

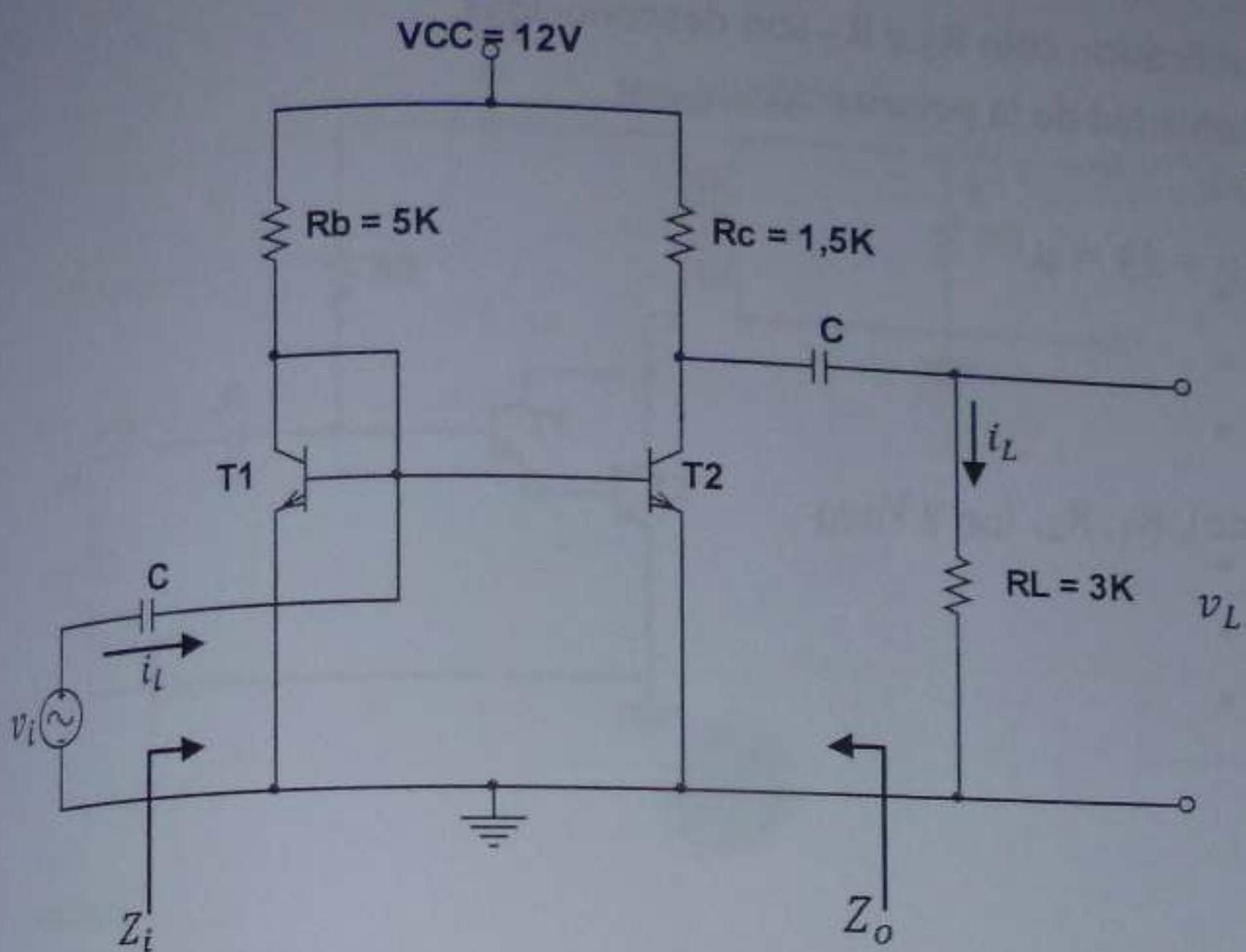
Anexo

ENUNCIADOS



Problema N° 001

En el siguiente circuito:



$$T_1 = T_2 (\beta = h_{fe} = 100) \text{ (Si)}$$

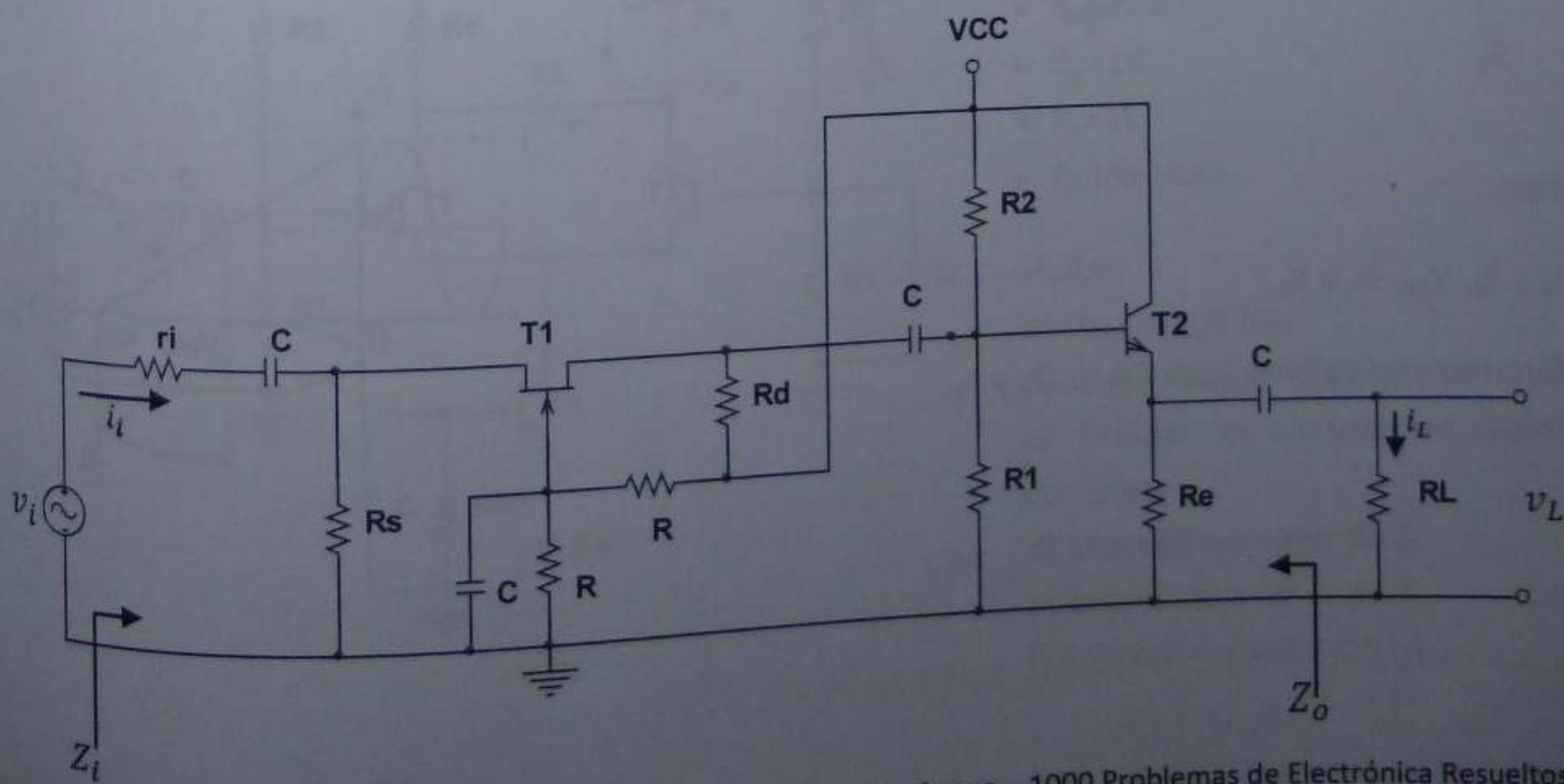
Suponer:

- $\beta + 2 = \beta$
- $h_{fe} + 2 = h_{fe}$

- Hallar I_{CQ_2} , V_{CEQ_2} , I_{CQ_1} y V_{CEQ_1} .
 - Sin cambiar los transistores, ni los valores de V_{CC} , R_C y R_L , rediseñar este circuito para que pueda funcionar para MES.
 - ¿Cuál será el nuevo valor de V_{CEQ_2} ?
 - Dibujar el circuito equivalente completo (inicial).
- Teniendo en cuenta el rediseño:
- Hallar la expresión y el valor de Z'_i .
 - Hallar la expresión y el valor de A'_i .
 - Teniendo en cuenta sólo la variación de V_{be} con la temperatura, calcular el porcentaje de cambio de I_{CQ} respecto a su valor nominal, cuando la temperatura varía 100°C .

Problema N° 002

En el siguiente circuito:



Datos:

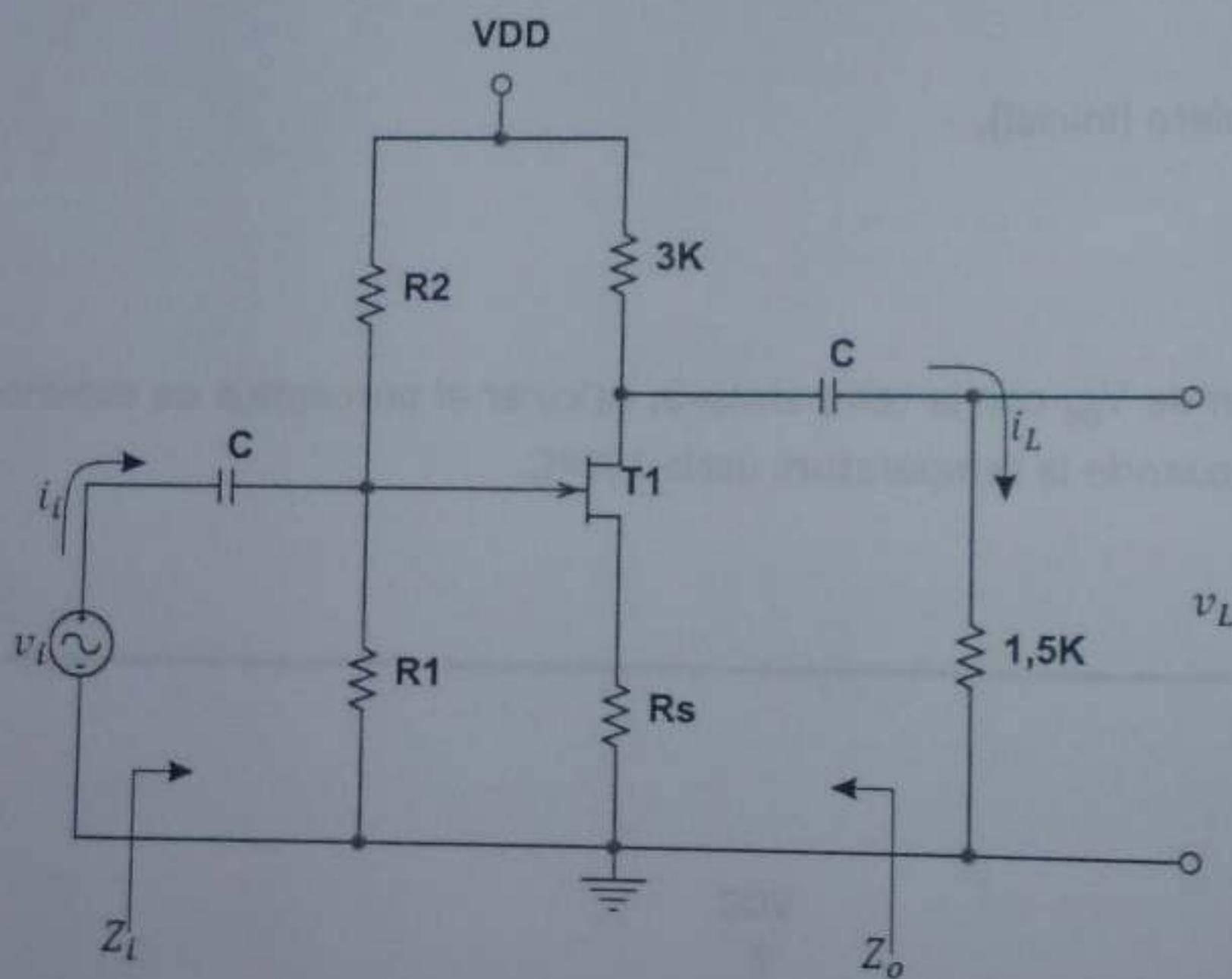
- T_2 está diseñado para MES.
- V_{GSQ} .
- De los componentes del amplificador, sólo R_1 y R_2 son desconocidas.
- Contemplar condición de estabilidad de la polarización.
- $\beta = h_{fe}$.
- Suponer: $(h_{fe} + 1) = h_{fe}$ y $(\mu + 1) = \mu$.

Hallar CUALITATIVAMENTE:

- I_{CQ} , V_{CEQ} , $P_{C_{max}}$ (de funcionamiento), R_1 , R_2 , I_{DQ} y V_{DSQ} .
- Circuito equivalente y Z_i .
- Circuito equivalente y Z_o .
- A_I y A_P .

