

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO		Nro. de HOJAS	Corrección	
			T	N			

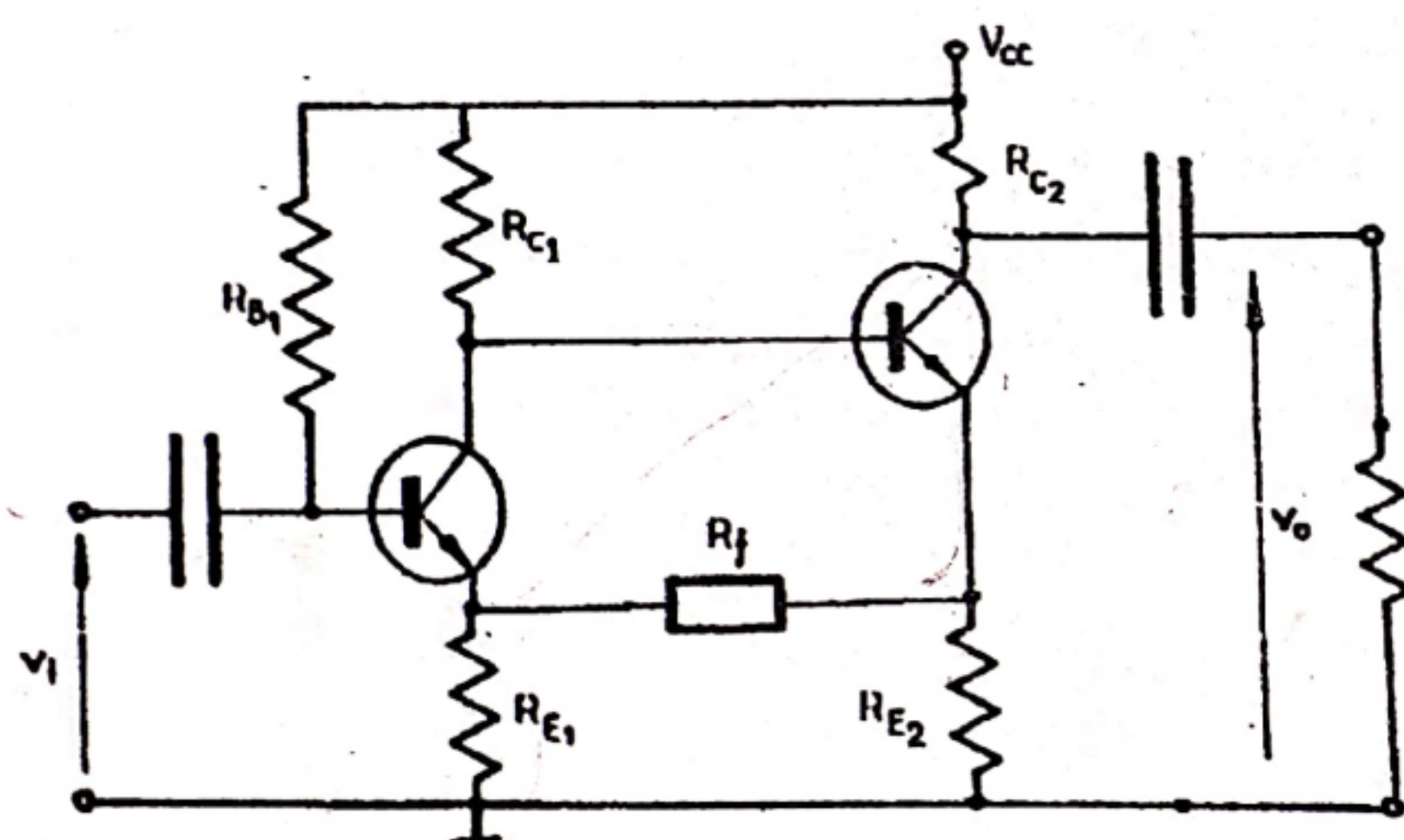
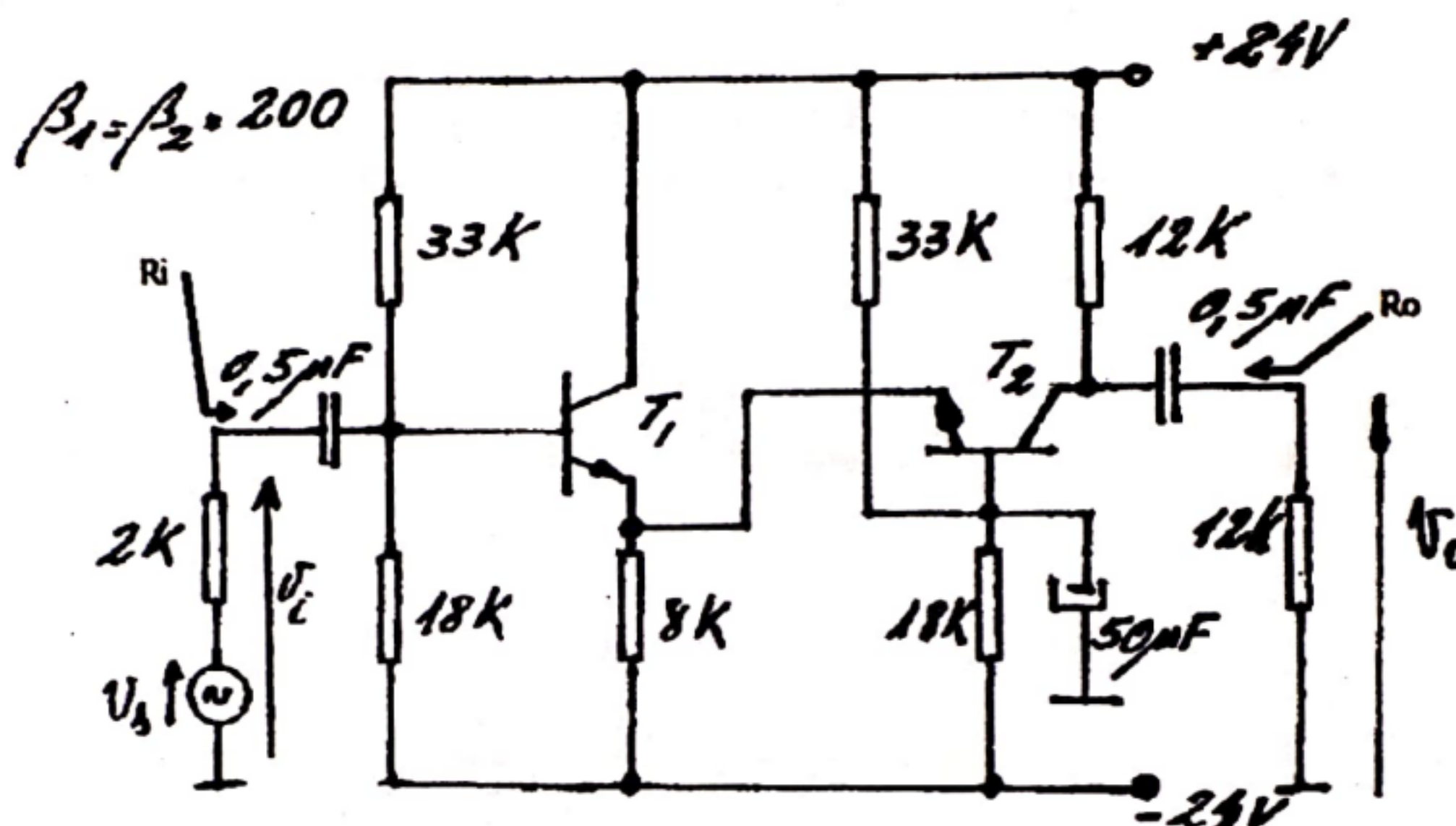
1. a) Dibujar el circuito de continua e indicar en él todos los sentidos de referencia de tensiones y corrientes. Determinar las corrientes de reposo y las tensiones de los terminales contra común.

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.

