencia ficticia asociada. En este caso, ¿la frecuencia ficticia asociada a cada capacitor coincidirá con la verdadera?. Justificar.

- d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores calculados en los ítems a), b) y c) si se conecta entre los puntos "1" y "2" un resistor de $10 \text{ k}\Omega$.

Ejercicio 1) a)



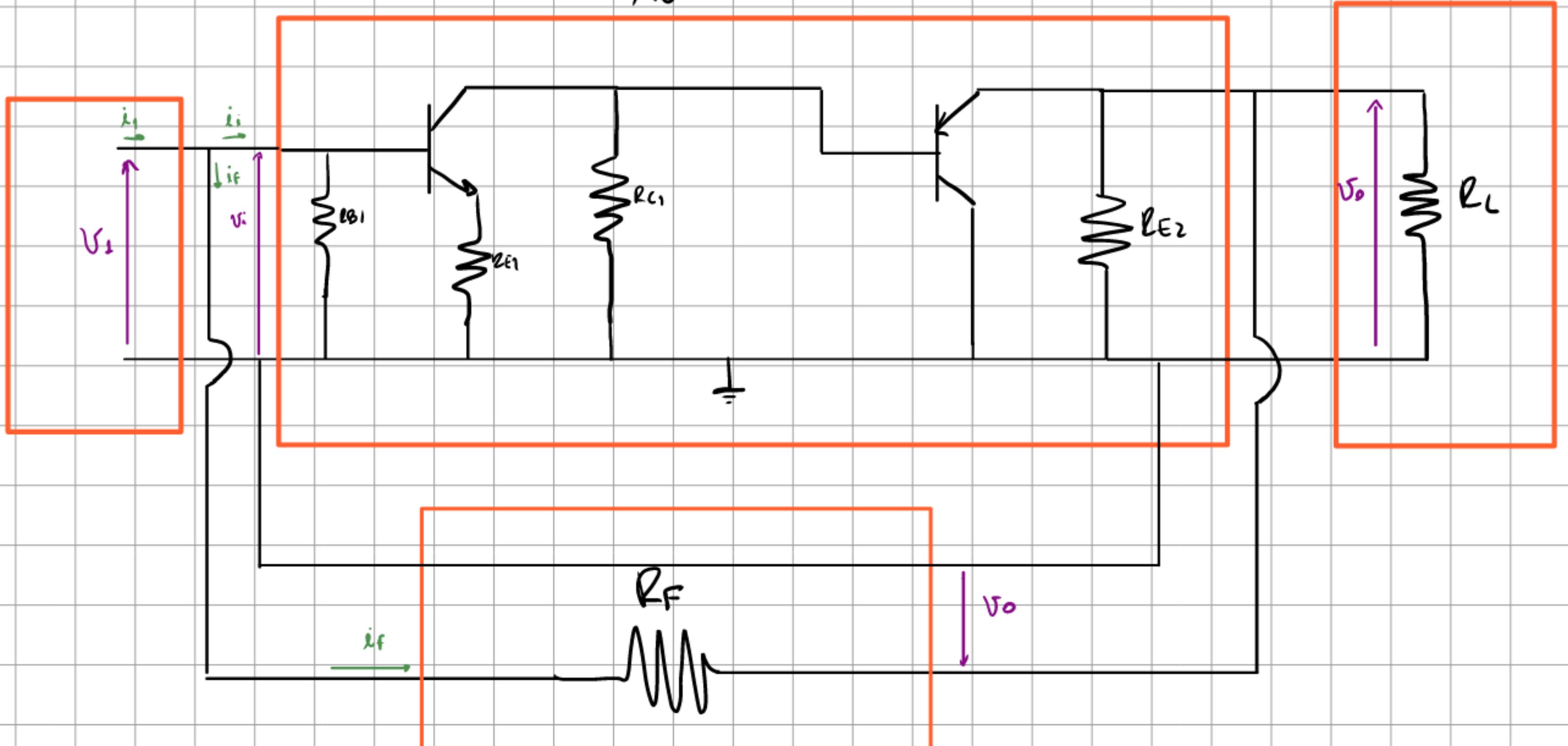
Reemplazando el T_1 por un transistor de la misma familia con un β_1 mayor:



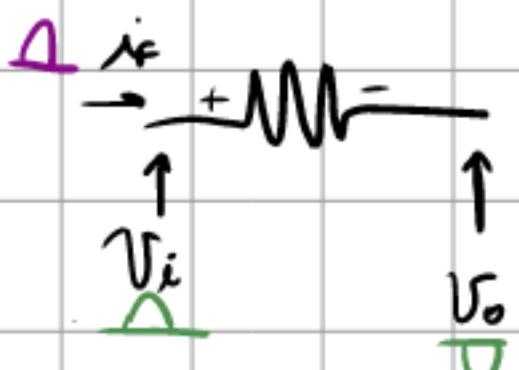
Reemplazando el T_2 por otro transistor igual con un β_2 mayor