Problema N° 003

En el siguiente circuito:

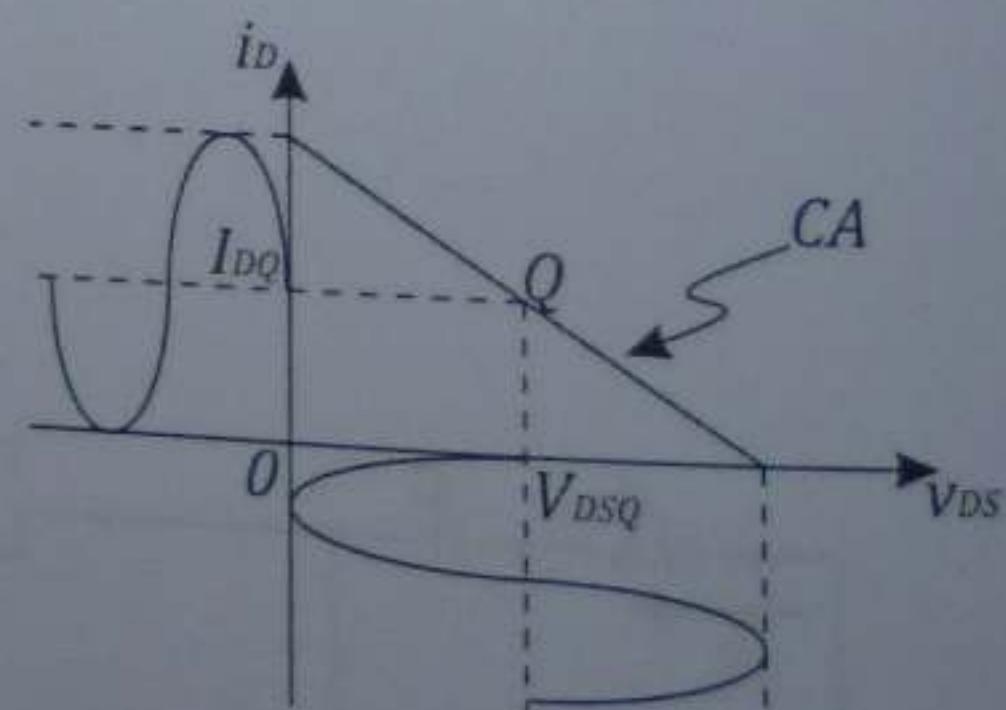


Datos:

- Está funcionando para MES.
- $R_1 = R_2$.
- $Z_i = 90\text{ k}\Omega$.
- $V_{DSQ} = 3,3\text{ V}$.
- $V_{GSQ} = 6\text{ V}$.
- $g_m = 40\text{ m}\Omega^{-1}$
- $|A_v| = 4$.
- Suponer: $(\mu + 1) = \mu$.

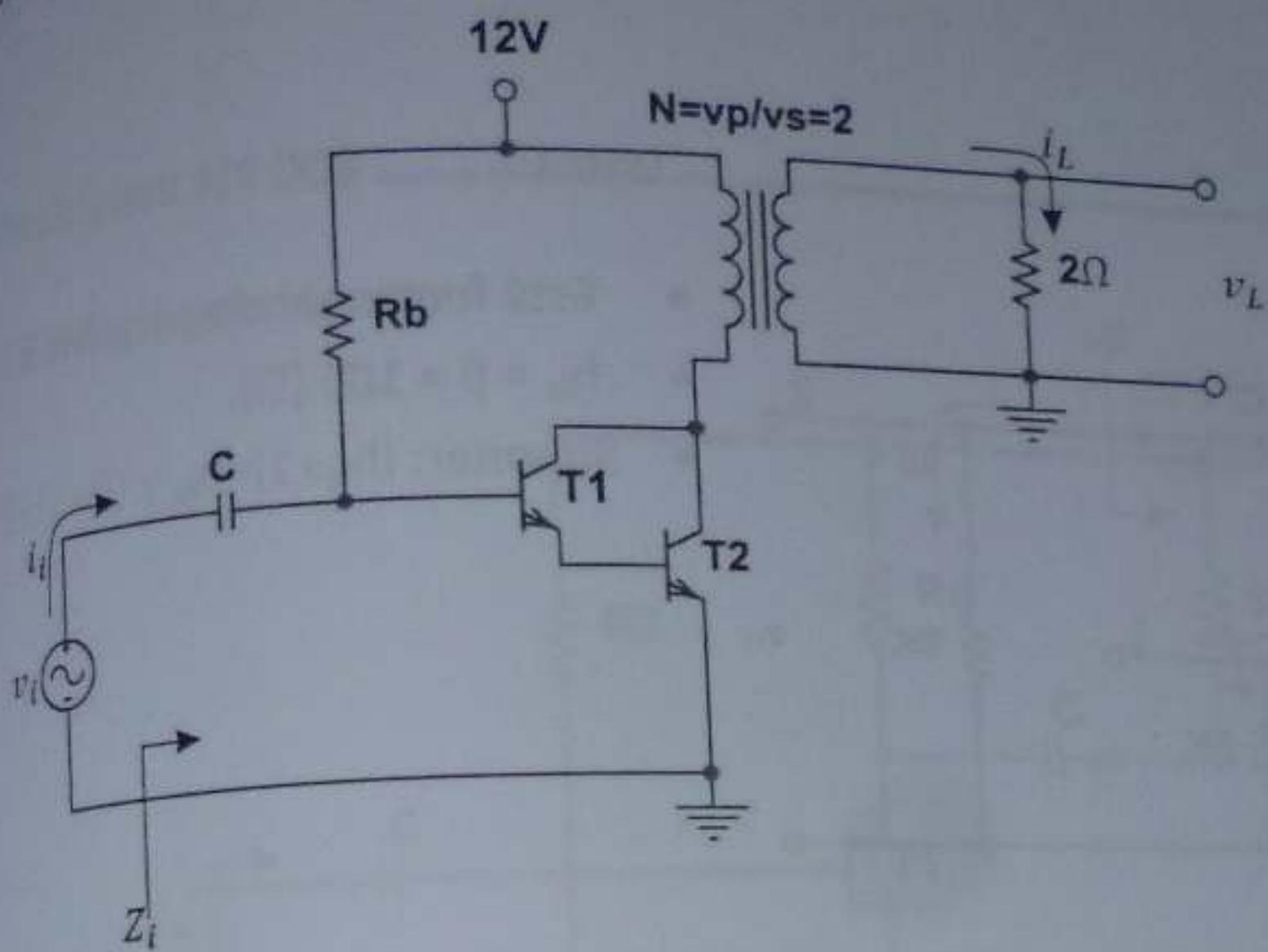
Hallar:

- I_{DQ} , R_s , V_{DD} , R_1 y R_2 .
- Circuito equivalente para CA, μ , Z_o y A_P .



problema N° 004

En el siguiente circuito:



Datos:

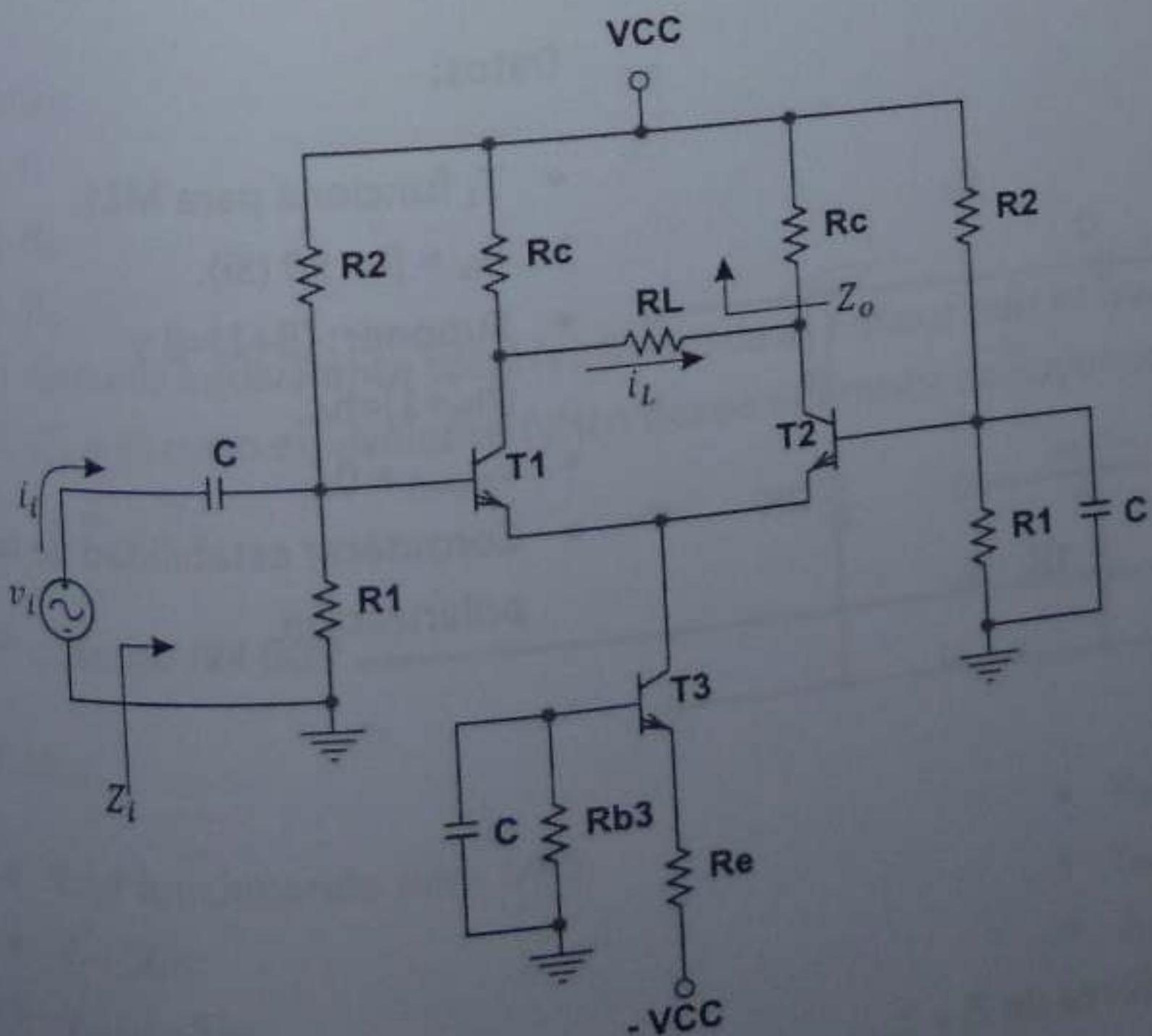
- T_2 está diseñado para MES.
- $V_{CEsat} = 0$.
- Despreciar la resistencia de los bobinados.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si) (para T_1 y T_2).
- Suponer: $(\beta+1) = \beta$ y $(h_{fe}+1) = h_{fe}$.
- η_2 (de T_2) = 30%.

Hallar:

- V_{CEO1} , I_{CO1} y R_{b1} .
- Circuito equivalente completo.
- Z_i .
- \hat{i}_{c2} y la potencia disipada en el colector de T_2 (P_{c2}) para dicha corriente (despreciando para la potencia los efectos del circuito de base).
- \hat{i}_i y \hat{v}_i para dicho funcionamiento.

Problema N° 005

En el siguiente circuito:



Datos:

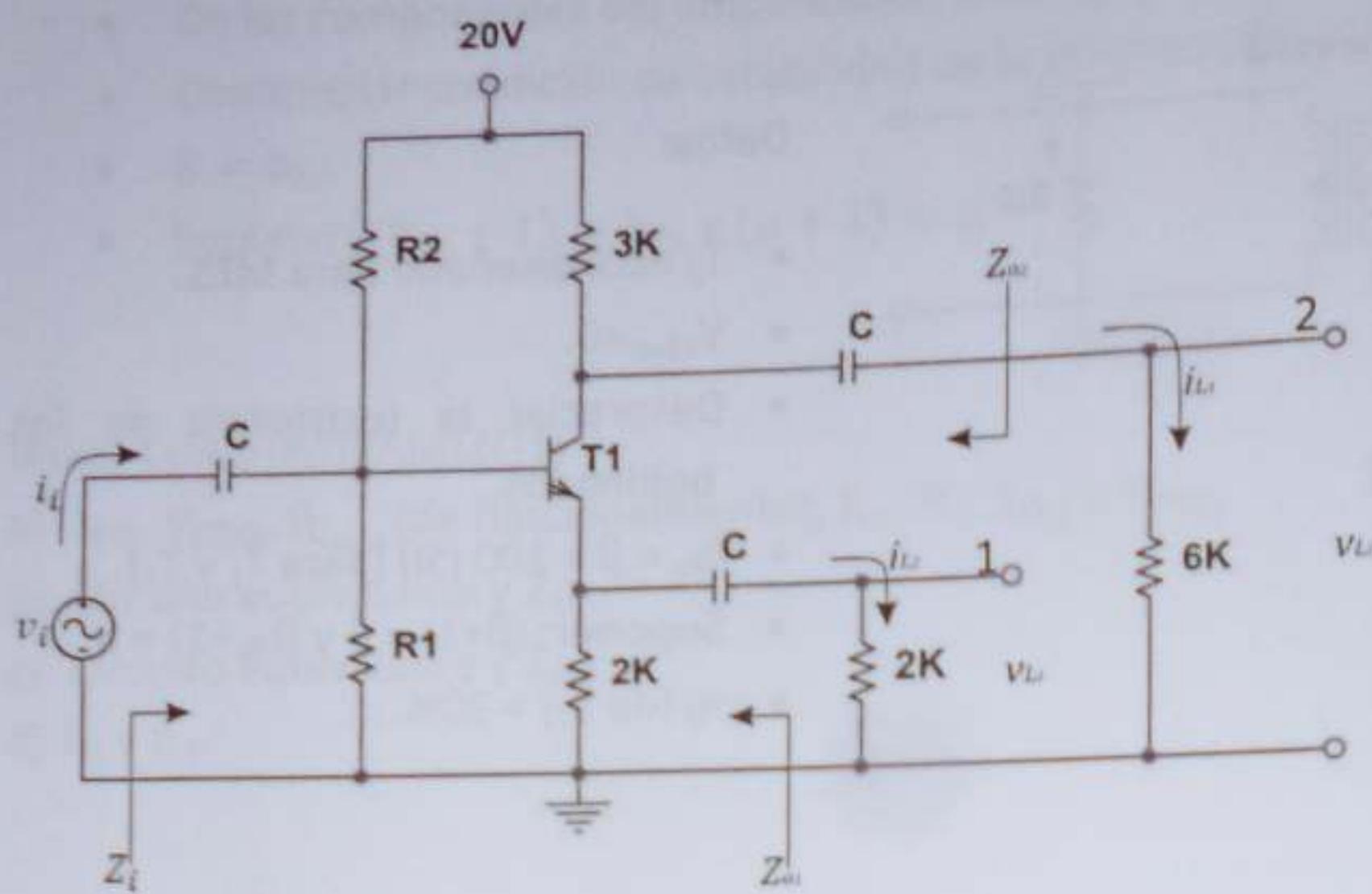
- $R_1 = R_2 = 20K$ (para T_1 y T_2).
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Ge).
- $R_{b3} = 45K$.
- $R_c = 500\Omega$.
- $R_e = 1K$.
- $R_L = 3K$.
- Ruido Nulo.