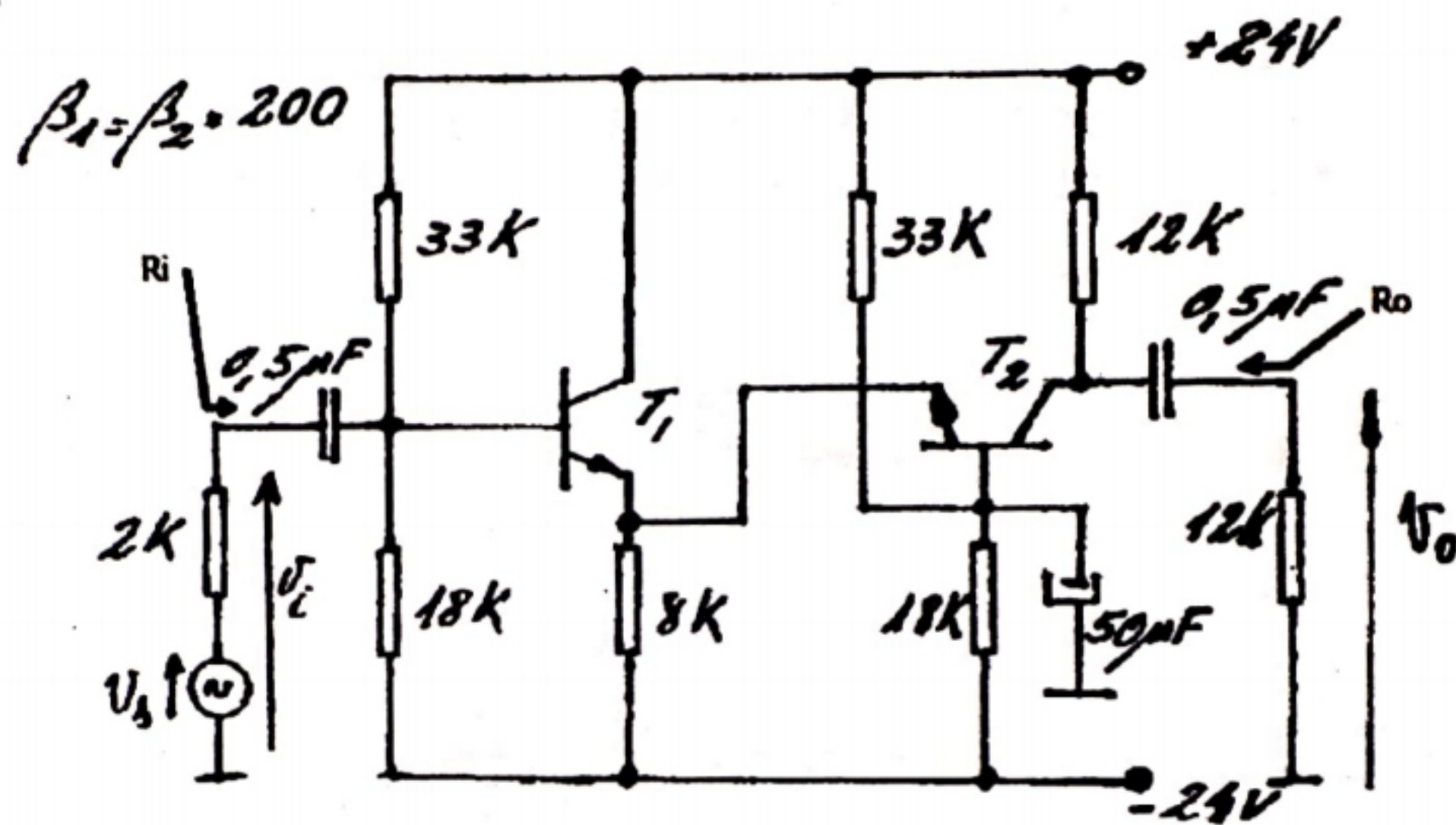
d) Analizar cualitativamente cómo se modifican los valores de reposo y señal si se reemplaza T_1 por un JFET canal N, en igual configuración para la señal que el TBJ.



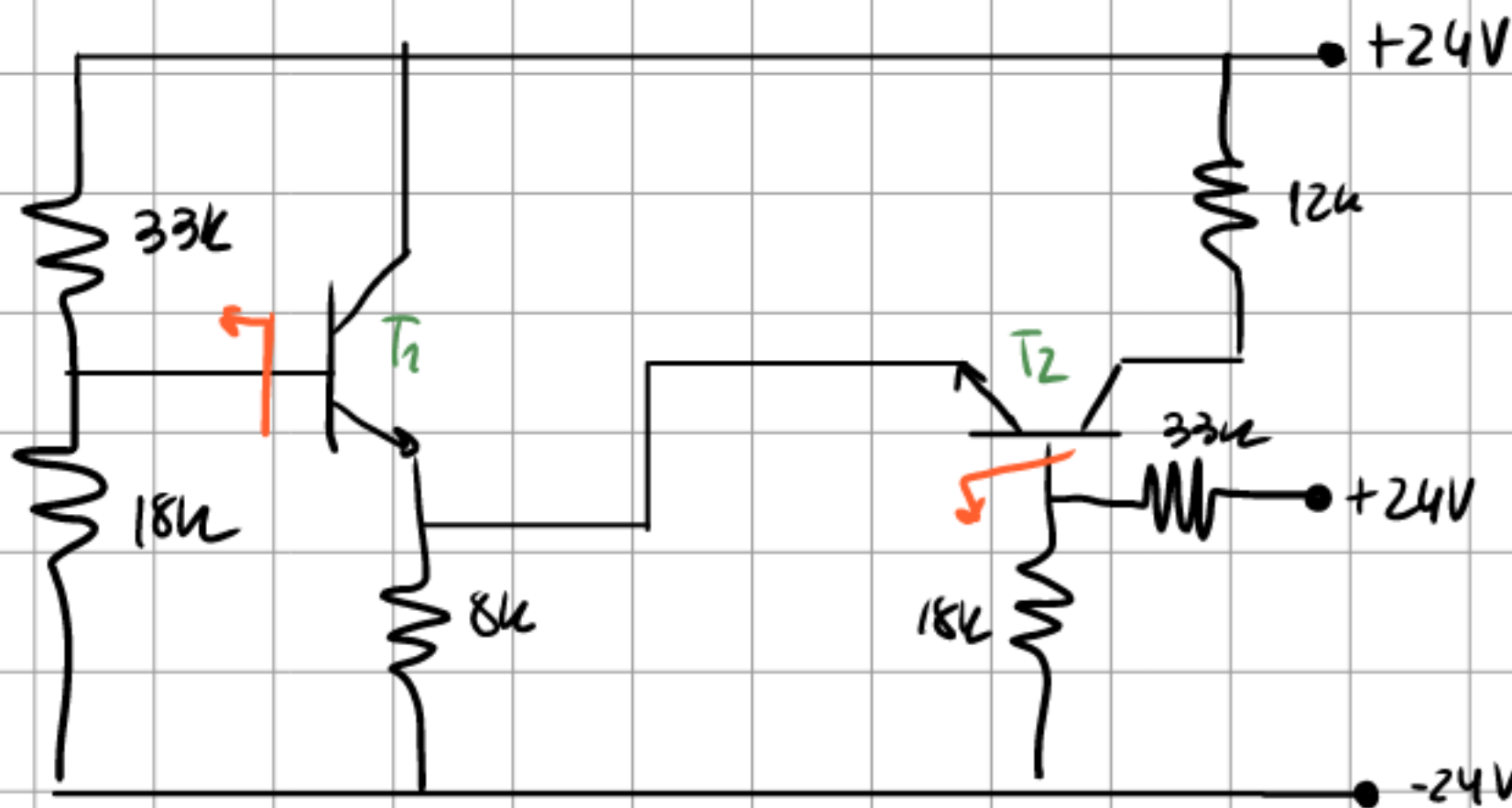
2.- a) Analizar cualitativamente, siguiendo el signo de los incrementos de la señal a través del lazo, el proceso de realimentación que se produce al conectar R_f en el circuito para la continua, justificando si estabiliza o no el punto de reposo.