se estabilizan los valores de los puntos de reposo

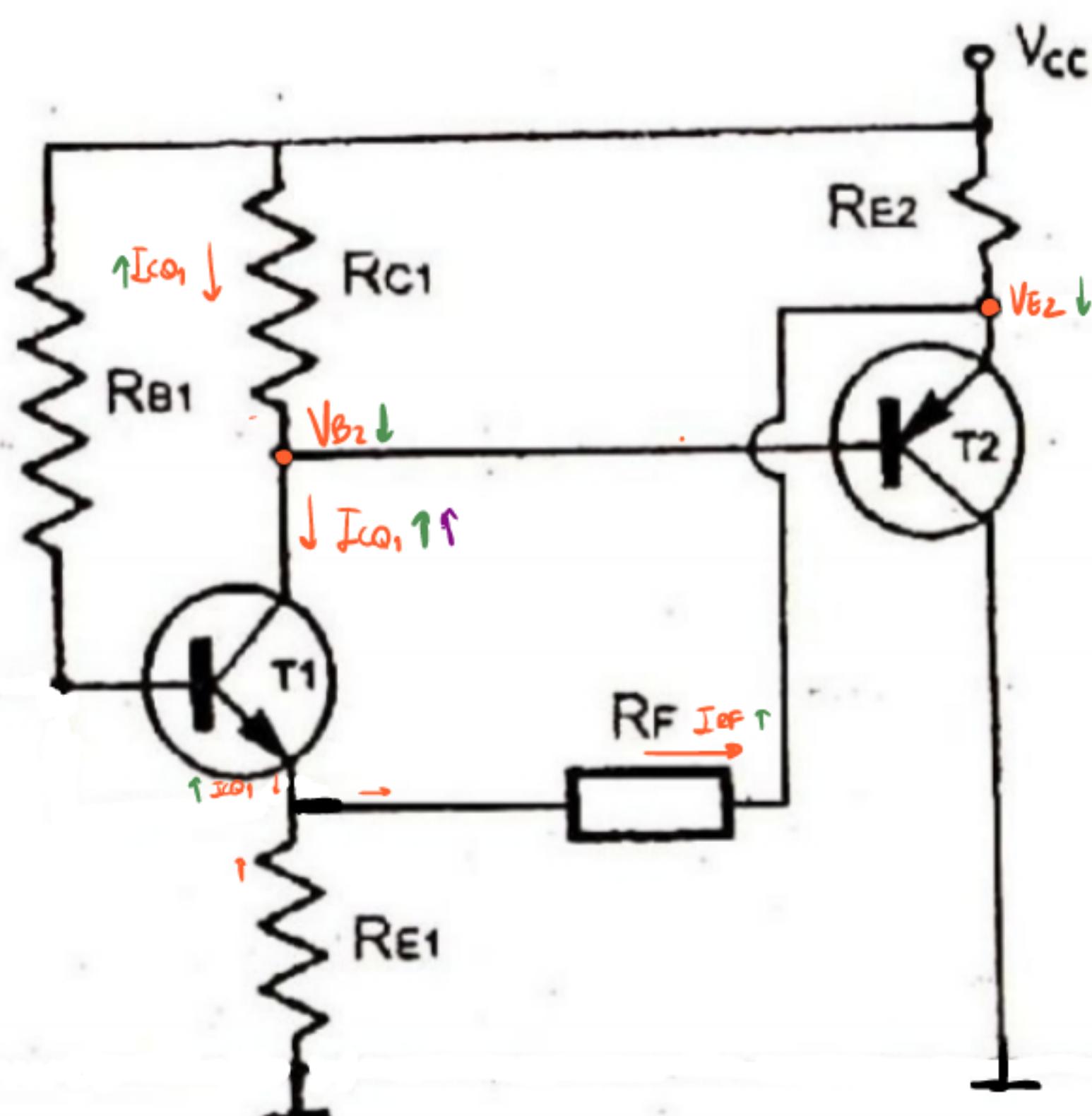
b) $A_v < 0$



$$A_v < 0 \Leftarrow$$



c) Se puede conectar al emisor de T1



Recorriendo el lazo con un aumento de I_{CQ1} , se genera un aumento positivo de I_{CQ1} . La restabilización será positiva.

Ejercicio 2

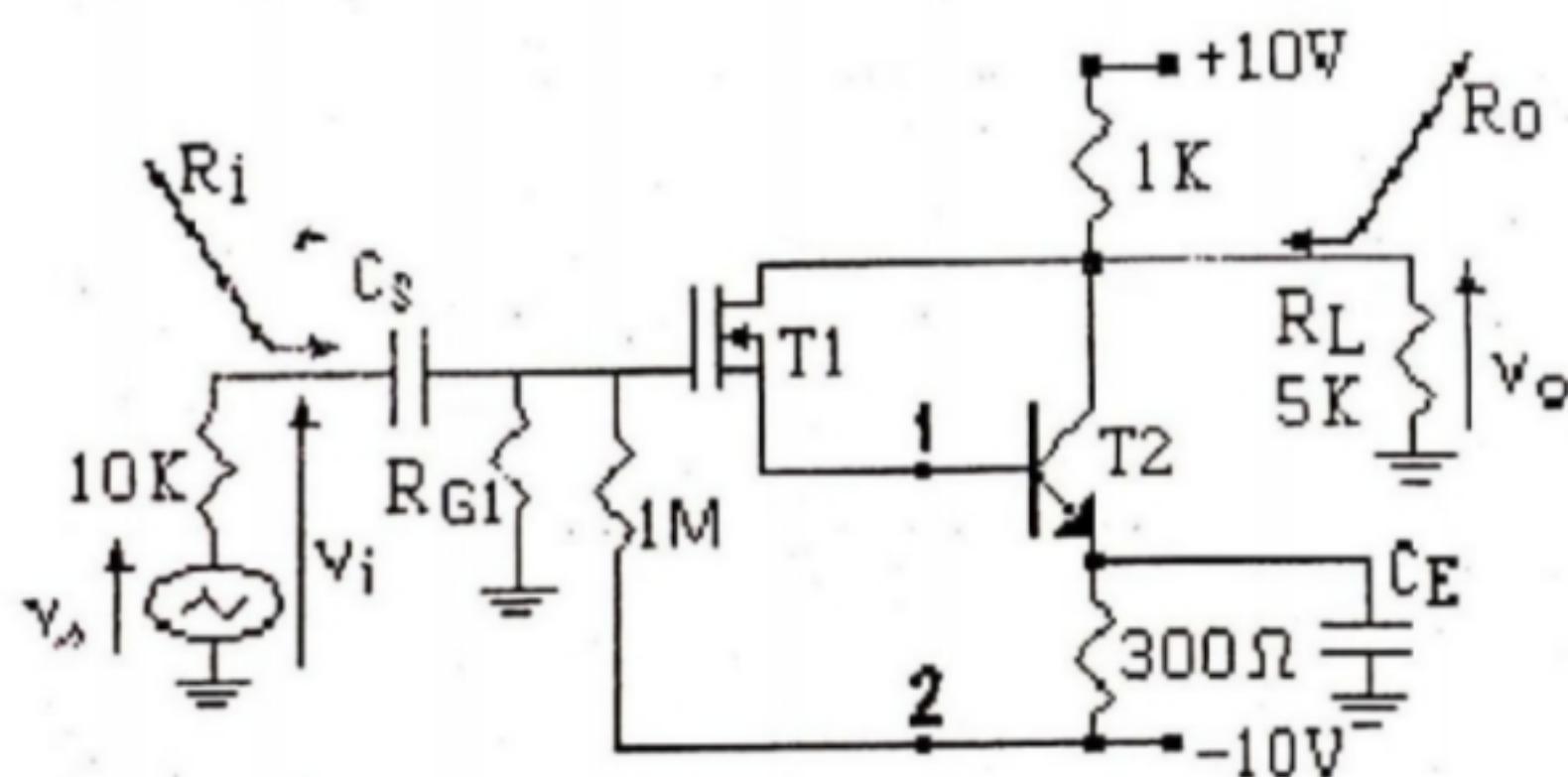
2.- Dada la siguiente configuración:

$$\beta = 50 ; V_A \rightarrow \infty ; r_x = 100\Omega ; V_T = -1,5V ; k = 1 \text{ mA/V}^2 ; \lambda = 0$$

$$C_\mu = 0,3 \text{ pF} ; f_T = 300 \text{ MHz} ; C_{gs} = 3 \text{ pF} ; C_{gd} = 0,5 \text{ pF}$$

a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = +2V$.

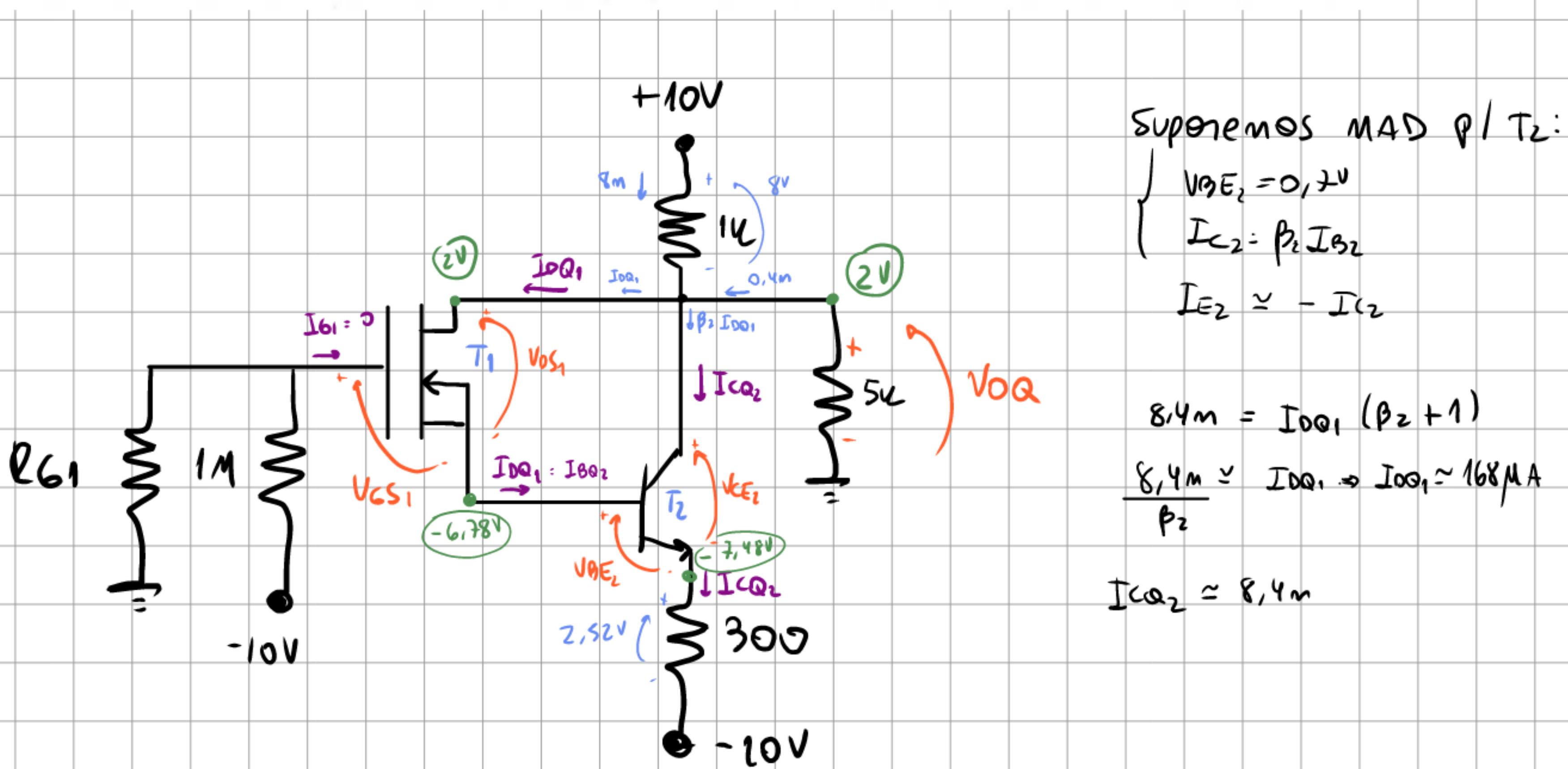
b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Hallar las expresiones (justificando por inspección) y el valor de: R_i , R_o y A_v totales. Hallar A_{Vs} .



ítems a), b) y c) si se conecta entre los puntos "1" y "2" un resistor de $10 \text{ K}\Omega$.

c) Hallar el valor de los capacitores de acople y desacople de señal, C_s y C_E , si se quiere garantizar una $f_l = 200 \text{ Hz}$ y que ambos capacitores posean igual frecuencia ficticia asociada. En este caso, ¿la frecuencia ficticia asociada a cada capacitor coincidirá con la verdadera?. Justificar.