Hallar:

- I_{CO3} , I_{CO1} e I_{CO2} .
- V_{CEO1} , V_{CEO2} y V_{CEO3} .
- Dibujar el circuito equivalente completo.
- Expresión y valor de Z_i .
- Expresión y valor de Z_o .
- Expresión y valor de $|A_i|$.

Problema N° 006

En el siguiente circuito:



Datos:

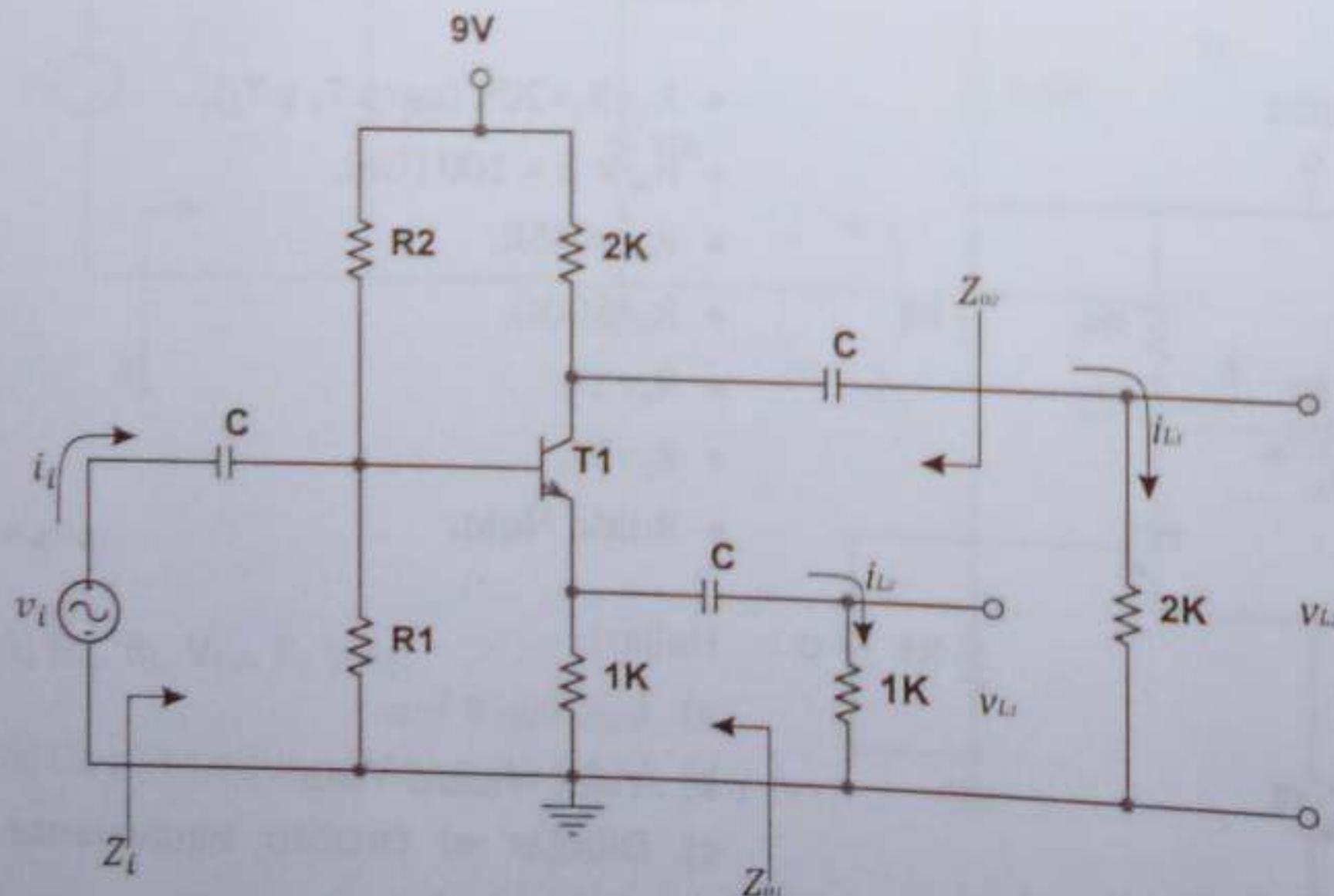
- Está funcionando para MES.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$

Hallar:

- I_{CO} , V_{CEO} , R_1 y R_2 .
- Dibujar el circuito equivalente total visto desde la entrada.
- Z_i , Z_{o1} y Z_{o2} .
- $\hat{i}_{i_{máx}}$ sin distorsión.
- $\hat{v}_{L_{1máx}}$ y $\hat{v}_{L_{2máx}}$
- valor de R_{L2} para ser un inversor de fase.

Problema N° 007

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_1 funciona para MES.
- $h_{fe} = \beta = 50$ (Si).
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$ y $(h_{fe}+1)=h_{fe}$.
- $V_{ce(sat)} = 0$.
- Considerar estabilidad de la polarización

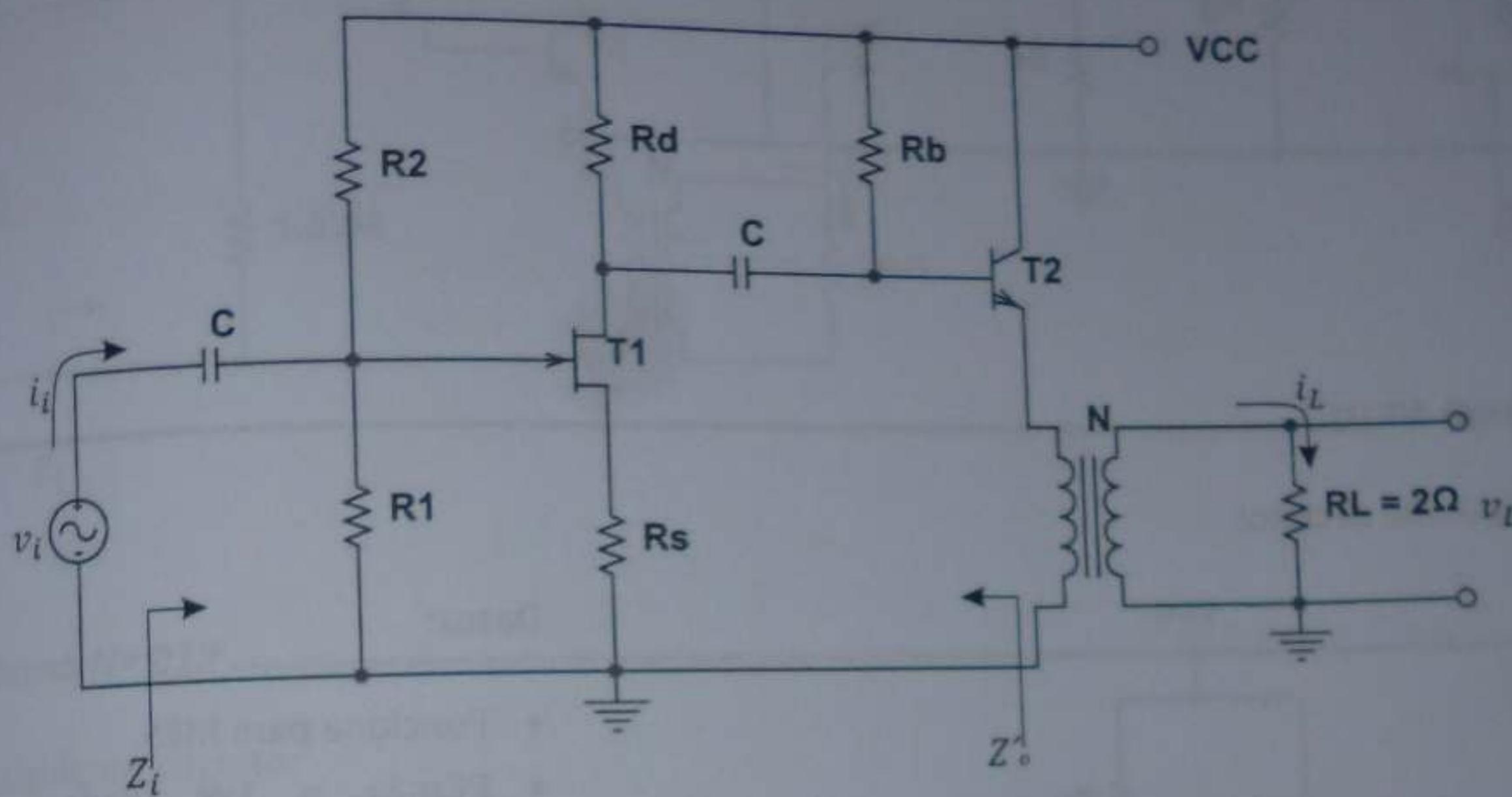
Hallar:

- I_{CO} , I_{BO} , V_{CEO} , R_1 y R_2 .
- Circuito equivalentes, expresiones y valores de Z_i y Z_{o1} .

- c) Circuito equivalente, expresión y valores de A_{12} , \hat{V}_1 máx (sin distorsión) y $A_{\phi 2}$.
d) Despreciando corrientes de polarización de base, calcular η_1 (salida 1) y η_2 (salida 2) en porcentaje.

problema N° 008

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_2 está diseñado para MES.
- $R_1 = R_2$.
- $h_{ib} = 10m\Omega$.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Ge).
- $V_{CEQ} = 7,2V$.
- Para T_1 , es $I_{DQ}=50mA$; $V_{GSO}=3,1V$; $V_{DSQ}=5,2V$.
- $r_{ds} = 10K$.
- $g_m = 4m\Omega^{-1}$.
- $A_i = i_L/i_i \approx 78947,8$.
- Suponer: $(hfe+1)=hfe$ y $(\mu+1)=\mu$.

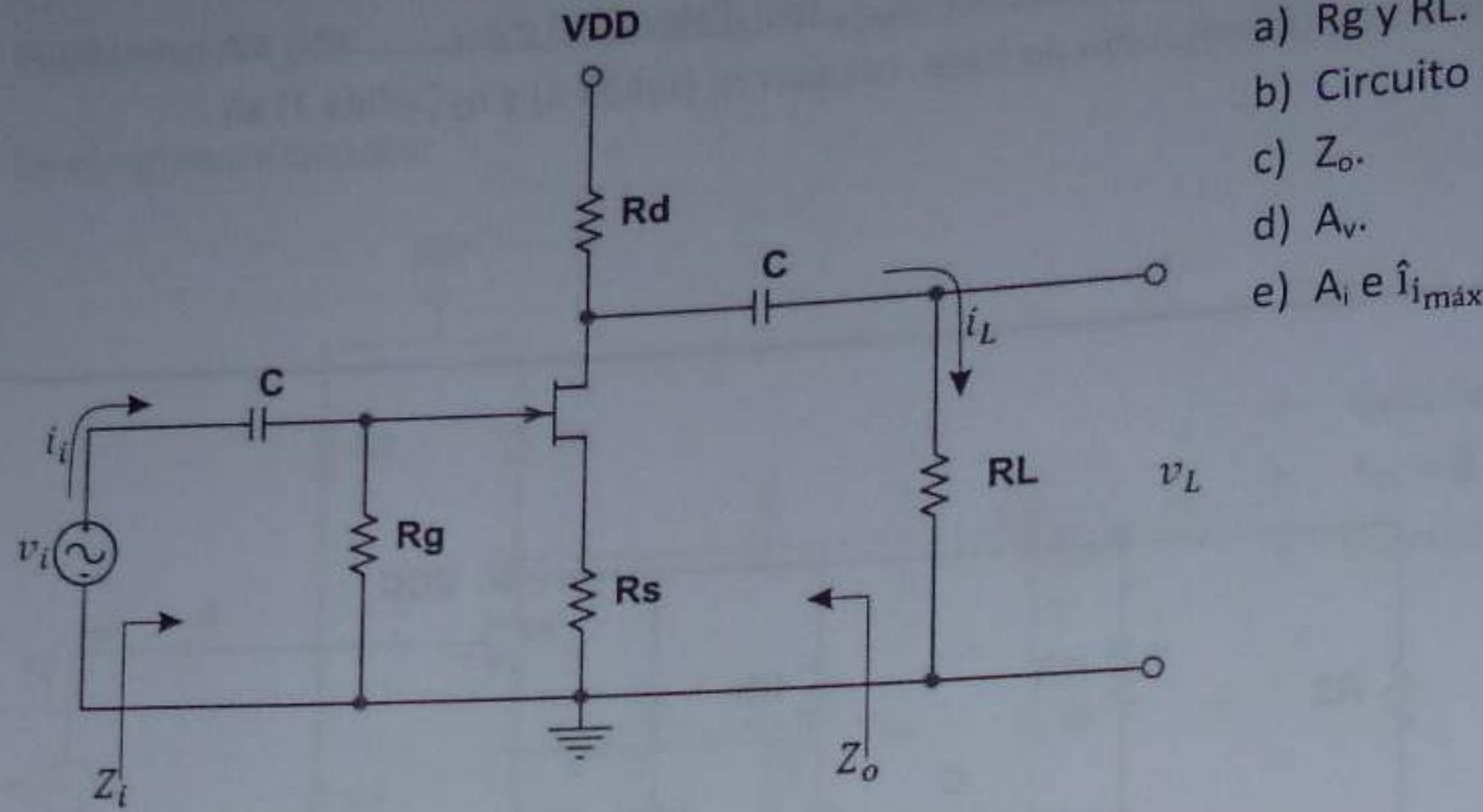
Hallar:

- N
- R_b .
- R_d .
- Circuito equivalente total (visto desde el Emisor más el transformador).
- Z'_o y circuito equivalente (visto desde el Emisor excluyendo al transformador).
- Z_o , R_1 y R_2 .