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

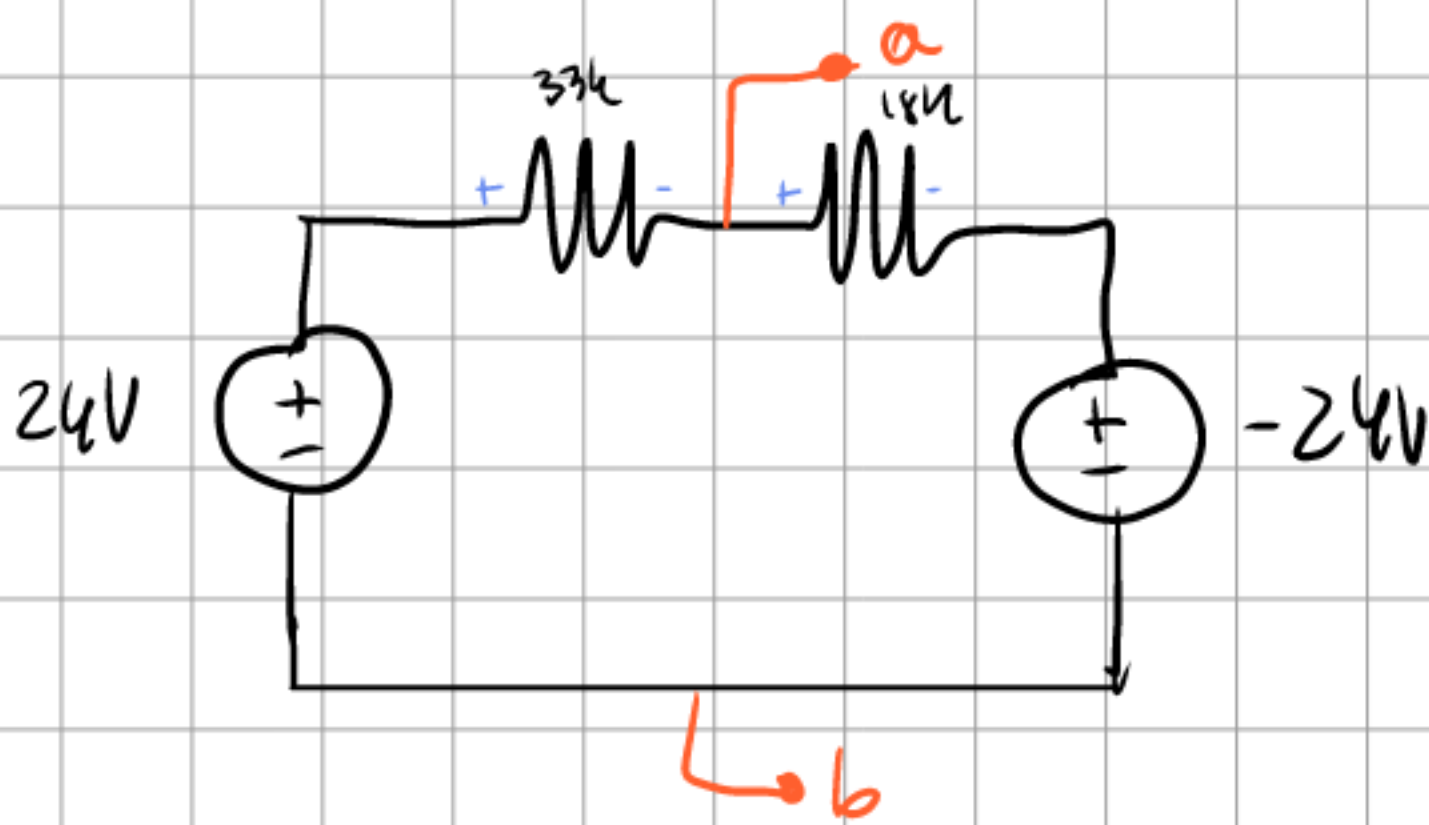
1) 2)



En comua donde $F \rightarrow 0$ se consideran a los capacitores como circuitos abiertos ($X \rightarrow \infty$).



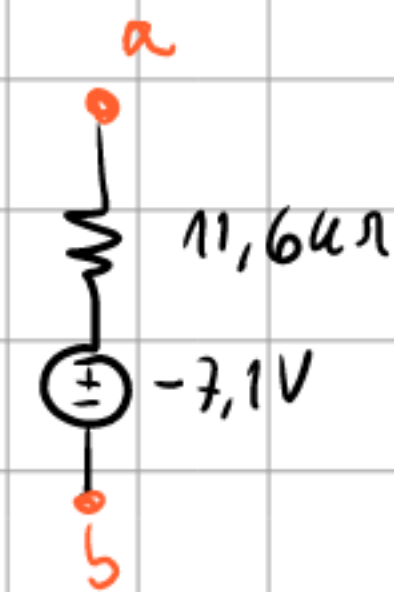
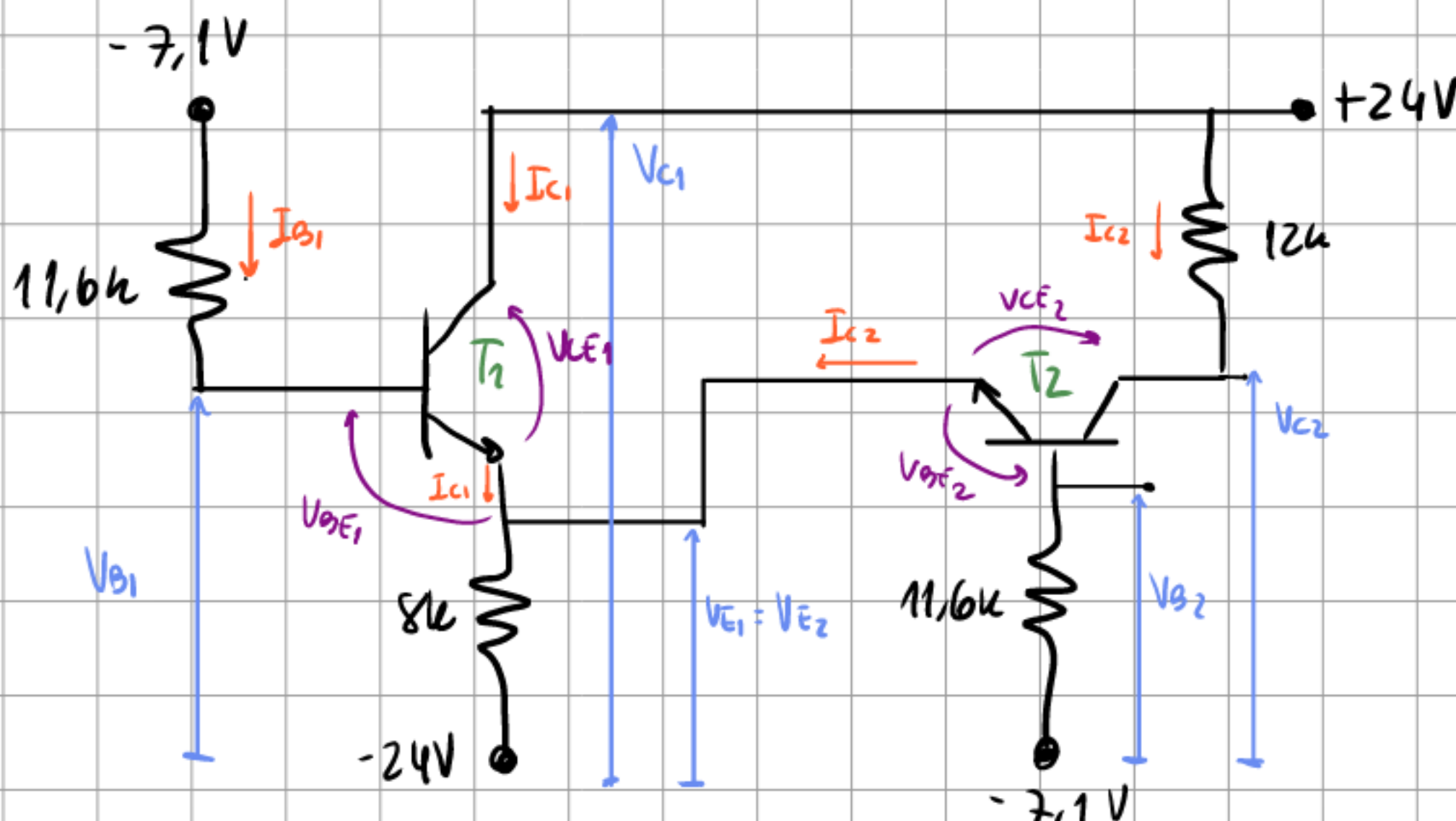
Para simplificar el circuito, vamos a medir en la base de ambos transistores



$$V_{Th} = V_{BB} = -24V + 48V \cdot \frac{18k}{18k + 33k} = -7,06V$$

$$R_{Th} = R_B = 33k \parallel 18k = 11,6k\Omega$$

Redibujamos el circuito:

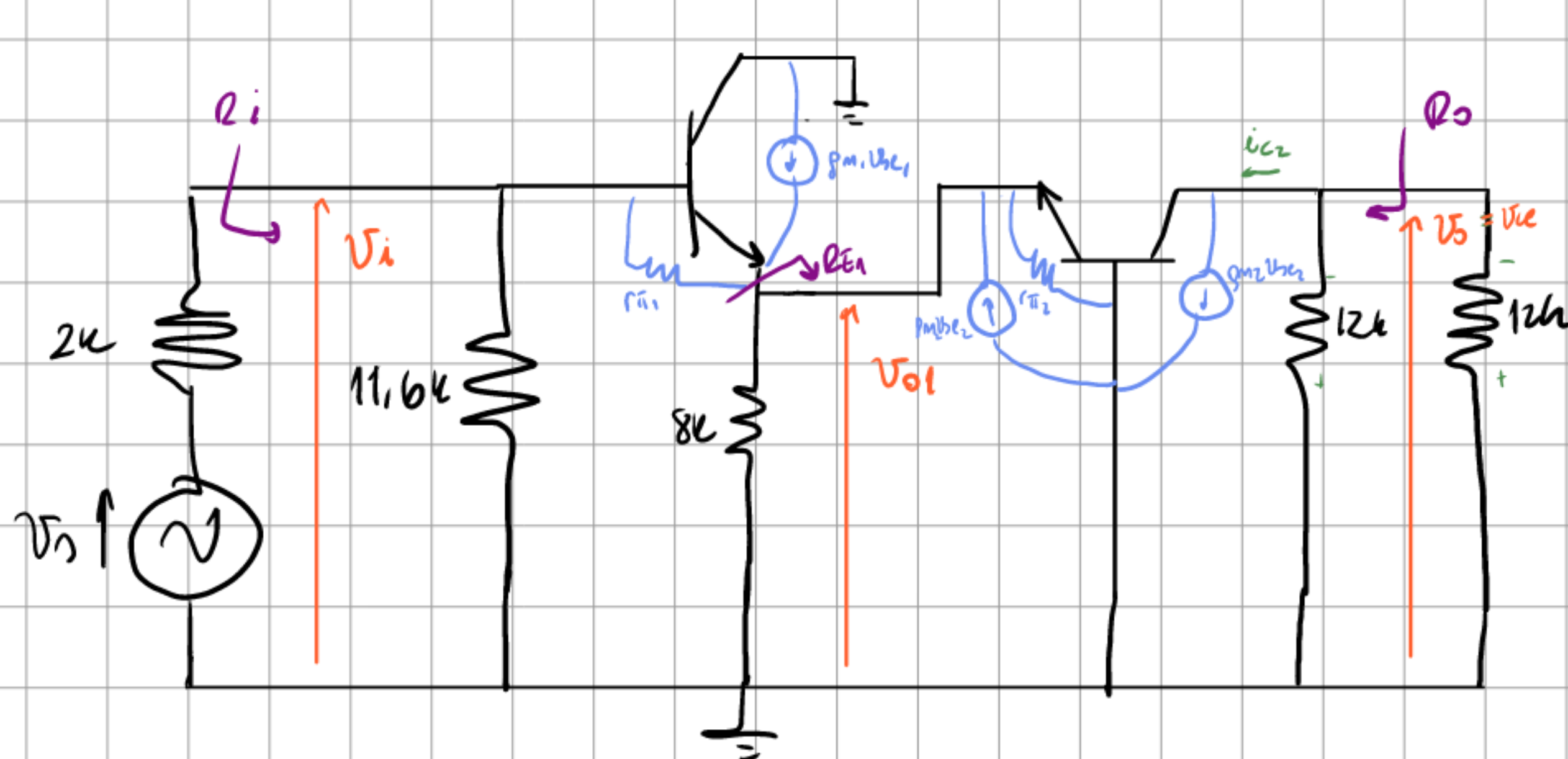


Suponemos que los transistores estn en MAD:

$$V_{BE} = V_{BE(ON)} = 0,7V$$

$$I_C = \beta I_B$$

$$\text{Y tenemos } I_E = -I_C - \frac{I_C}{\beta} \approx -I_C$$



$$V_{th} = 25,9 \text{ mV}$$

$$g_{m1} = g_{m2} = \frac{I_{CQ}}{V_{th}} = 39 \text{ mS}$$

$$r_{\pi 1} = r_{\pi 2} = \frac{\beta}{g_m} = 5,1 \text{ k}\Omega$$

Etapas 1: amplificador colector común

Etapas 2: amplificador base común.

$$A_v = A_{v1} \cdot A_{v2}$$

$$A_{v1} = \frac{V_{o1}}{V_i} = \frac{V_{e1}}{V_{be1}} = \frac{\beta i_{b1} R_{E1}}{i_{b1} (r_{\pi 1} + \beta R_{E1})} = \frac{\beta \cdot (8 \text{ k}\Omega // 1/g_m)}{r_{\pi 1} + \beta \cdot (8 \text{ k}\Omega // 1/g_m)} \approx \frac{1}{2}$$

$$A_{v2} = \frac{V_o}{V_{o1}} = \frac{-g_m V_{be2} \cdot (12 \text{ k}\Omega // 12 \text{ k}\Omega)}{-V_{e2}} = g_m \cdot 6 \text{ k}\Omega = 234$$

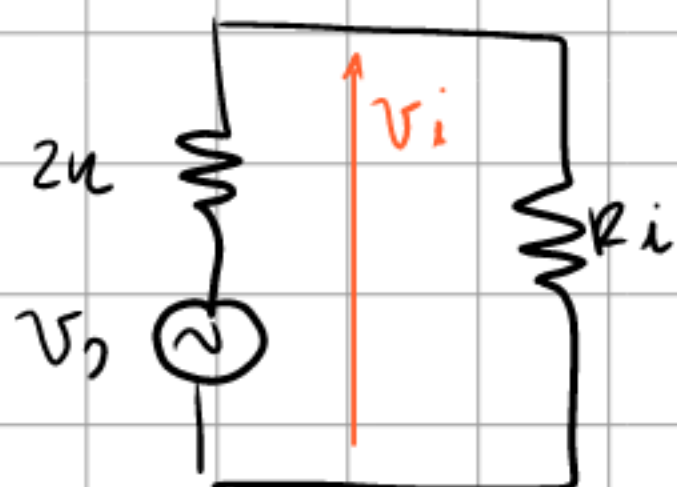
$$A_v = 117$$

$$R_i = 11,6 \text{ k}\Omega // (r_{\pi 1} + \beta R_{E1}) \approx 11,6 \text{ k}\Omega // 25 \text{ k}\Omega = 11,6 \text{ k}\Omega // 10,2 \text{ k}\Omega \rightarrow R_i = 5,4 \text{ k}\Omega$$