d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores calculados en los



Suponemos MAD p/T2:

$$\begin{cases} V_{BE2} = 0,2V \\ I_{C2} = \beta_2 I_{B2} \end{cases}$$

$$I_{E2} \approx -I_{C2}$$

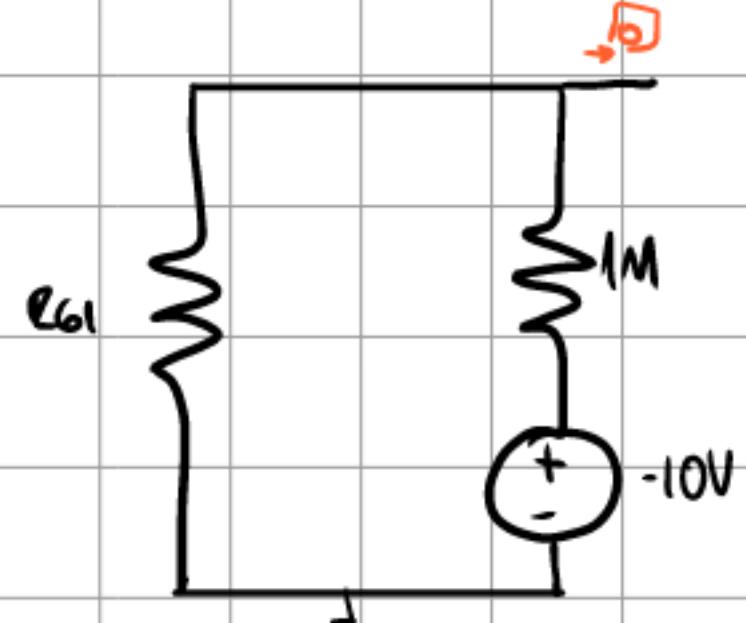
$$8,4m = I_{DQ1} (\beta_2 + 1)$$

$$\frac{8,4m}{\beta_2} \approx I_{DQ1} \Rightarrow I_{DQ1} \approx 168 \mu\text{A}$$

$$I_{CQ2} \approx 8,4m$$

Como $I_{DQ1} = 168 \mu\text{A}$
Para un MOSFET canal N se cumple: $I_{DQ1} = k(V_{GS1} - V_T)^2$
(es canal prefornado, $V_T < 0$)

$$\frac{I_{DQ1}}{k} + V_T = V_{GS1} = -1,09V$$



$$V_{R61} = -10V \cdot \frac{R_{61}}{R_{61} + 1M}$$

$$V_{GS1} = V_{61} - V_{S1} = -10V \cdot \frac{R_{61}}{R_{61} + 1M} + 6,78V = -1,09V$$

$$V_{GS1} = V_{G1} - V_{S1} = -10V \frac{R_{G1}}{R_{G1} + 1M} + 6,78V = -1,09V$$

$$-10V \frac{R_{G1}}{R_{G1} + 1M} = -7,87V$$

$$\frac{R_{G1}}{R_{G1} + 1M} = 0,787$$

$$R_{G1} = 0,787(R_{G1} + 1M)$$

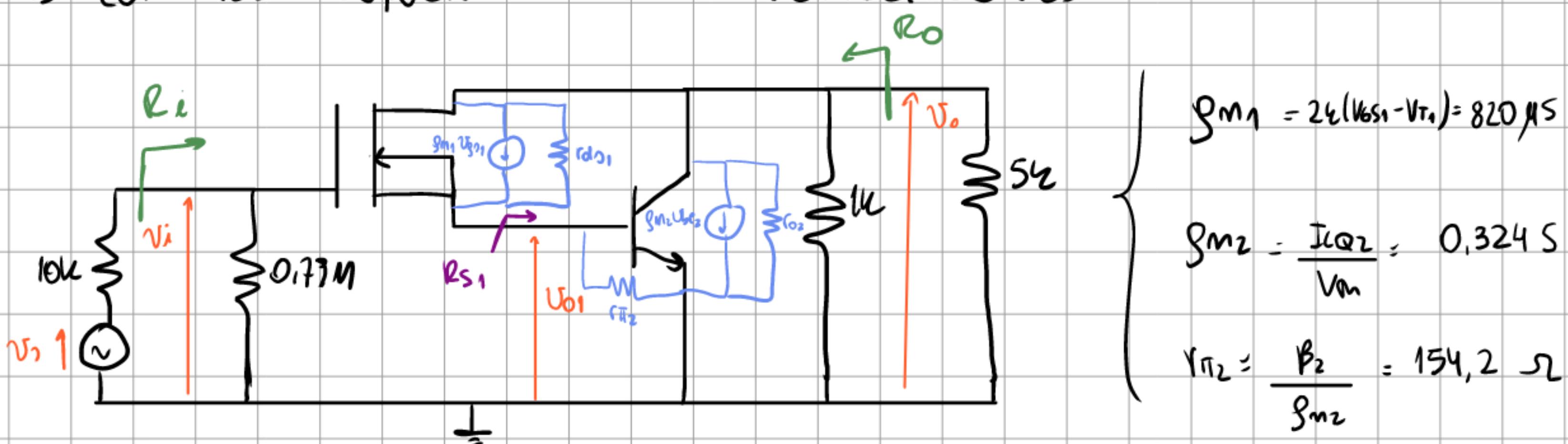
$$R_{G1} - 0,787 R_{G1} = 0,787M$$

$$R_{G1} = \frac{0,787M}{0,213} = 3,69M$$

$R_{G1} = 3,69M$

b) Frecuencias medias: efectos reactivos despreciables

Trabajamos con los capacitores como cortocircuitos



Etapas 1: drain común (con R_{D1})

Etapas 2: emisor común

$$Av = Av_1 \cdot Av_2$$

$$Av_1 = \frac{U_{o1}}{V_i} = \frac{g_{m1} V_{gs1} R_{L1}}{V_{gs1} + g_{m1} V_{gs1} R_{L1}} = \frac{g_{m1} R_{L1}}{1 + g_{m1} R_{L1}} = \frac{g_{m1} r_{\pi2}}{1 + g_{m1} r_{\pi2}} = 0,11$$

$$Av_2 = \frac{U_o}{U_{o1}} = \frac{-g_{m2} V_{be2} (1k || 5k)}{V_{be2}} = -g_{m2} (1k || 5k) = -270$$