Problema N° 009

Datos:

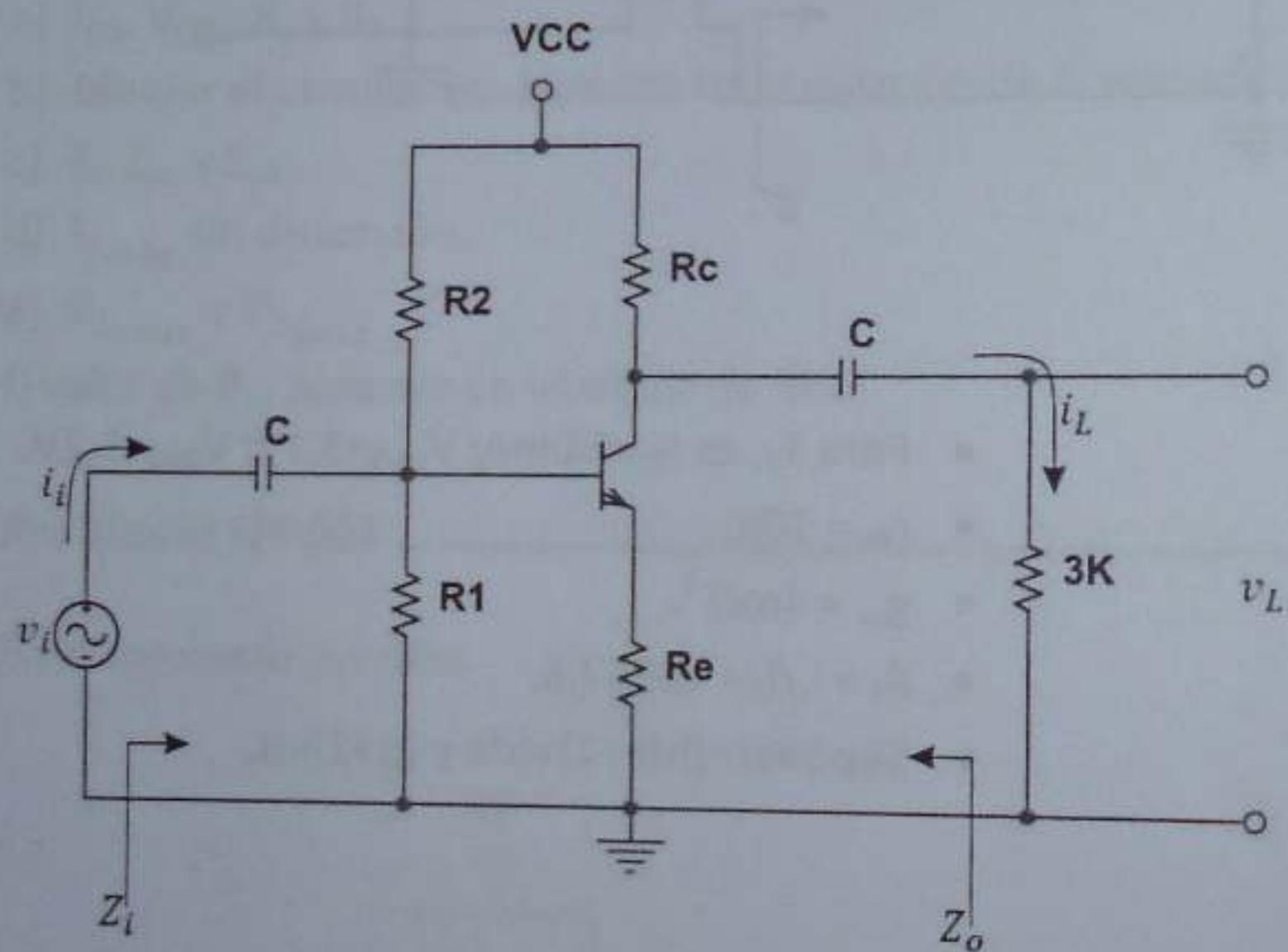
- Está funcionando para MES.
- $Z_i = 50K$.
- $V_{GSO} = -5V$.
- $I_{DQ} = 10mA$.
- $V_{DSQ} = 6V$.
- $r_{ds} = 10K$.
- $g_m = 40m\Omega^{-1}$.
- En CC, $P_{Rd} = 40mW$



- Hallar:
- R_g y R_L .
 - Circuito equivalente.
 - Z_o .
 - A_v .
 - A_i e $\hat{i}_{i\max}$.

Problema N° 010

En el siguiente circuito:



Datos:

- Funciona para MES.
- $P_{C\max} = 1W$ (dado por el fabricante).
- $(h_{fe}+1) = (\beta+1) \approx h_{fe} = \beta = 300$ (Ge) (considerar $V_{be} = 0,15V$).
- $Z_o = 1,5K$.
- $P_{L\max} = 0,16mW$.
- $R_1 = R_2$ (en el diseño, tener en cuenta la estabilidad de la polarización).

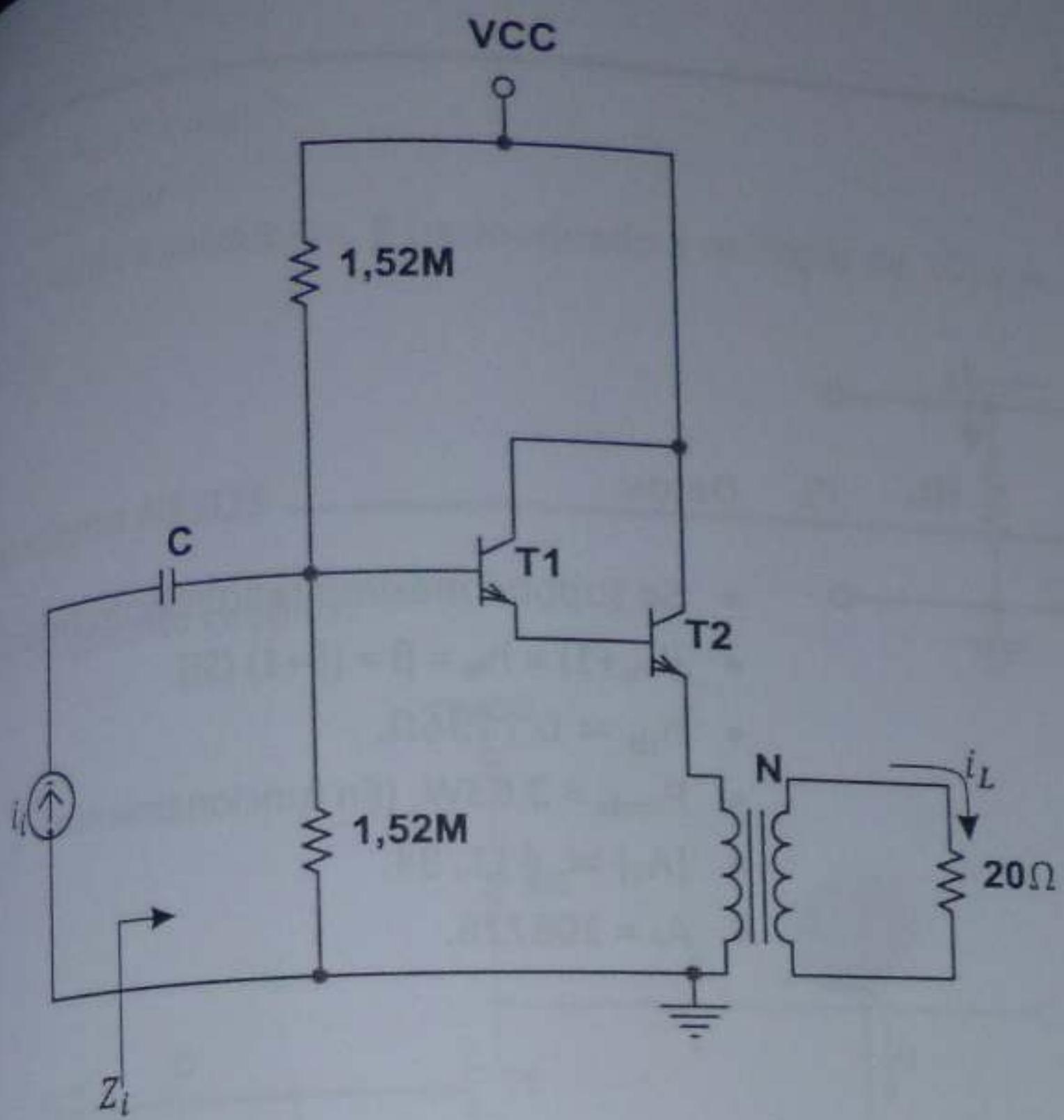
Hallar:

- R_C e I_{CQ} .
- R_1 , R_2 , R_e , V_{CC} y V_{CEQ} .
- Circuito equivalente completo y Z_i .
- A_i y A_v .
- η_{\max} , FM e $\hat{i}_{i\max}$.

Problema N° 011

Datos:

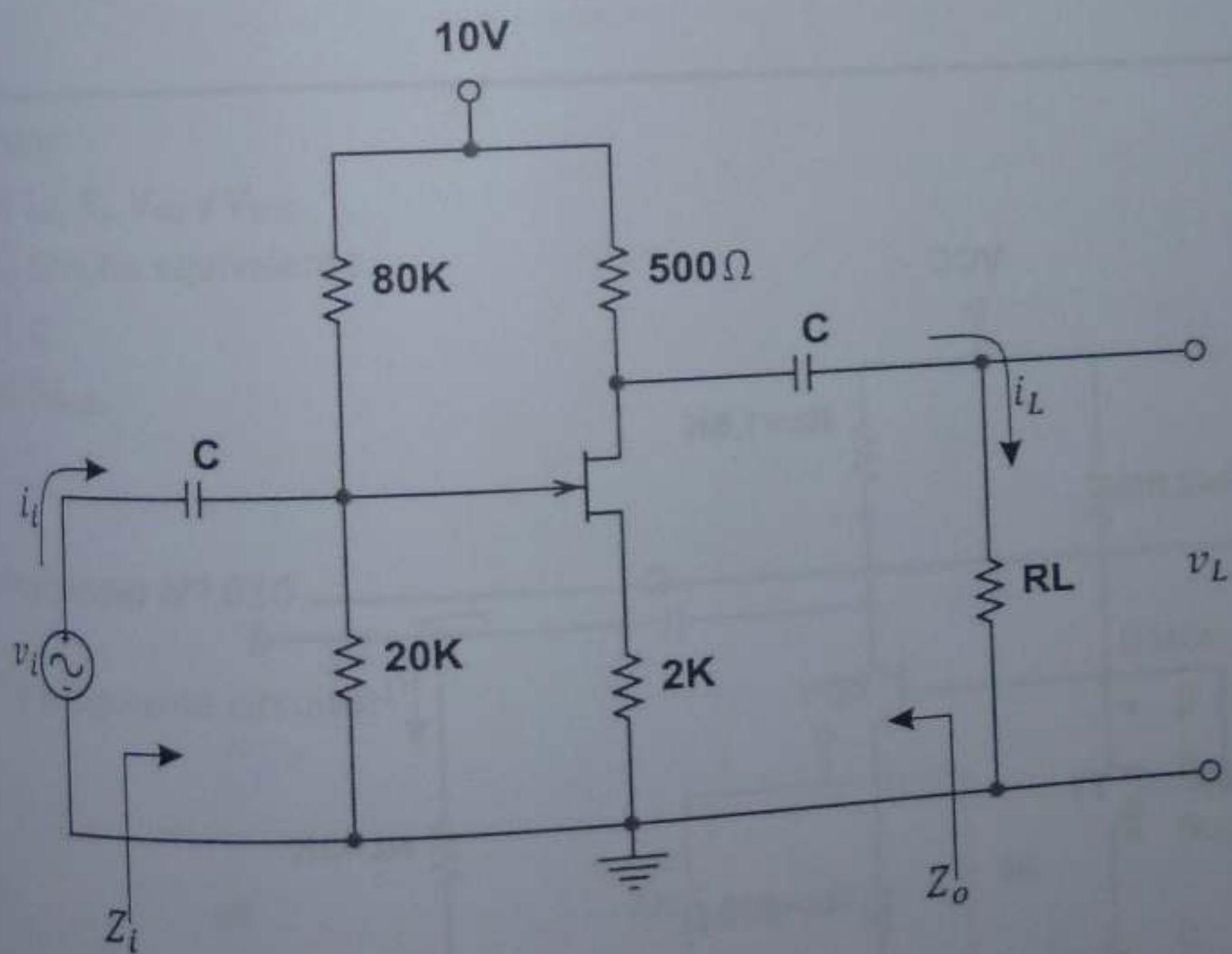
- T_2 está funcionando para MES.
- $h_{ib2} = 6,25\Omega$.
- $h_{ie1} = 2,5K$.
- $(h_{fe}+1) = h_{fe} = \beta = (\beta + 1)$ (Si).



- Hallar:
- I_{CQ2} e I_{CQ1} .
 - V_{CC} , V_{CEO2} , V_{CEO1} y N .
 - Z_i , Z_o y circuitos equivalentes.
 - $P_{C2máx.}$
 - A_i y circuito equivalente.