$$R_o = 12 \text{ k}\Omega$$

$$A_{v_s} = A_v \cdot \frac{R_i}{R_i + 2 \text{ k}\Omega} = 97,8$$

$$\rightarrow A_{v_s} = 85,4$$



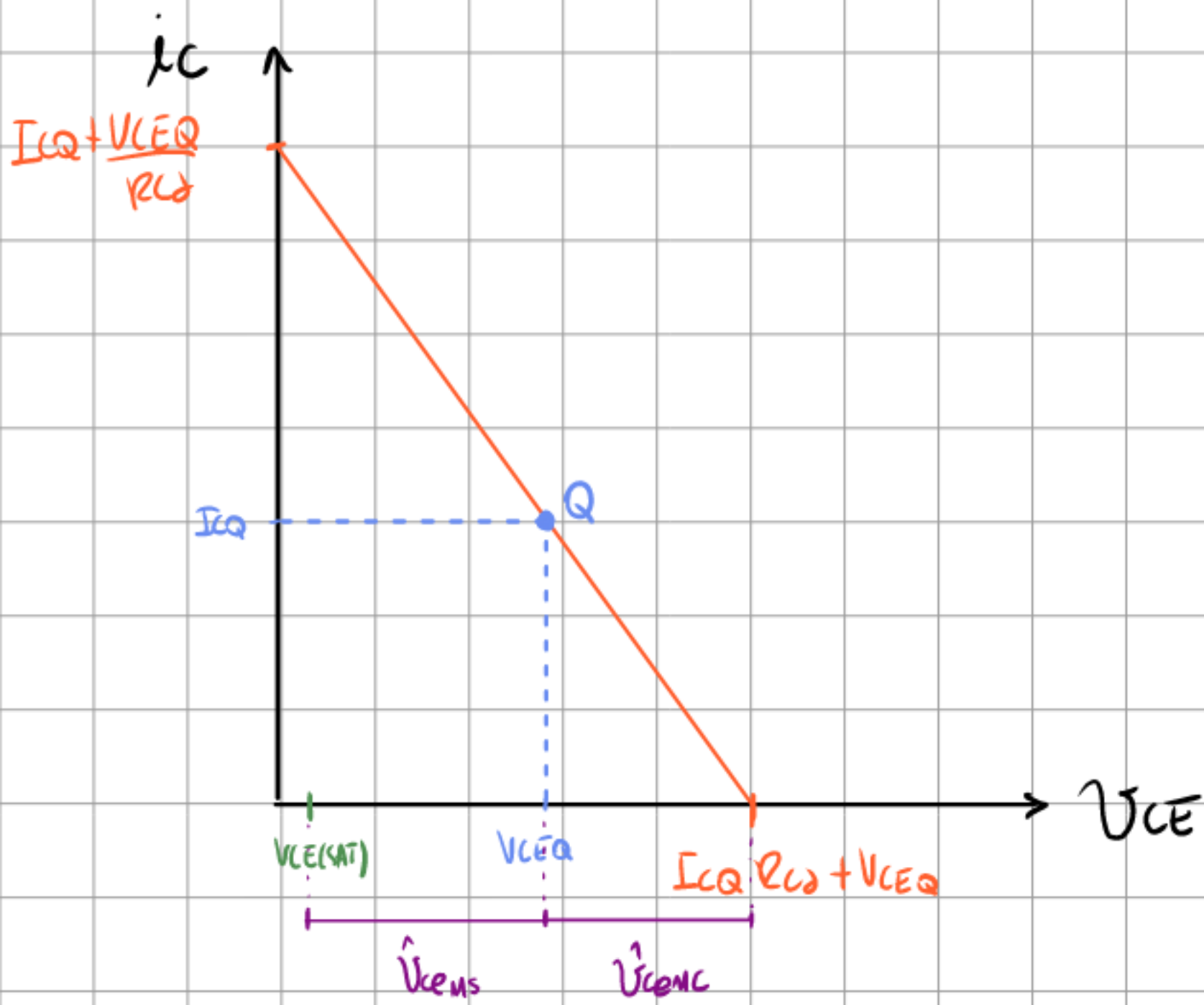
$$A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s} \quad \text{y} \quad V_i = V_s \cdot \frac{R_i}{R_i + 2 \text{ k}\Omega}$$

c) Considerando la recta para T_2 donde de la malla de salida:

$$i_{c2} = -V_{ce2} \cdot \frac{6k}{12k/12k = R_{c2}}$$

pendiente de la recta: $-\frac{1}{R_{c2}}$

$$ec. de la recta: i_c = -\frac{1}{R_{c2}} V_{ce} + I_{cQ} + \frac{V_{ceQ}}{R_{c2}}$$



$$\begin{cases} I_{cQ2} = 1,01 \text{ mA} \\ V_{CEQ2} = 19,7 \text{ V} \end{cases}$$

considerando $\begin{cases} I_{cmin} = 0 \text{ A} \\ V_{CE(SAT)} = 0,2 \text{ V} \end{cases}$

$$\begin{aligned} \hat{V}_{CEms} &= V_{CEQ2} - 0,2 \text{ V} = 19,5 \text{ V} \\ \hat{V}_{CEml} &= I_{cQ2} R_{c2} = 6,06 \text{ V} \end{aligned}$$

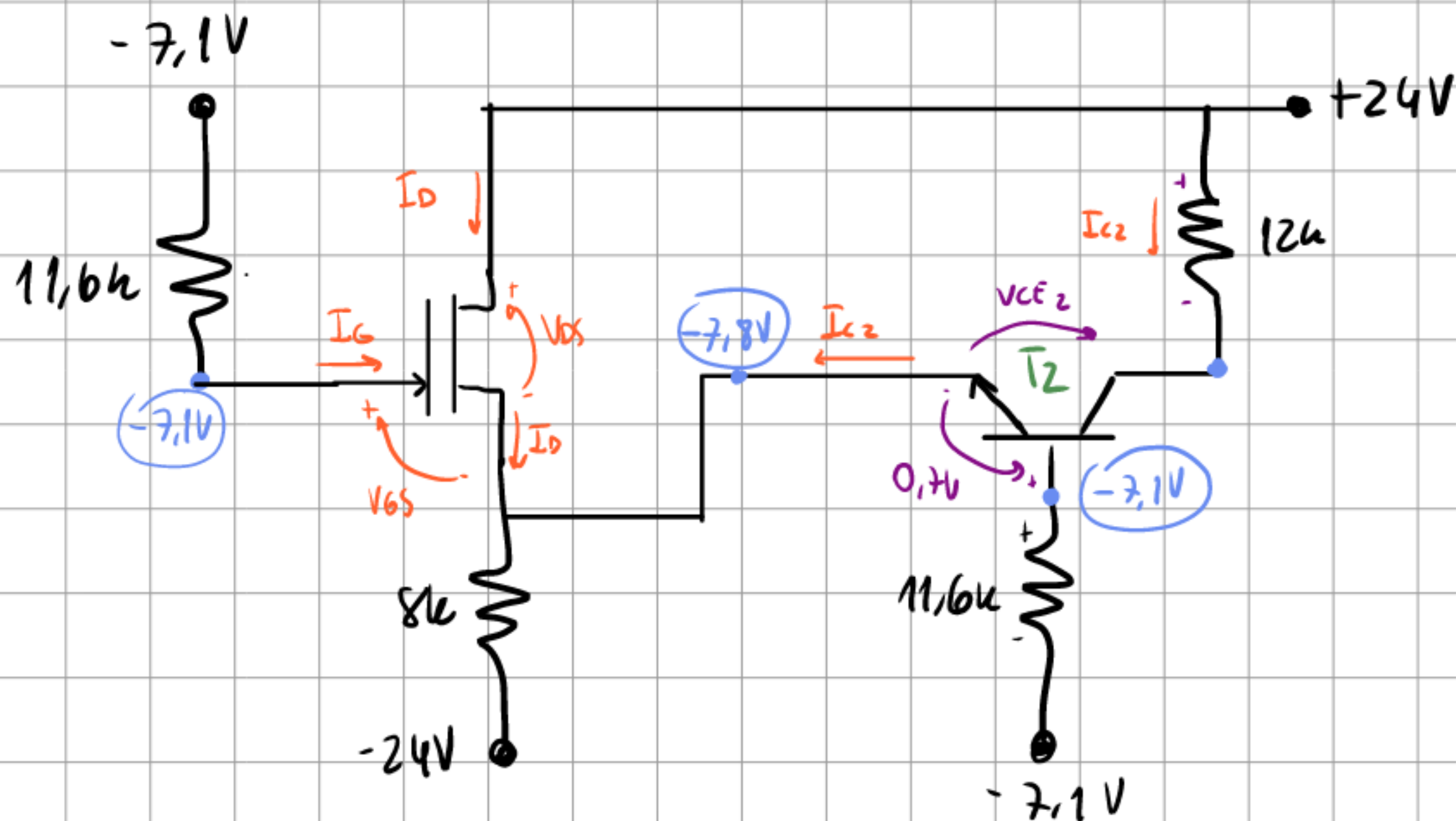
tomando el mínimo de los dos para que no haya recorte en ninguno de los dos semiciclos

$$\hat{V}_{CEm} = 6,06 \text{ V} = \hat{V}_{omax}$$

para esta \hat{V}_o tampoco se recorta \hat{V}_{o1} (por lo que aseguramos que no se recorta \hat{V}_o)

$$\begin{aligned} \hat{V}_{CEmin} &= 19,5 \text{ V} \\ \hat{V}_{CEml} &= 6,7 \text{ V} \end{aligned} \quad \begin{cases} \hat{V}_{o1} = 6,7 \text{ V} \end{cases} \quad \begin{aligned} \text{Si } \hat{V}_o &= 6,06 \text{ V} \\ \hat{V}_{o1} &= 25,9 \text{ mV} \end{aligned}$$

d) Reemplazamos T_1 por un JFET con n
JFET \rightarrow configuración en señal: drain común



Las corrientes de entrada (I_B, I_G) resultan despreciables. La tensión en las bases (y ahora parte de T_1) se mantienen.