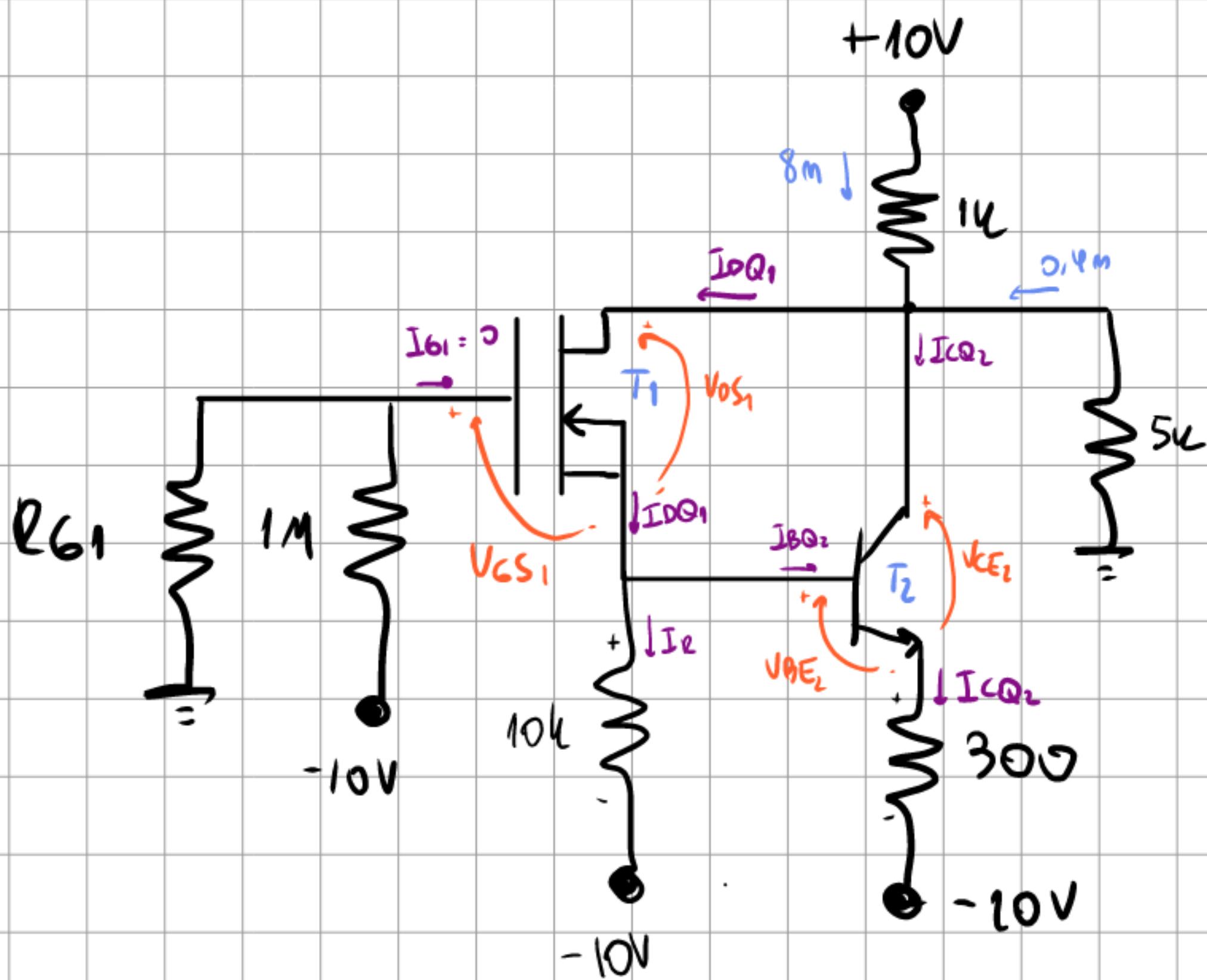
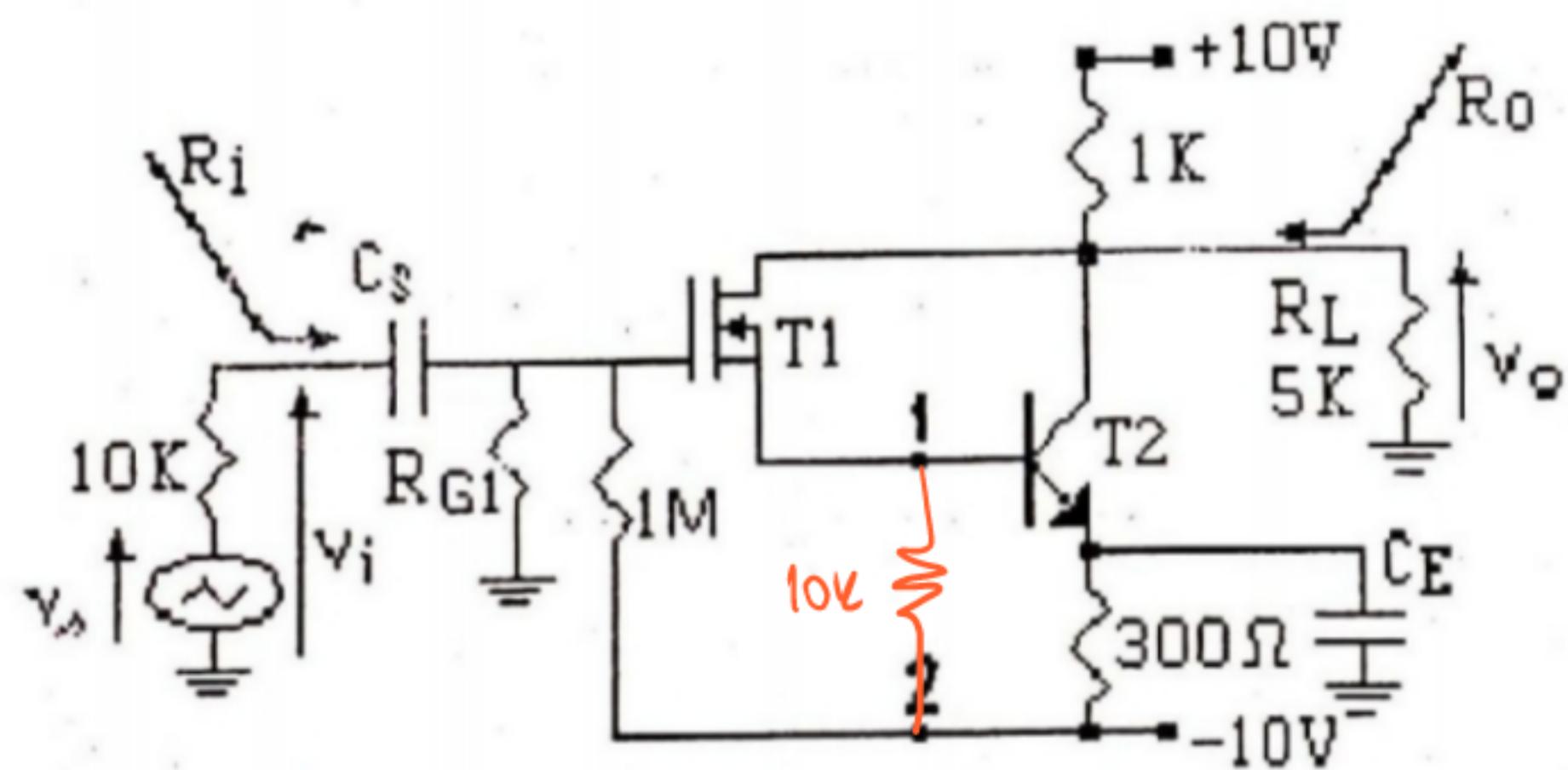
$Av = Av_1 \cdot Av_2 = -29,7$