Problema N° 012

En el siguiente circuito:



Datos:

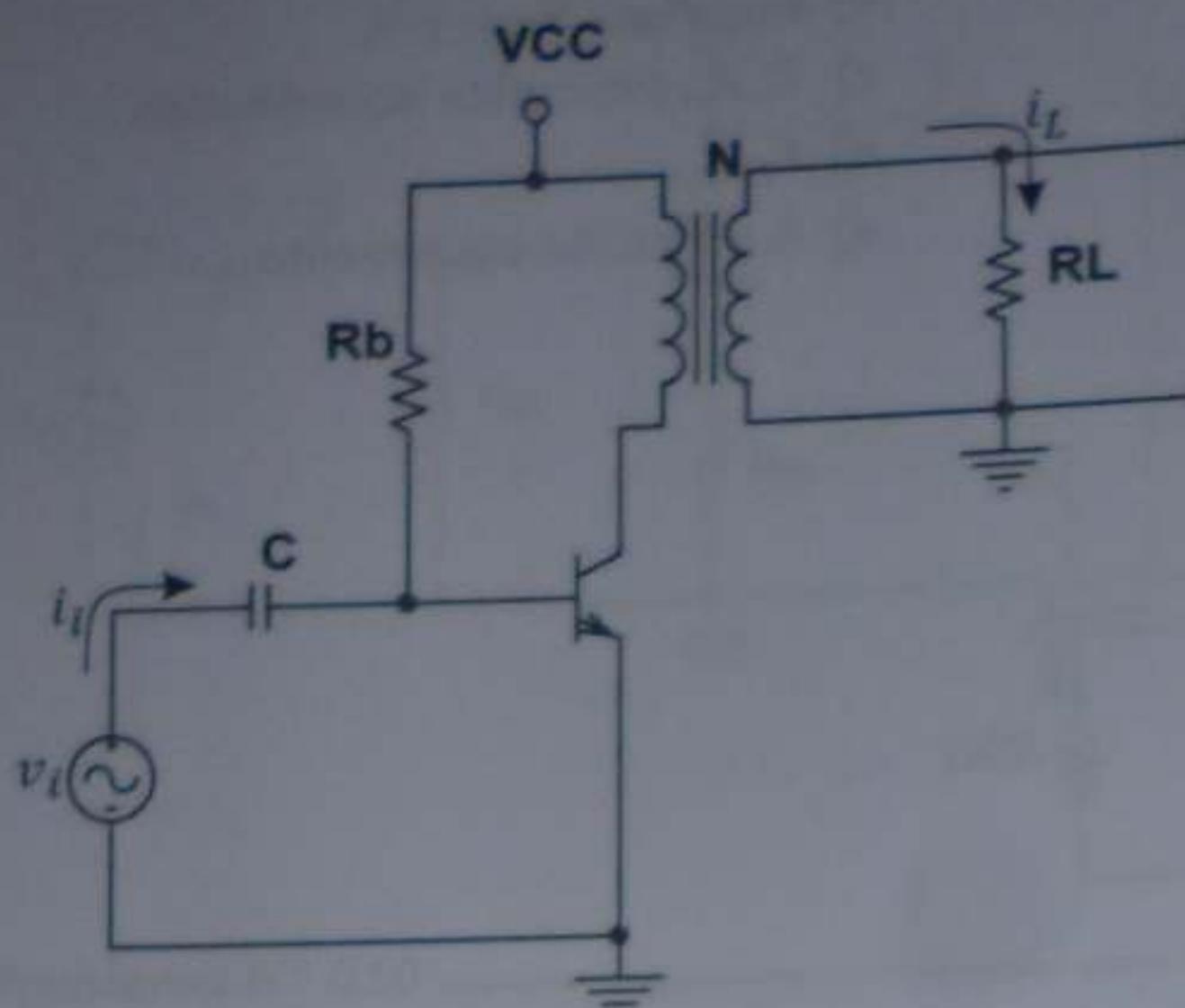
- $V_{GSQ} = -4V$.
- $r_{ds} = 9,75K$.
- $g_m = 40m\Omega^{-1}$.
- Suponer: $(\mu+1) = \mu$.
- $A_v = -0,185$

Hallar:

- I_{DQ} .
- V_{DSQ} .
- ¿Cuál es la fórmula explícita de I_{DQ} para MES? (sin cálculo).
- Z_o y circuito equivalente.
- Circuito total equivalente y R_L .
- A_i y A_p .

Problema N° 013

En el siguiente circuito:



Datos:

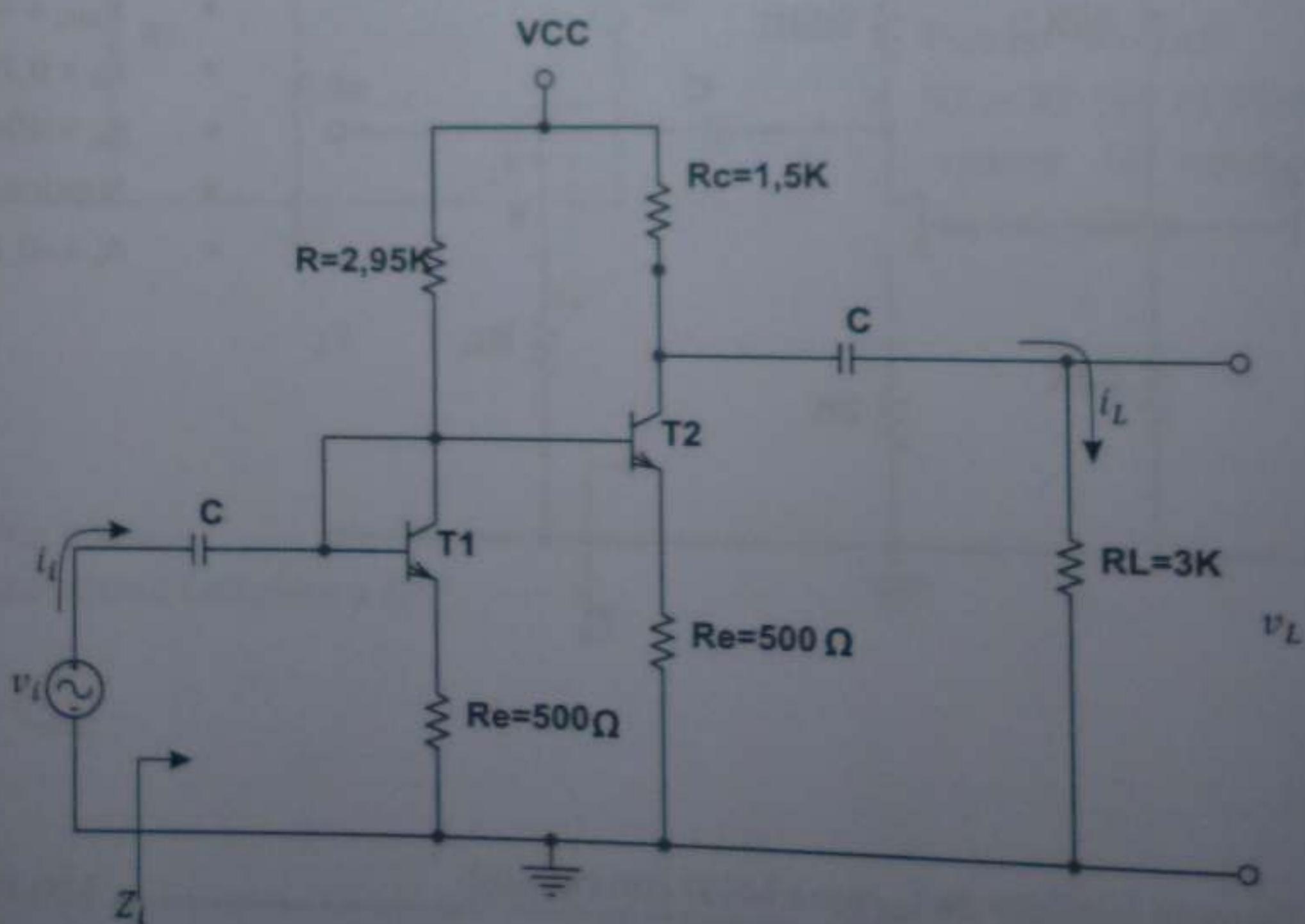
- Se supone máximo rendimiento teórico
- $(h_{fe}+1) = h_{fe} = \beta = (\beta+1)$ (Si).
- $h_{ib} = 0,1136\Omega$.
- $P_{Cmáx} = 3,63W$. (En funcionamiento)
- $|A_i| = 411,84$.
- $A_p = 108728$.

Hallar:

- V_{CC} .
- Círculo equivalente, N y R_L .
- h_{fe} y R_b .

Problema N° 014

En el siguiente circuito:



Datos:

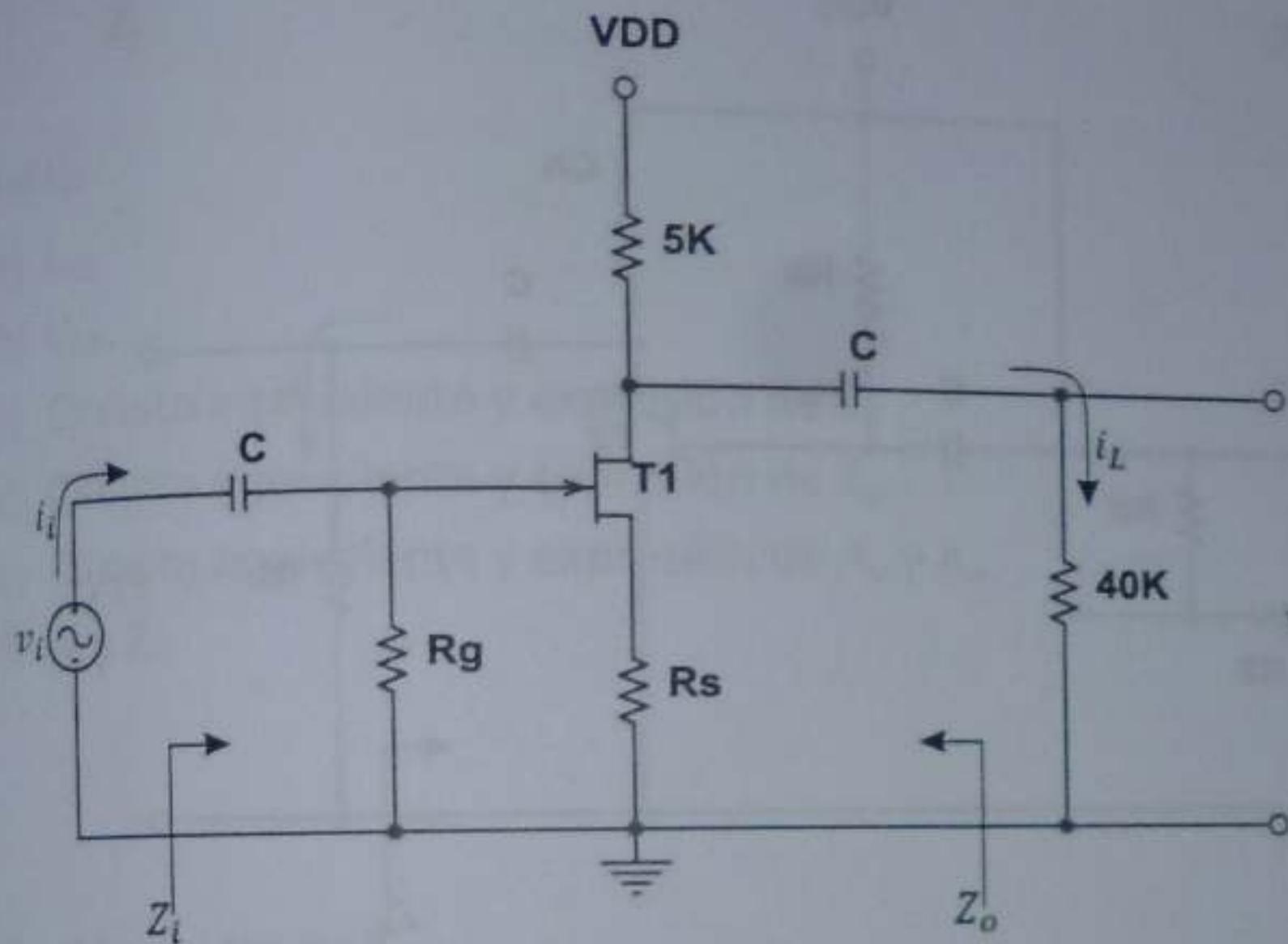
- T_2 funciona para MES.
- $A_p = 3,58$.
- $\beta_1 = \beta_2 = h_{fe1} = h_{fe2} = \beta = h_{fe} \gg 10$ (Ge).
- Suponer: $I_{CQ} \approx I_{EQ}$; $I_{CEO} = 0$ y $v_{CESat} = 0$.