V_{GS} suele tomar valores más altos que $0,7 \text{ V}$ entonces V_S será menor que el V_E original. caerá menos tensión en la resistencia de $8k$ y $I_{D1} + I_{C2}$ será

menor. Si I_{C2} se mantiene entonces I_D aumenta con respecto a la I_{C1} original. V_{CE2} se mantendrá y $V_{DS} = 24 - V_S$ es menor que la original.

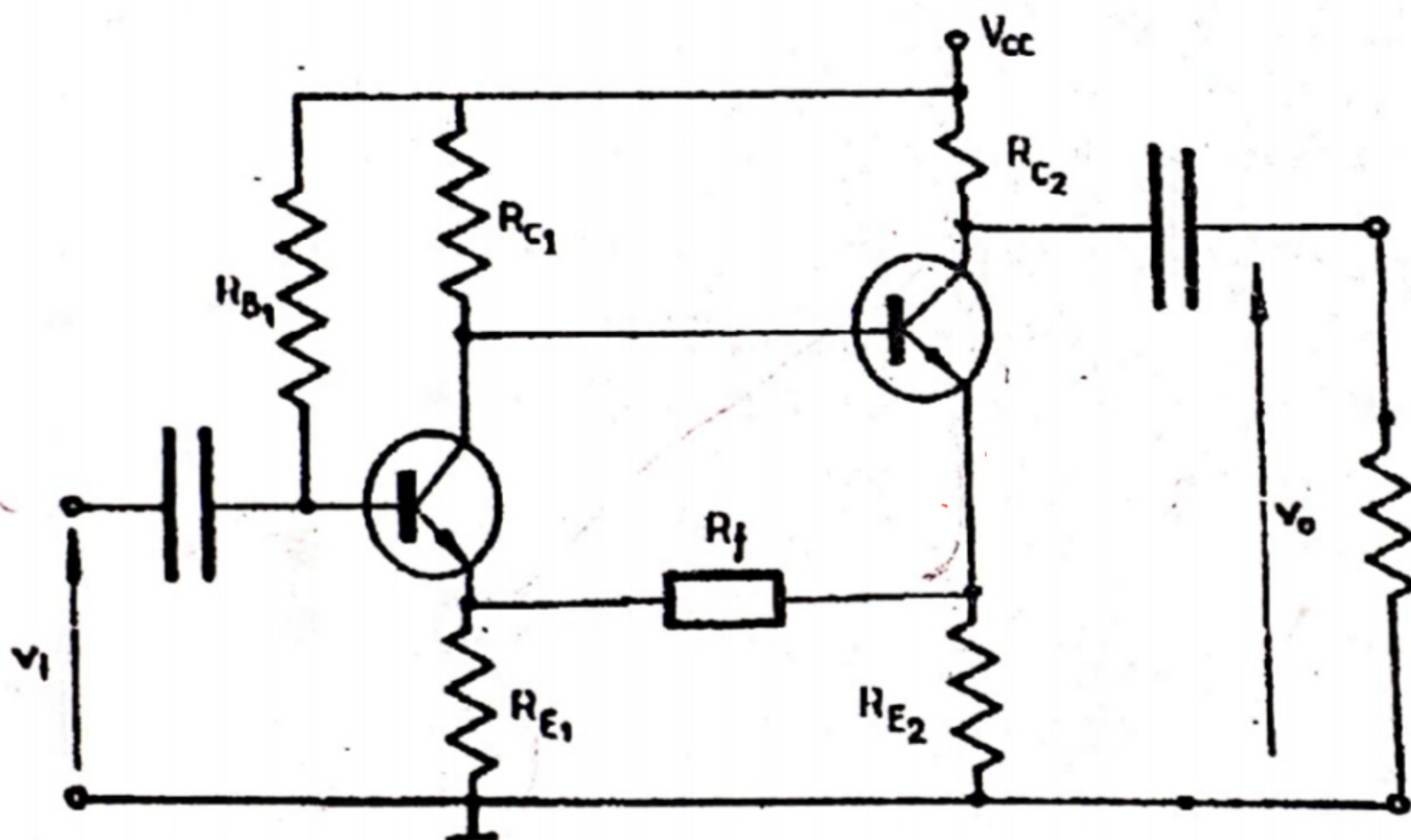
En señal, A_{V2} no cambia porque depende de T_2 pero A_{V1} sí cambia.

$A_{V1} = \frac{g_{m1} \cdot \frac{1}{g_{m2}}}{1 + g_{m1} \cdot \frac{1}{g_{m2}}}$ la expresión se mantiene. g_{m2} se mantiene pero g_{m1} es mayor. A_{V1} será un poco mayor

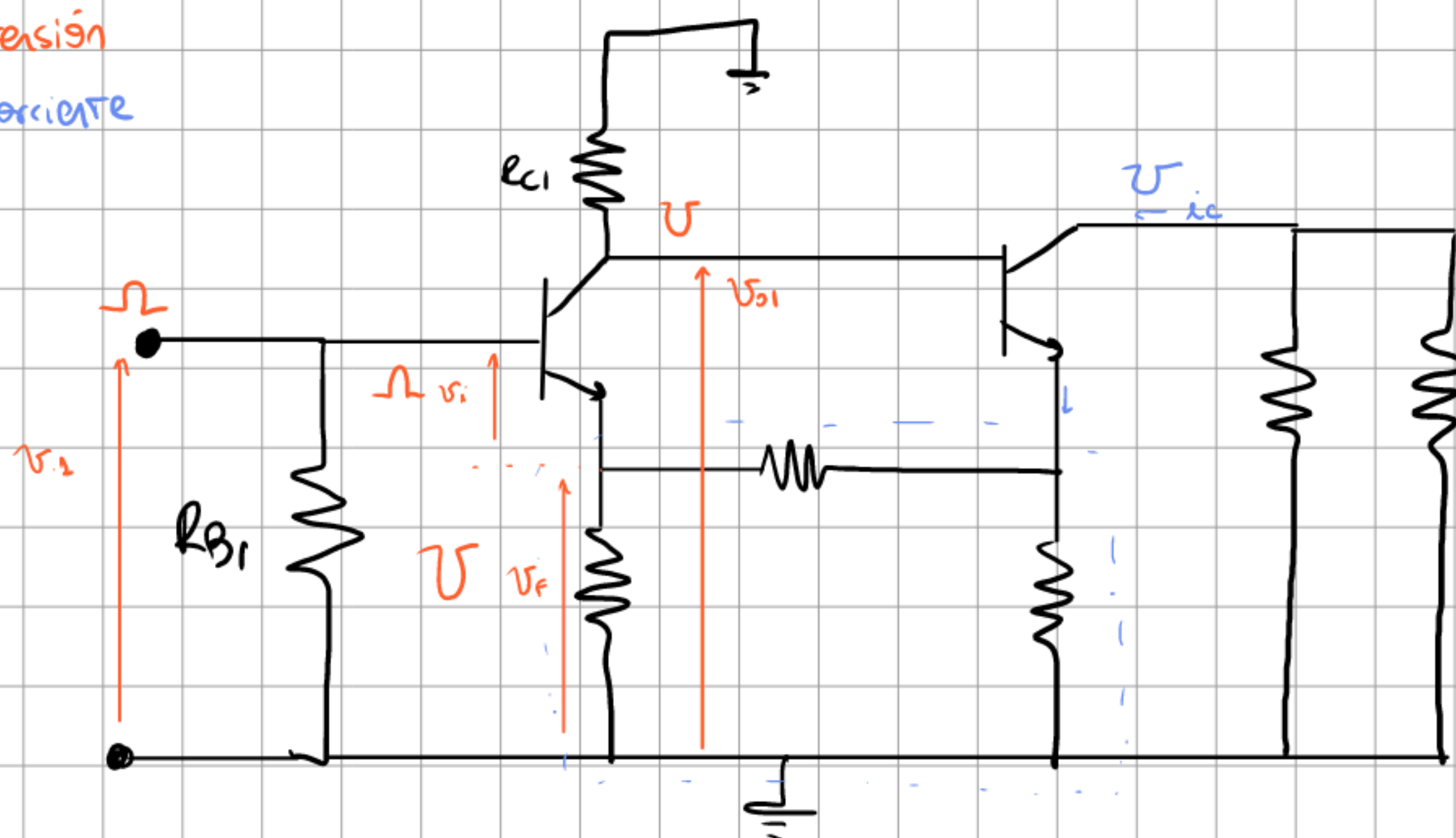
$$\frac{1}{\frac{g_{m2}}{g_{m1}} + 1}$$

Lo Q_2 no cambia (depende de T_2) y la Q_1 serán solo los 11,6kΩ por lo que valdrá prácticamente el doble.