$$R_i = 0,79M$$

$$R_o = 1k$$

$Av_2 = Av \cdot \frac{R_i}{R_i + 10k} = -29,3$

d)



Antes se daba $IBQ_2 = IDQ_1$. Ahora $IDQ_1 = IBQ_2 + I_E$ por lo que podemos considerar que IDQ_1 aumenta en poco y IBQ_2 disminuye. Se mantiene $IDQ_1 + \beta_2 IBQ_2 = 8m$

\uparrow \downarrow

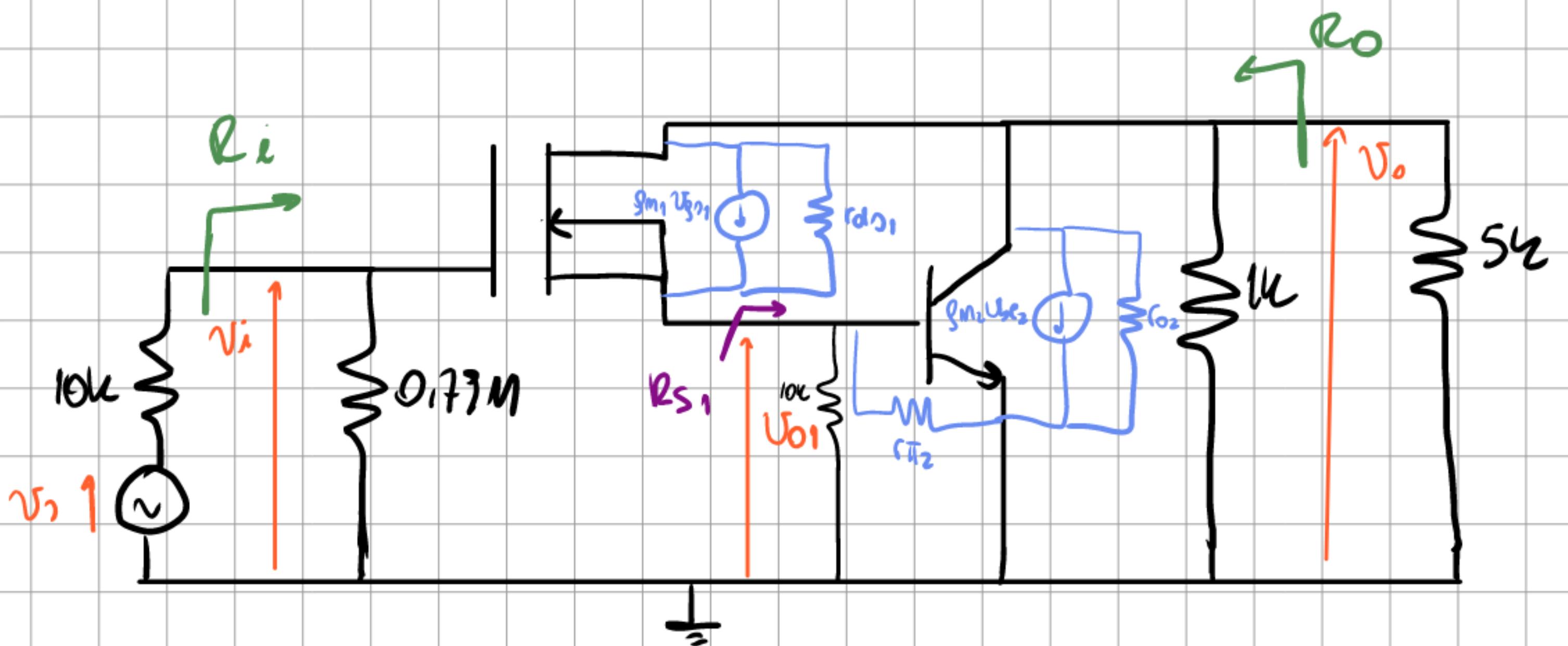
Si IDQ_1 aumenta, V_{os1} aumenta. Como $ICQ_2 \downarrow \Rightarrow V_{e2} \downarrow \Rightarrow V_{o2} \downarrow = V_{s1} \downarrow$

$$\underline{V_{61}} - \underline{V_{s1}} = \underline{V_{gs1}}$$

V_{61} podría mantenerse o aumentar en poco
 R_{61} casi no varía.