Hallar:

- V_{CC} , I_{CQ2} y V_{CEQ2} .
- I_{CQ1} y V_{CEQ1} .
- Círculo equivalente, β (redondeado a múltiplo de 10) y A_i .
- Z_i .

problema N° 015

En el siguiente circuito:



Datos:

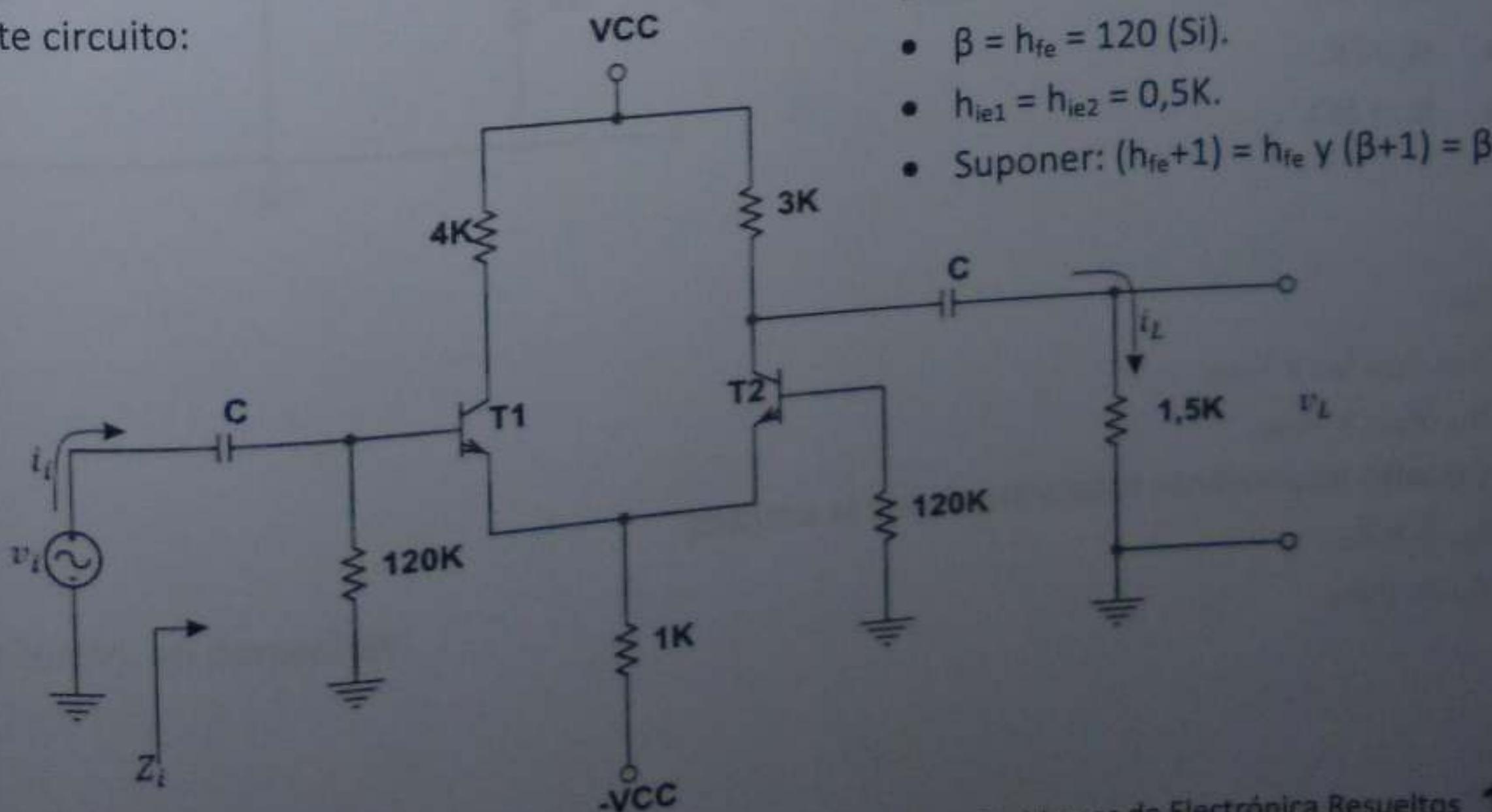
- T₁ funciona para MES (MOSFET).
- $I_{PO} = 10\text{mA}$.
- $V_{PO} = 5\text{V}$.
- $V_{GSQ} = -4\text{V}$.
- $r_{ds} = 25\text{K}$.
- $Z_i = 4,75\text{M}\Omega$.

Hallar:

- I_{DQ} , R_s , V_{DD} y V_{DSQ} .
- Círculo equivalente.
- Z_o .
- $(i_i)_{\max}$.

Problema N° 016

En el siguiente circuito:



Datos:

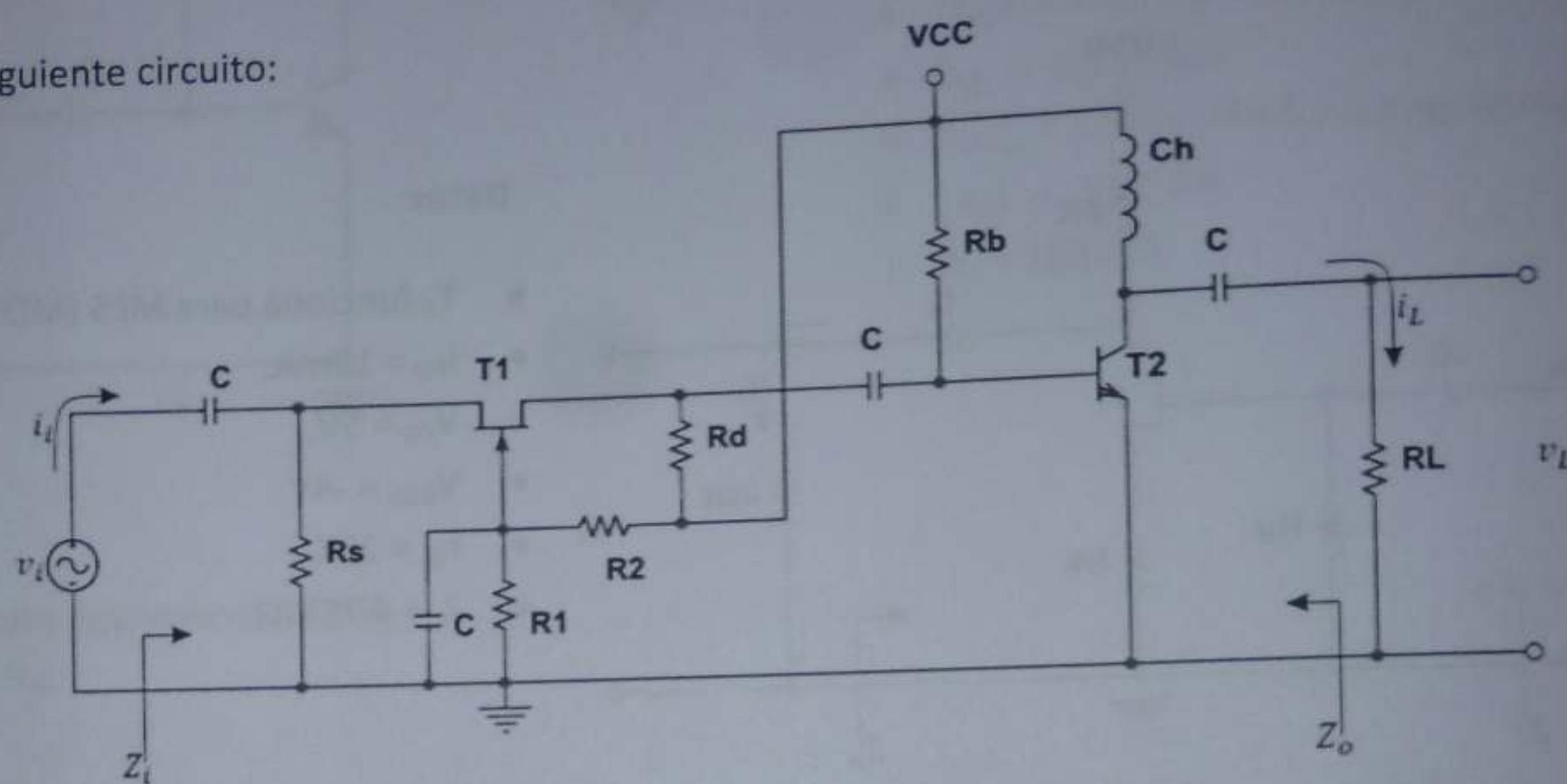
- $\beta = h_{fe} = 120$ (Si).
- $h_{ie1} = h_{ie2} = 0,5\text{K}$.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{ie}$ y $(\beta+1) = \beta$

Hallar:

- I_{CQ1} , I_{CQ2} , V_{CC} , V_{CEQ1} y V_{CEQ2} .
- Z_i y circuito equivalente de entrada.
- A_v y circuito equivalente total.
- A_p .
- Ganancia de potencia (A'_p) si la salida se tomara del colector de T_1 .

Problema N° 017

En el siguiente circuito:



Datos:

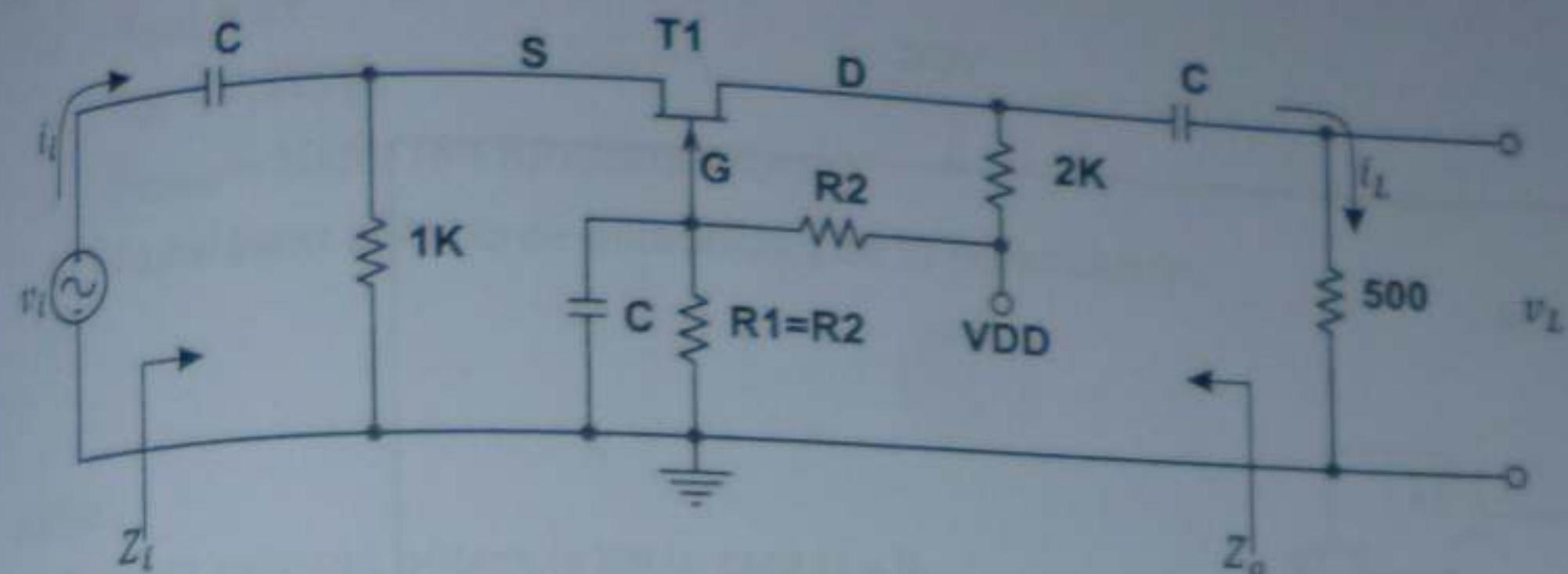
- T_2 funciona para MES, con máximo rendimiento y FM teóricos.
- $P_{Cmáx} = 18W$ (en funcionamiento).
- $B = h_{fe} = 600$ (Si).
- Suponer: $(\beta+1) = \beta$ y $(h_{fe}+1) = h_{fe}$.
- $I_{DQ} = 3mA$.
- $h_{oe} = 10\mu\Omega^{-1}$.
- $g_m = 1m\Omega^{-1}$.
- $R_1 = R_2$.
- $R_d = 1K$.
- $R_s = 2K$.
- $R_L = 8\Omega$.

Hallar:

- V_{CC} , I_{CQ} , I_{BQ} y V_{CEQ} .
- R_b , V_{DSQ} y V_{GSQ} .
- Circuito equivalente total visto desde la entrada.
- i_d , Z_i y Z_o .
- A_i , A_v y A_p .