2)



tenión
corriente



$$A_{v1} = \frac{v_{o1}}{v_i}$$

$$A_{v1} < 0$$

$$A_{v2} = \frac{i_o}{v_{o1}}$$

$$A_{v2} > 0$$

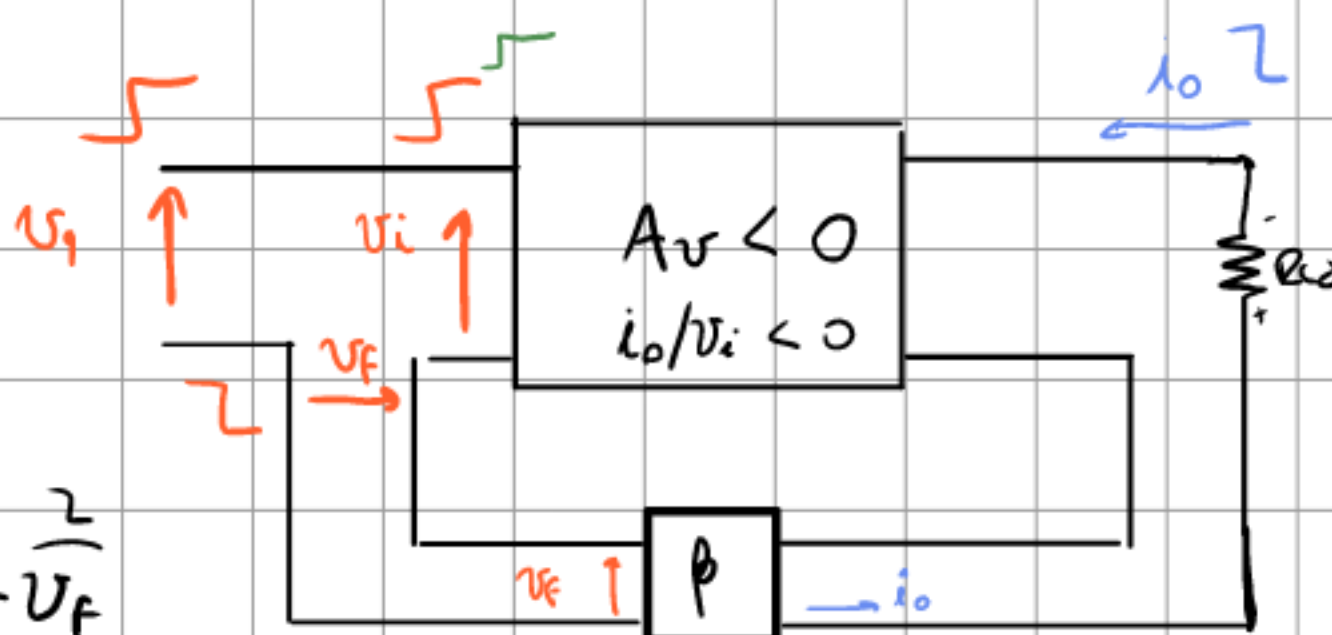
$$A_v = A_{v1} \cdot A_{v2} < 0$$

y como el bloque de realimentación es resistivo puro
io y vF estarían en fase.

$$v_i = v_{i1} - v_F \quad (v_i \rightarrow \text{incremento positivo})$$

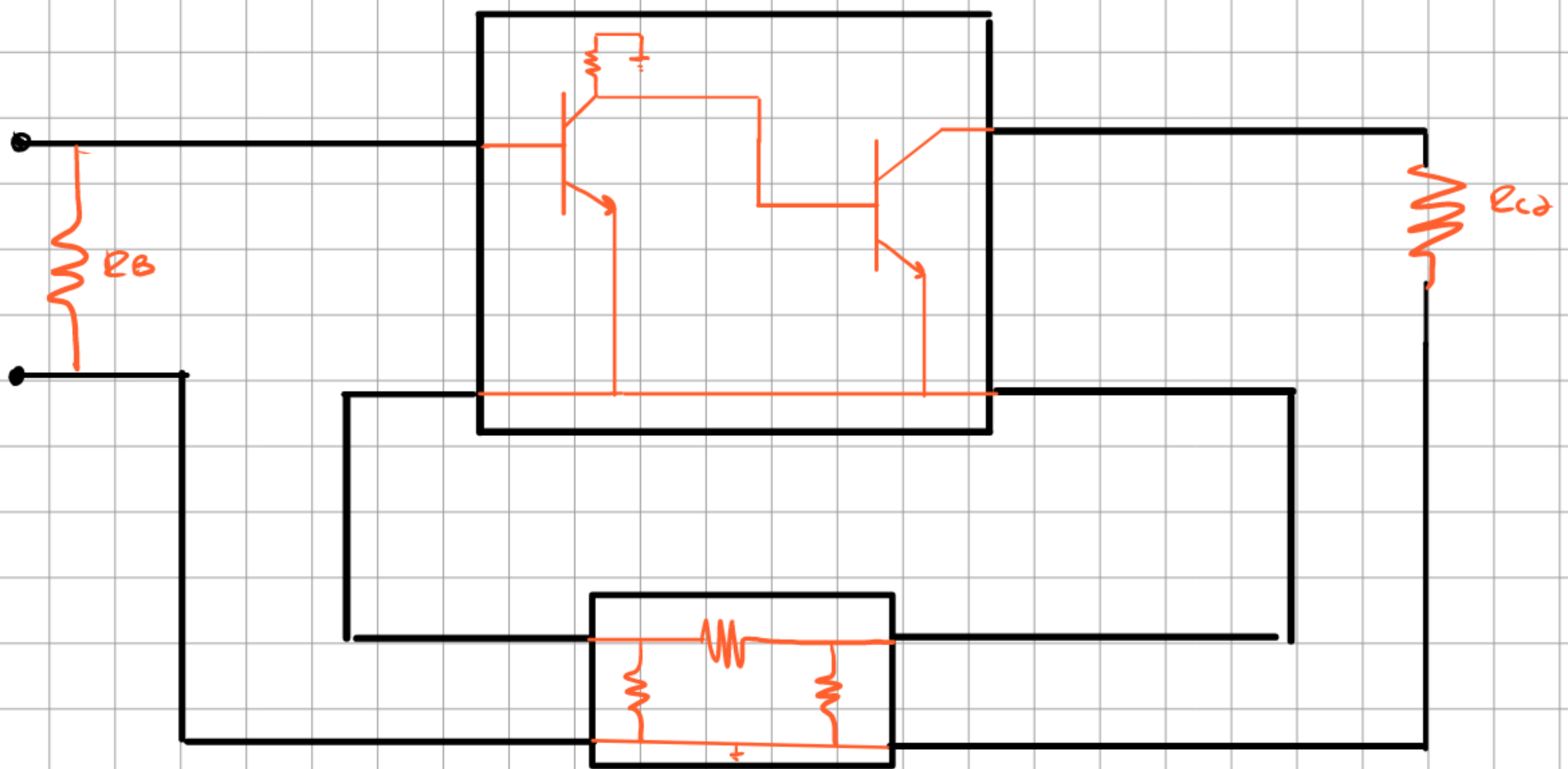
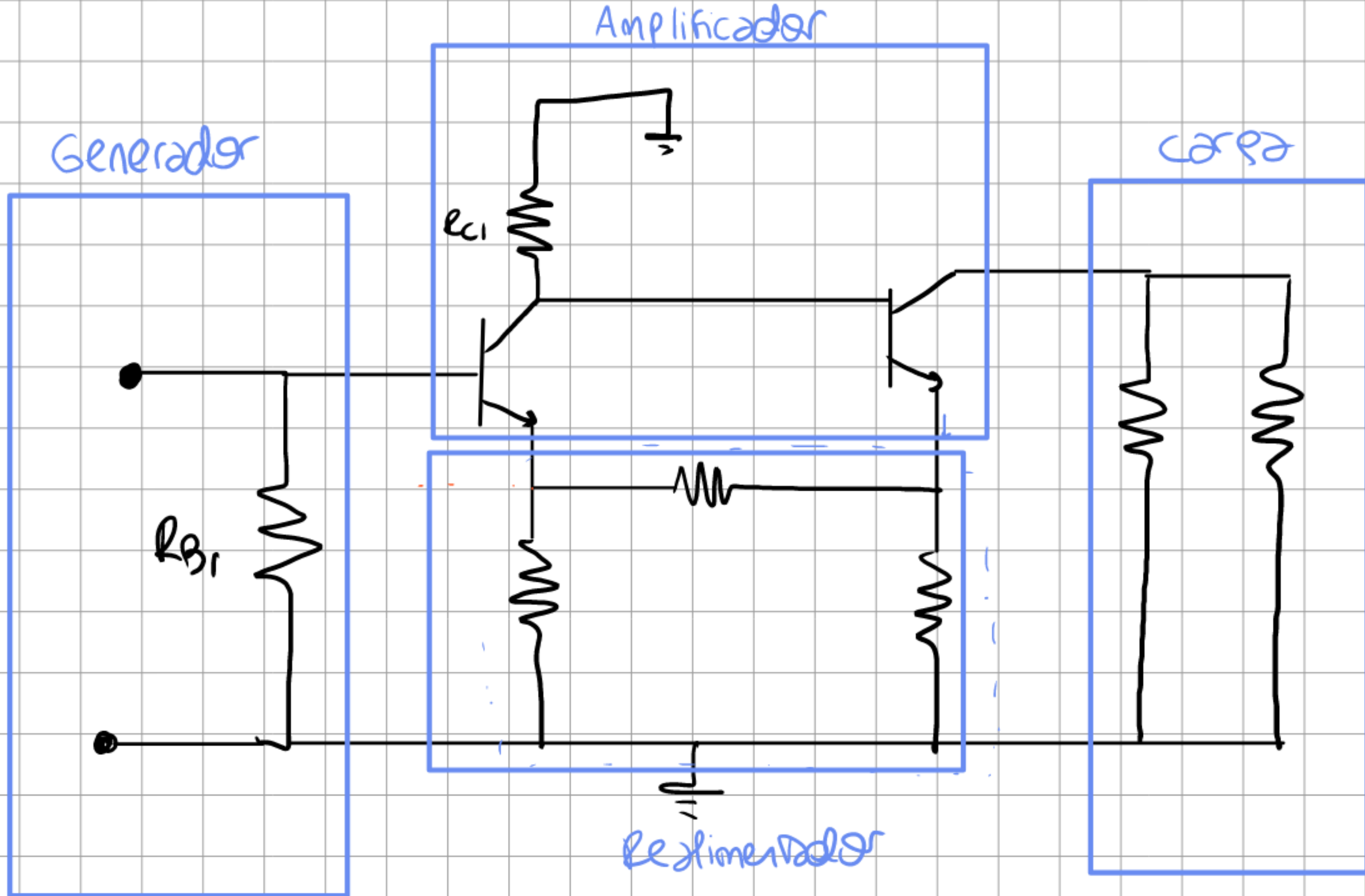
Incremento positivo $v_i \rightarrow$
→ incremento negativo $i_o \rightarrow$