con respecto a señal, los parámetros varían:

$$g_{m1} \uparrow, g_{m2} \uparrow, r_{\pi 2} \uparrow$$

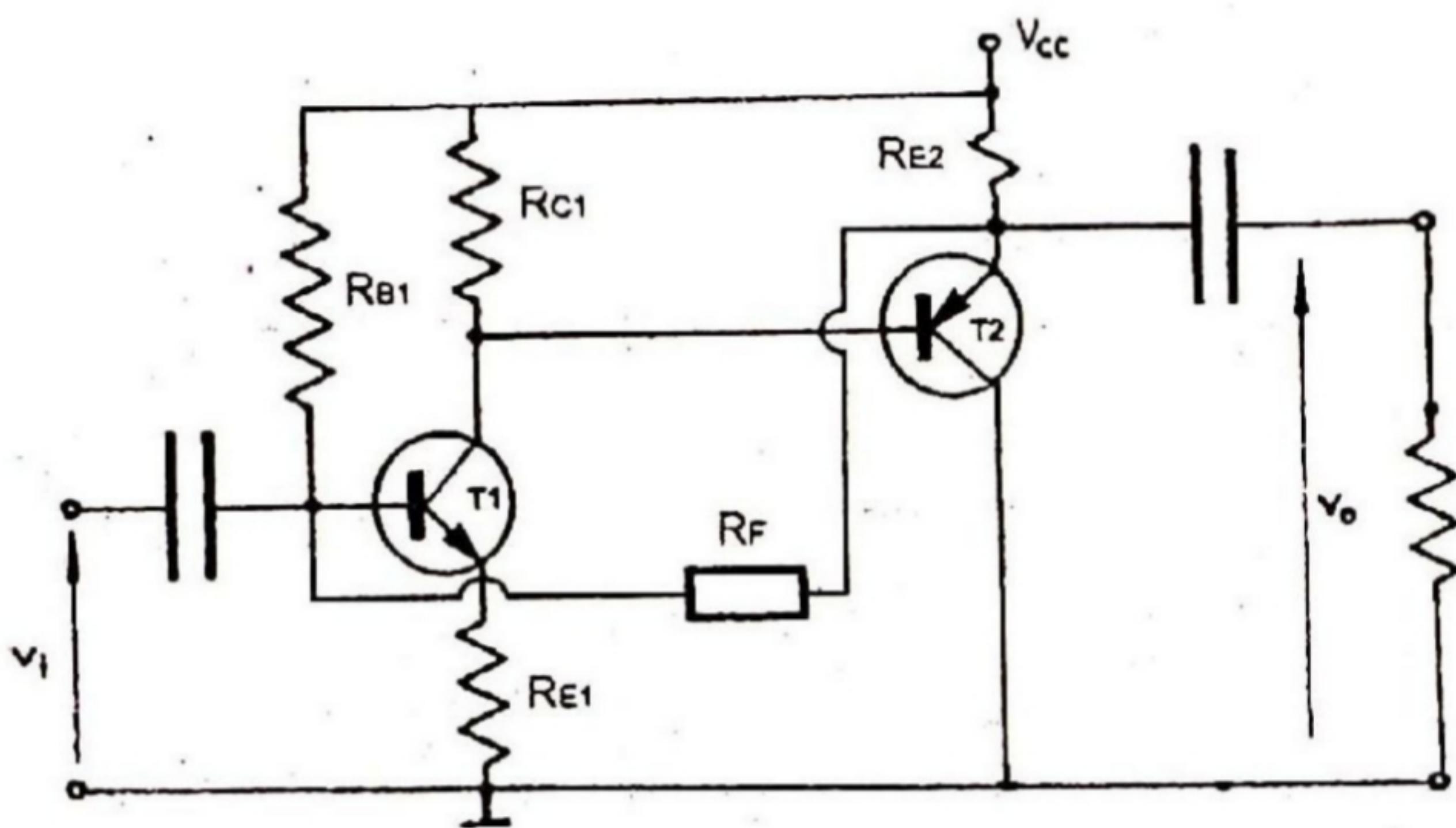


R_{S1} cambia, ahora será $10k \parallel r_{\pi_2}$, un poco menor a r_{π_2}
Pero como r_{π_2} aumenta, R_{S1} casi no varía.

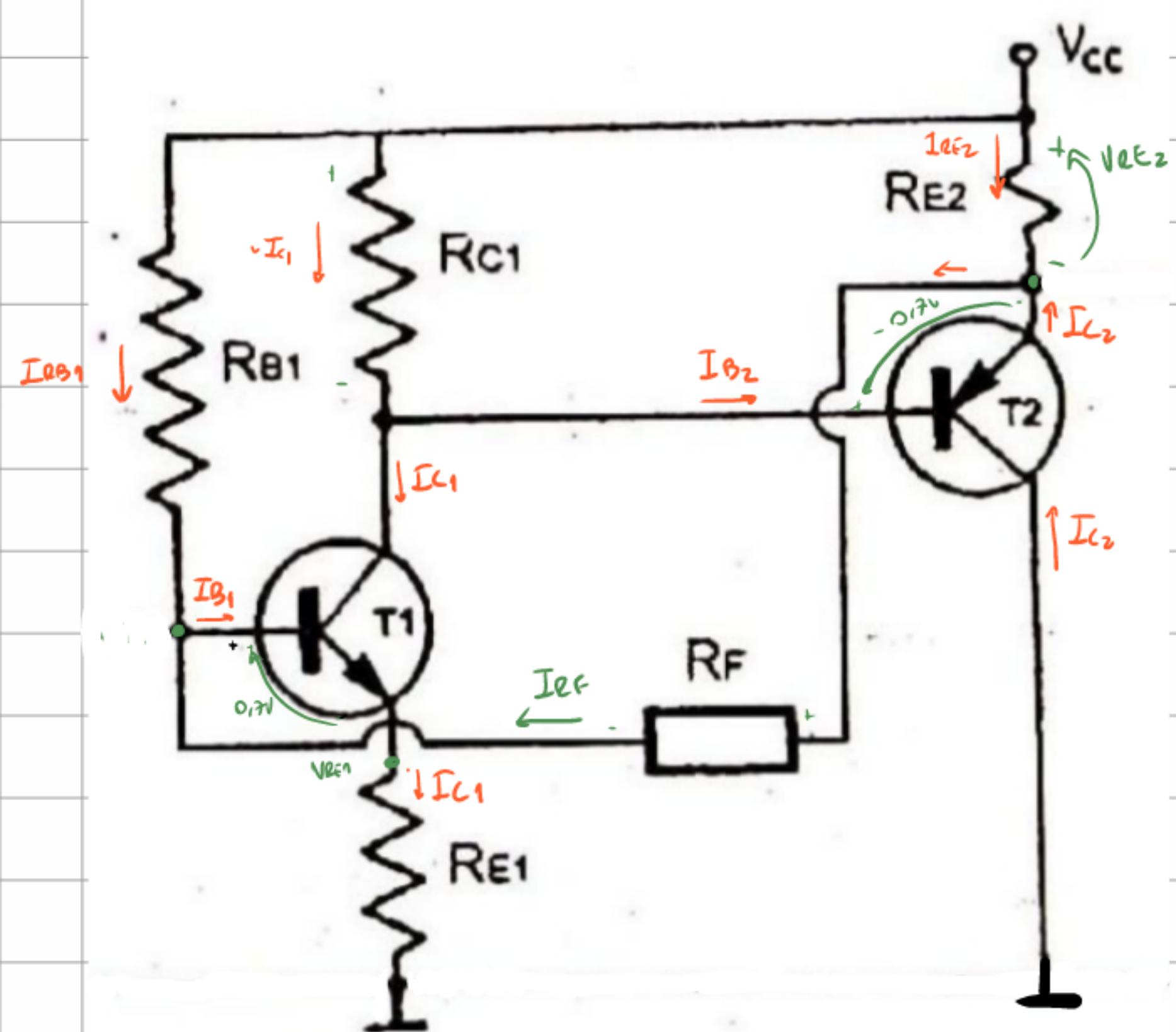
Como $g_{m1} \uparrow \sim A_{v1} \uparrow$ } A_{v1} no varía mucho
Como $g_{m2} \downarrow \sim A_{v2} \downarrow$