Problema N° 018

En el siguiente circuito:



Datos:

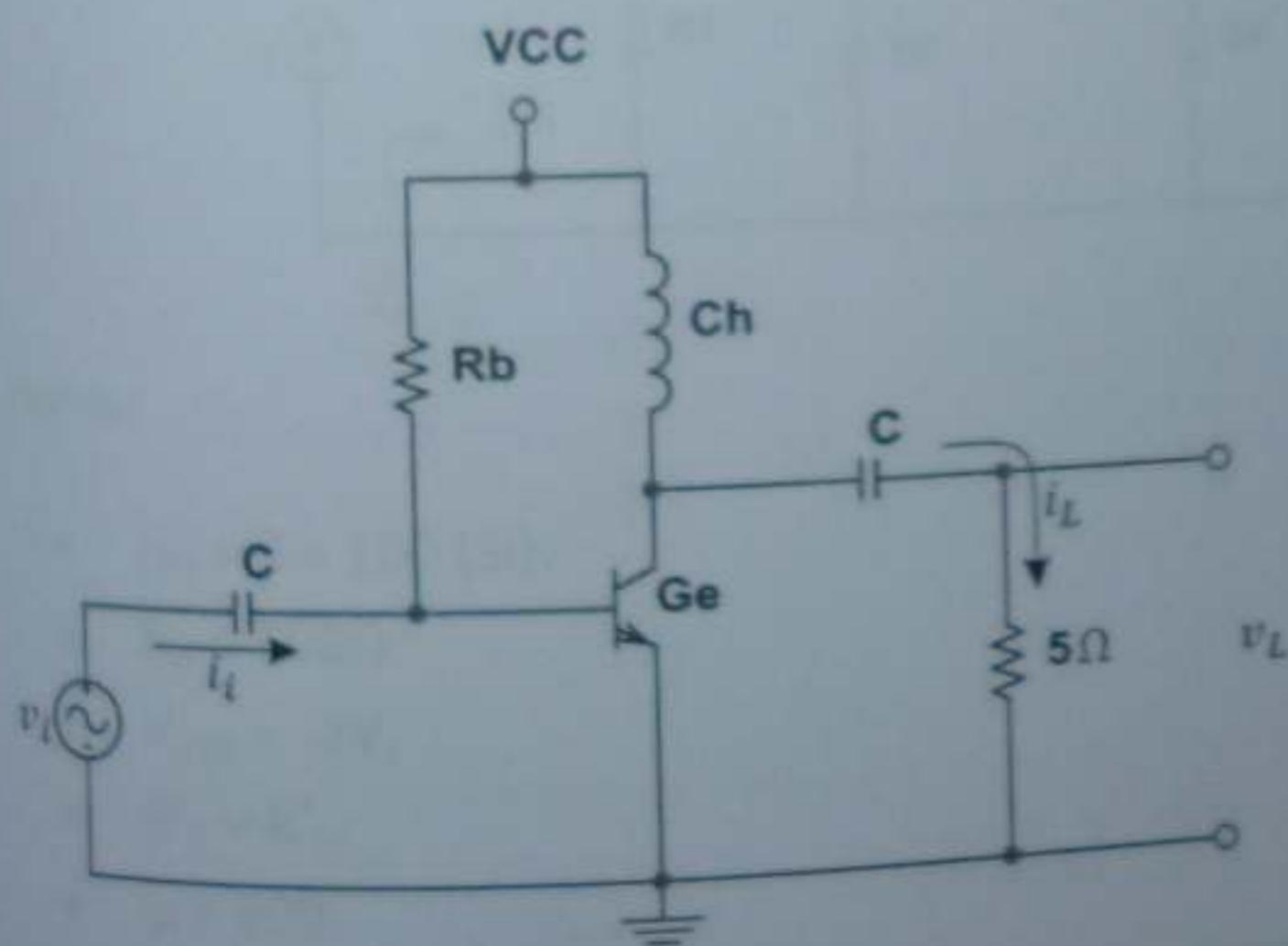
- $V_{GSQ} = 3,5V$.
- $V_{DSQ} = 2,5V$.
- $Z_o = 1,3K$.
- $A_v = 3,63\Omega$.
- Suponer: $(\mu+1) = \mu$.

Hallar:

- I_{DQ} .
- V_{DQ} .
- Circuito equivalente y expresión de Z_i .
- Circuito equivalente y expresión de Z_o .
- Circuito equivalente y expresión de A_v y A_i .
- A_i y Z_i .

Problema N° 019

En el siguiente circuito:



Datos:

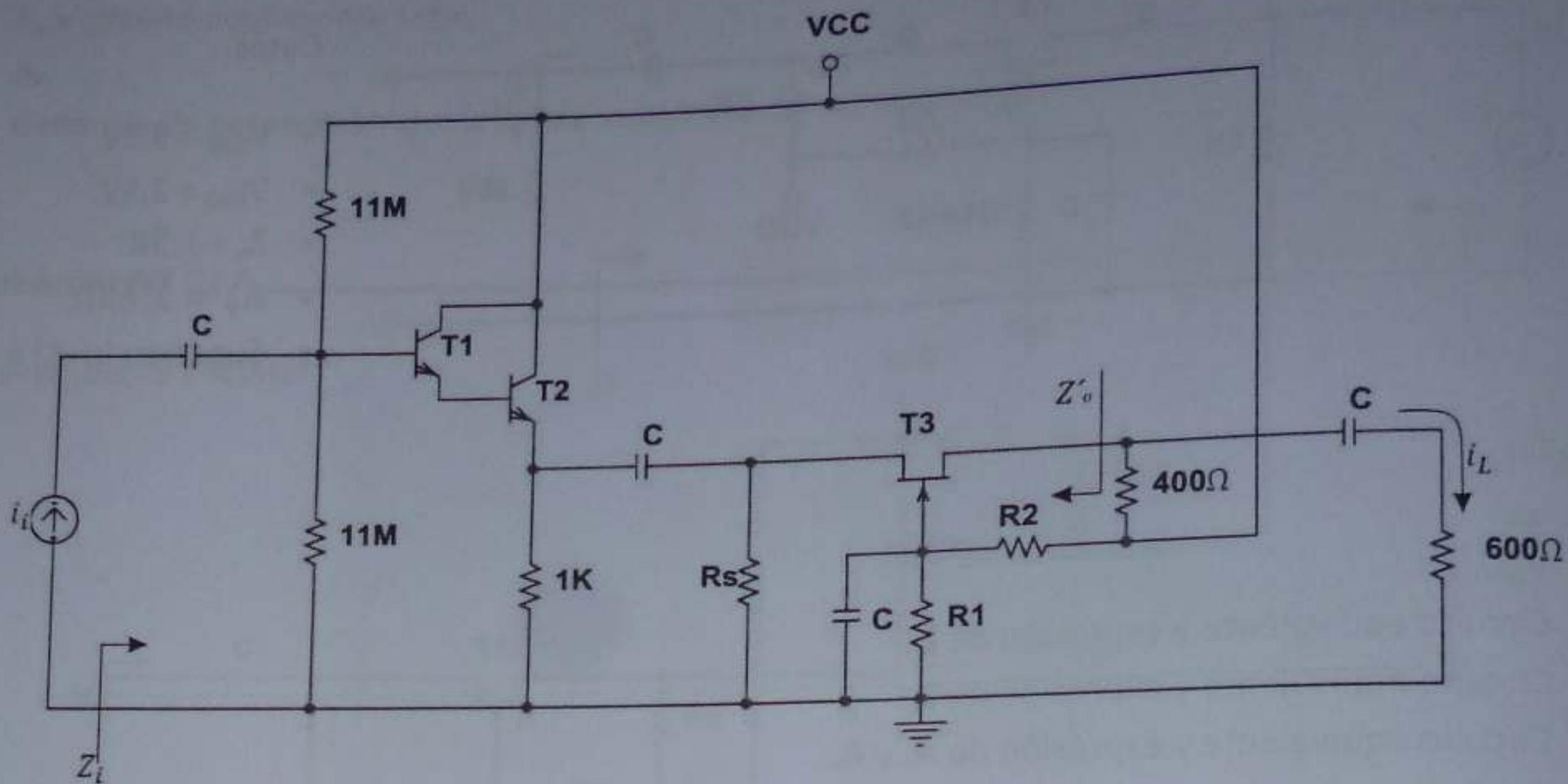
- Está funcionando para MES.
- $P_{Cmáx} = 80W$ (de funcionamiento).
- $A_p = 200000$.
- Suponer: $(\beta+1) = \beta = h_{fe} = (h_{fe}+1)$.

Hallar:

- V_{CC} .
- I_{CQ} .
- h_{fe} .
- R_b .
- $(\hat{v}_i)_{máx}$.
- η (para $v_i=10mV$), en porcentaje.

Problema N° 020

En el siguiente circuito:



Datos:

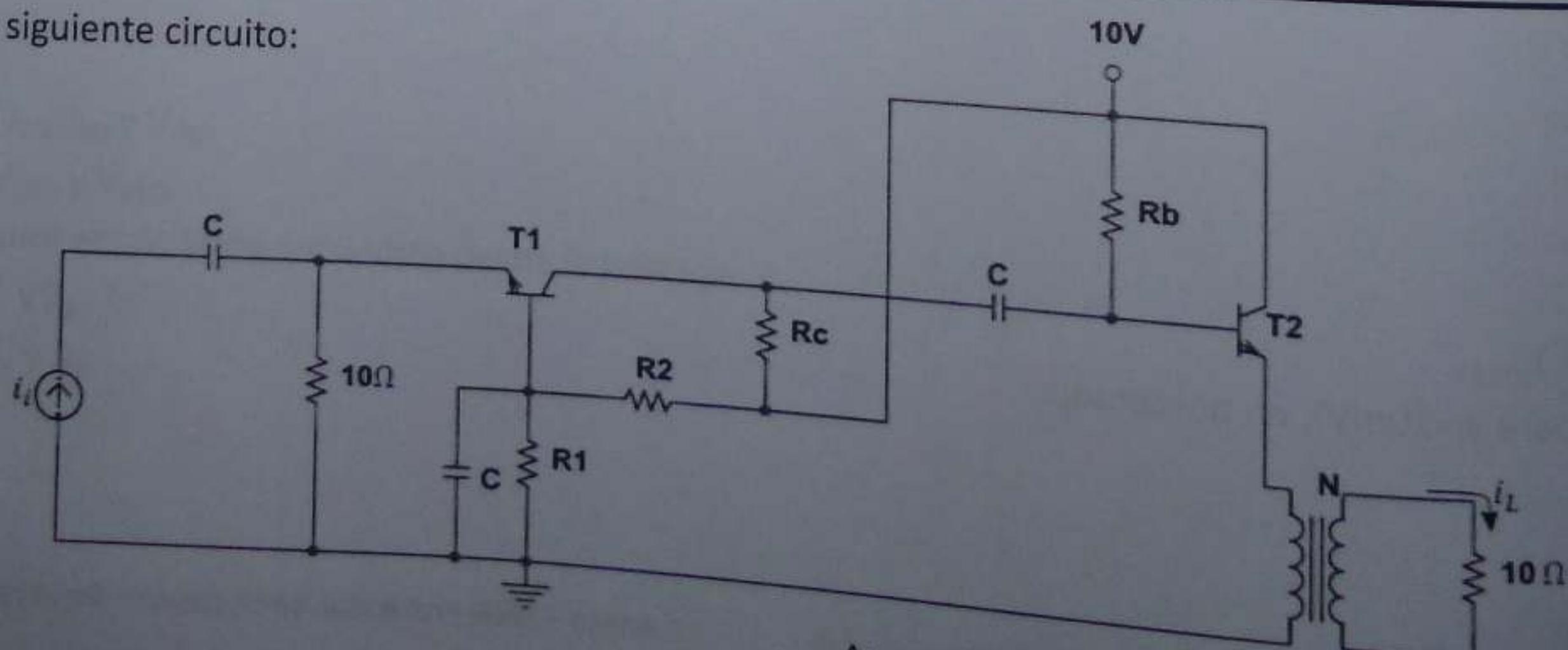
- $\beta = h_{fe} = 100$ (Si).
- $\mu = 500$.
- $g_m = 100 \text{ m}\Omega^{-1}$.
- $R_1 = R_2$.
- Para T_3 es: $V_{GSQ}=1,5\text{V}$; $I_{DQ}=10\text{mA}$; y $V_{DSQ}=2\text{V}$.

Hallar:

- a) R_s y V_{CC} .
- b) I_{CQ2} , V_{CEO2} , I_{CQ1} y V_{CEO1} .
- c) Z_i y circuito equivalente.
- d) Z'_o y circuito equivalente.
- e) A_i y circuito equivalente.

Problema N° 021

En el siguiente circuito:



Datos:

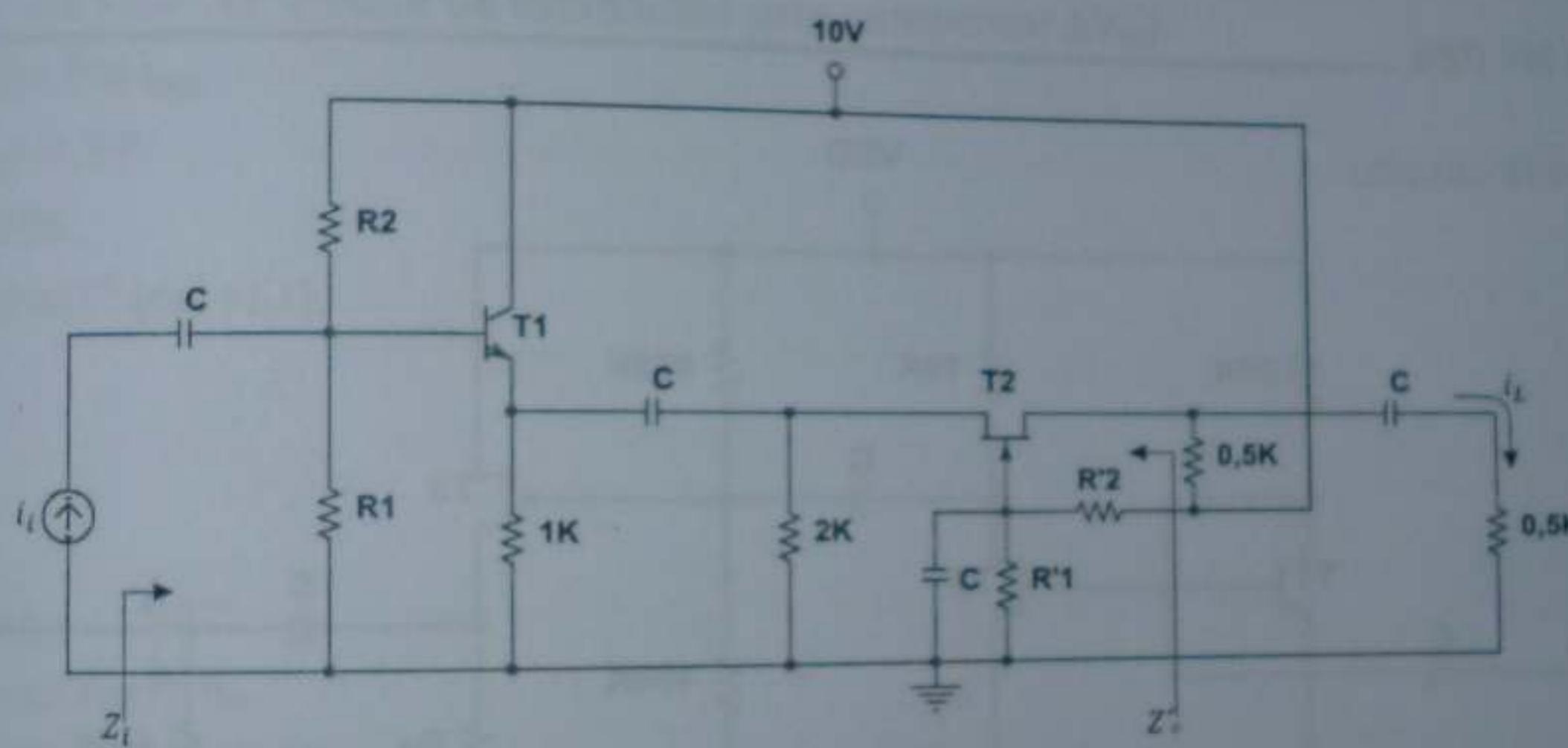
- $(\beta + 1) = \beta = h_{fe} = (h_{fe} + 1) = 100$ (Si).
- $V_{CEO1} = 2V$.
- $h_{ib1} = 0,125\Omega$.
- $P_{C2máx} = 100W$ (en funcionamiento).
- Considerar criterio de estabilidad de la polarización.