→ incremento negativo $v_F \rightarrow$
→ incremento positivo $v_i = v_{i1} - v_F$



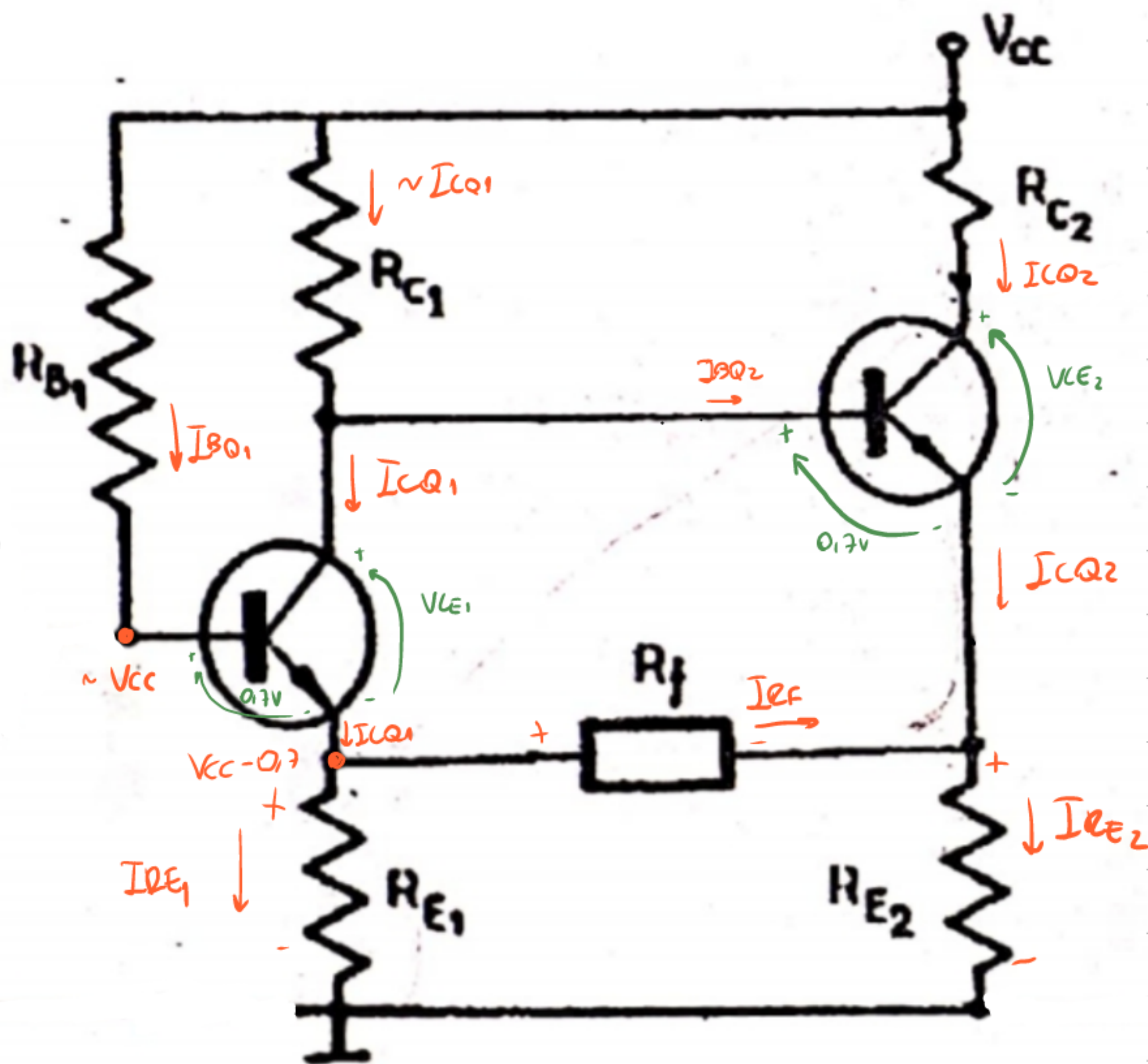
$\beta > 0$ (resistivo)

Realimentación
positiva



Realimentación positiva \rightarrow no se estabiliza Q

Muestreo de corriente, suma de tensión



Reemplazo T_1 por otro transistor de la misma familia con un β más grande

$\beta_1 \uparrow$, $I_{CQ1} \uparrow$, $I_{E1} \uparrow$, $V_{C1} \uparrow$, $V_{CE2} \uparrow$, V_{CE1} permanece, $V_{EF} \downarrow$, $I_{EF} \downarrow$,

I_{E1} permanece, $I_{CQ1} \downarrow$ PERO $I_{CQ2} \uparrow$

$$I_{CQ2} = \underbrace{I_{E2}}_{\text{permanece}} - \underbrace{I_{EF}}_{\downarrow}$$