R_i , R_o se mantienen

1) a)



(En continua)



Reemplazo T_1 por otro con un β_1 mayor

$\beta_1 \uparrow, I_{CQ1} \uparrow, V_{RC1} \uparrow, V_{C1} = V_{B2} \downarrow$

$\downarrow V_{E2} = \downarrow V_{B2} + 0,7V$

Si $V_{E2} \downarrow \Rightarrow V_{EE2} \uparrow, I_{RE2} \uparrow, I_{CE2} \uparrow$

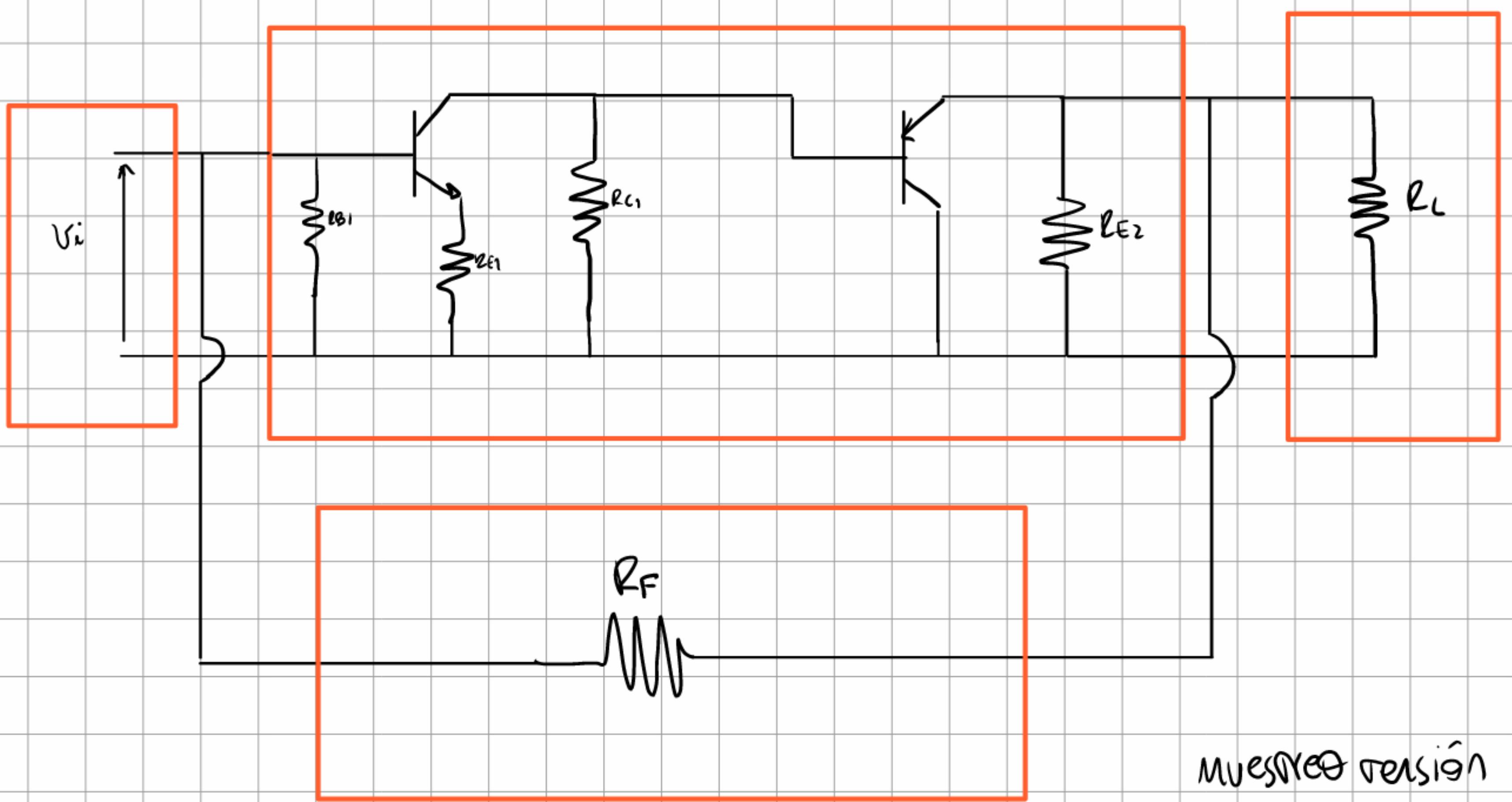
Pero si $I_{eF} \uparrow$ y $V_{E2} \downarrow \Rightarrow V_{B1} \downarrow$

Si $V_{B1} \downarrow \Rightarrow V_{B1} - 0,7V = V_{E1} \downarrow$

Si $V_{E1} \downarrow \Rightarrow I_{CQ1} \downarrow$

se estabiliza el punto de reposo de los transistores

b)



Muestra tensión
suma corriente

c) conexión a E_1