Hallar:

- a) N (para máxima potencia en la carga) y R_b .
- b) R_C , R_1 y R_2 .
- c) Dibujar circuito equivalente total, Z_i y A_i .

Problema Nº 022

En el siguiente circuito:



Datos:

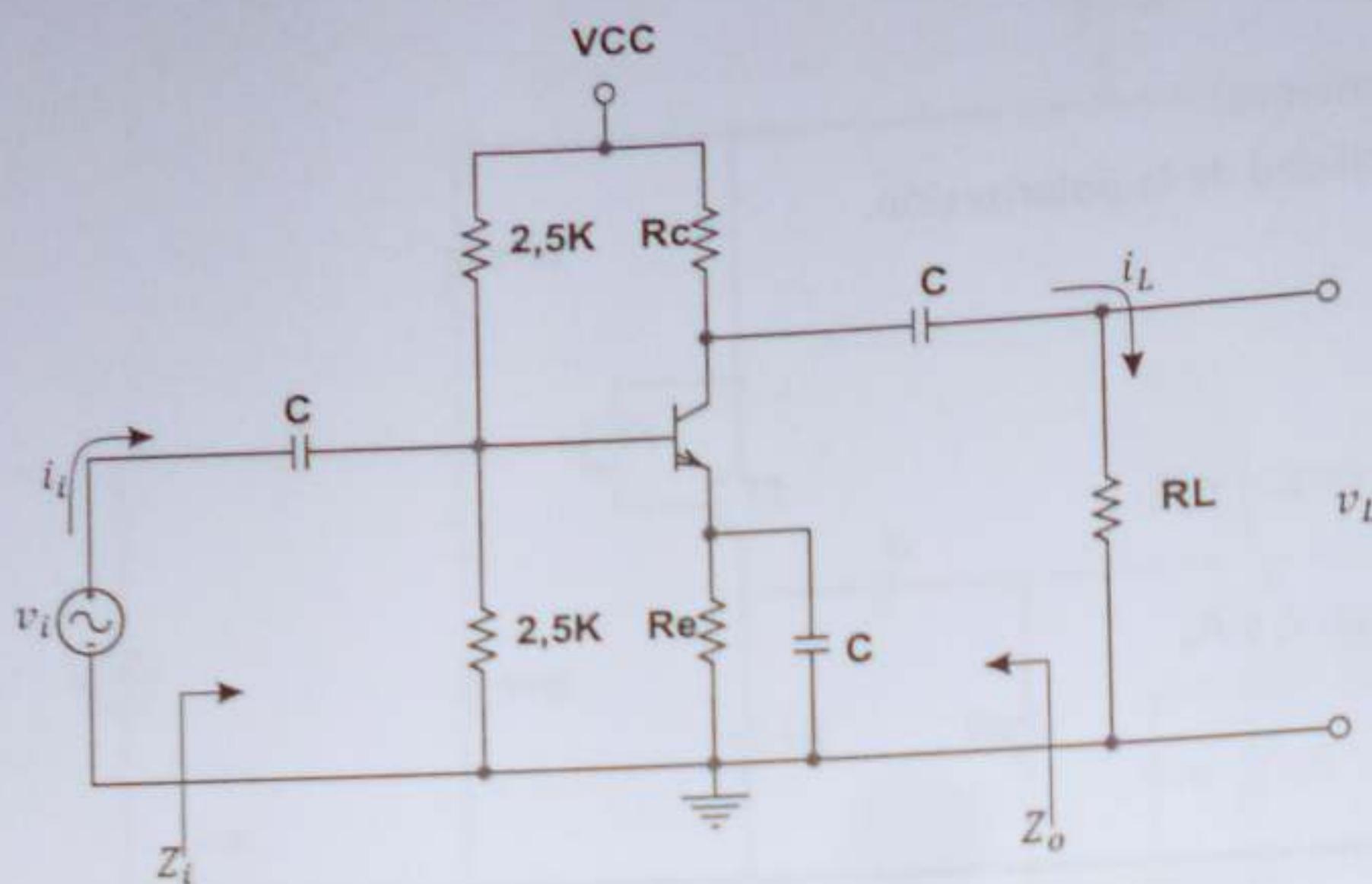
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $h_{ie} = 500\Omega$.
- $V_{GSQ} = -2V$.
- $R'_1 = R'_2$.
- $\mu = 200$.
- $g_m = 4m\Omega^{-1}$.
- Suponer: $(h_{fe} + 1) = h_{fe}$ y $(\mu + 1) = \mu$.
- Considerar estabilidad de la polarización.

Hallar:

- a) I_{CQ} , V_{CEO} , R_1 y R_2 .
- b) I_{DQ} y V_{DSQ} .
- c) Z_i y circuito equivalente.
- d) Z_o y circuito equivalente.
- e) A_i y circuito equivalente.

Problema N° 023

En el siguiente circuito:



Datos:

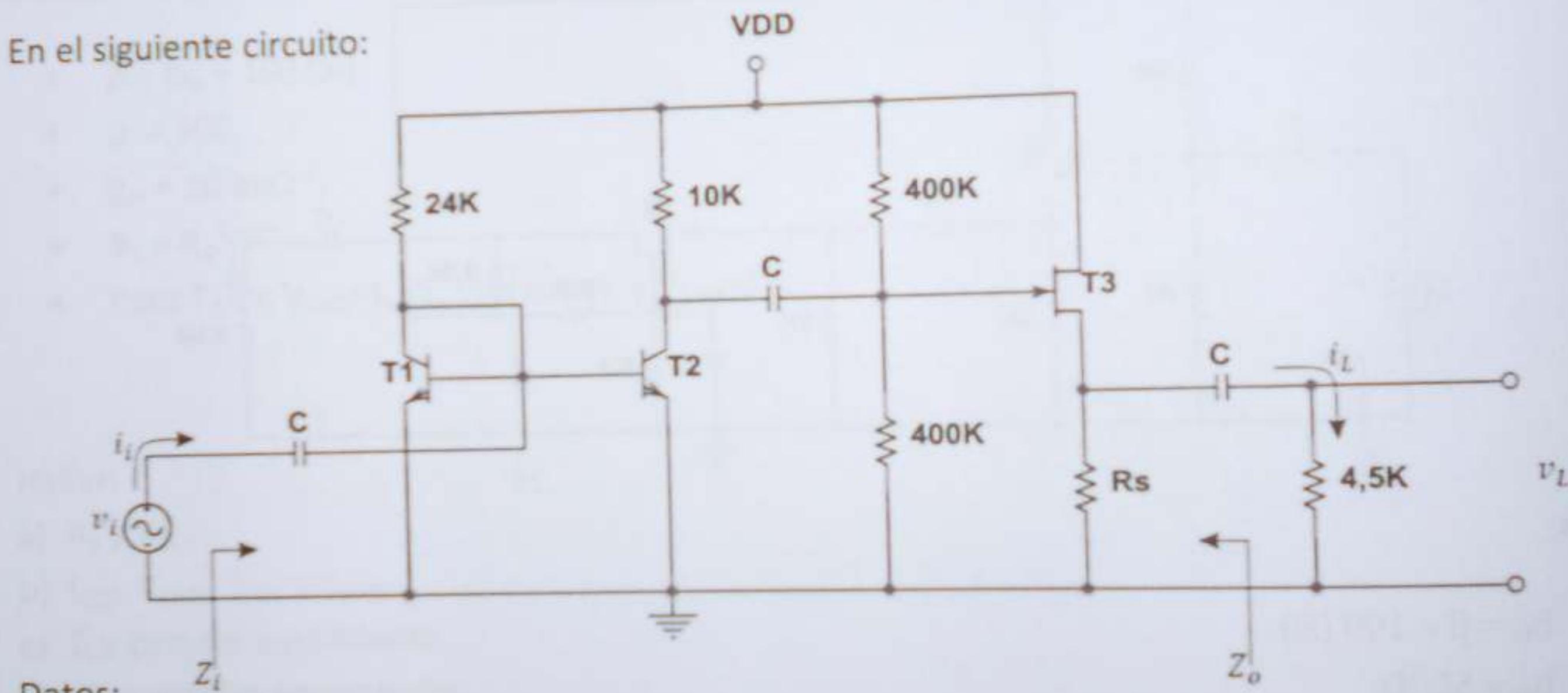
- Está funcionando para MES.
- $h_{fe} = \beta$ (Si).
- $h_{ib} = 8,3\Omega$.
- $A_p = 4500$.
- $V_{CEO} = 3V$.
- $Z_i = 625\Omega$.

Hallar:

- Z_o .
- i_L .
- V_{CC} .

Problema N° 024

En el siguiente circuito:



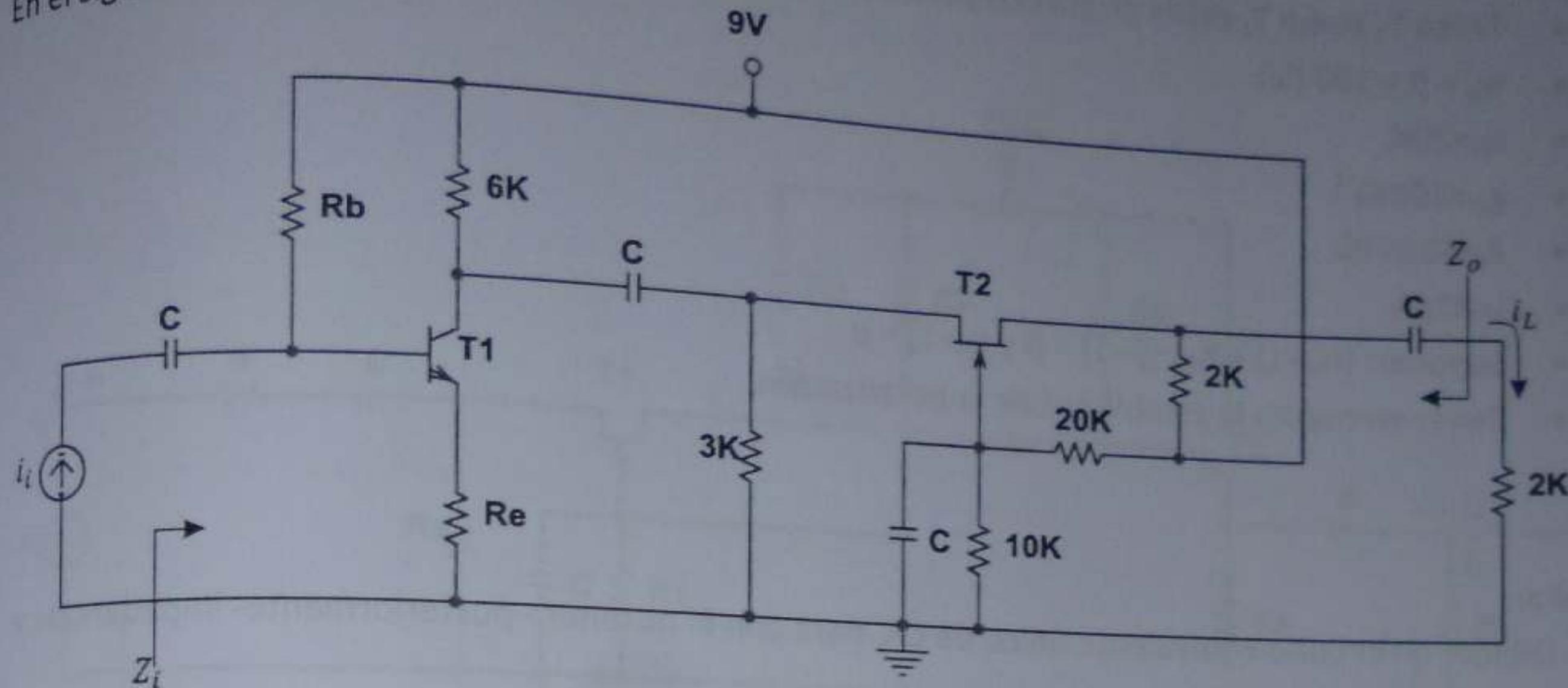
Datos:

- T_3 está funcionando para MES.
- $V_{GSO} = -0,9V$.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = (\beta+1) \approx \beta_1 = \beta_2 = h_{fe1} = h_{fe2} = h_{ib3}$ y $V_{be} = 0,6V$ (Si).
- $h_{ib1} = 50\Omega = h_{ib2} = h_{ib3}$.
- $h_{ie2} = 5K$.

Hallar:

- V_{CEO1} ; I_{CQ1} ; I_{CQ2} ; V_{CEO2} ; I_{DQ} y V_{DSQ} .
- El porcentaje de la variación de I_{CQ2} respecto a su valor nominal, cuando la temperatura aumenta $40^\circ C$ afectando sólo a V_{be} .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- $P_{Lmáx}$.
- A_p y circuito equivalente.

En el siguiente circuito:



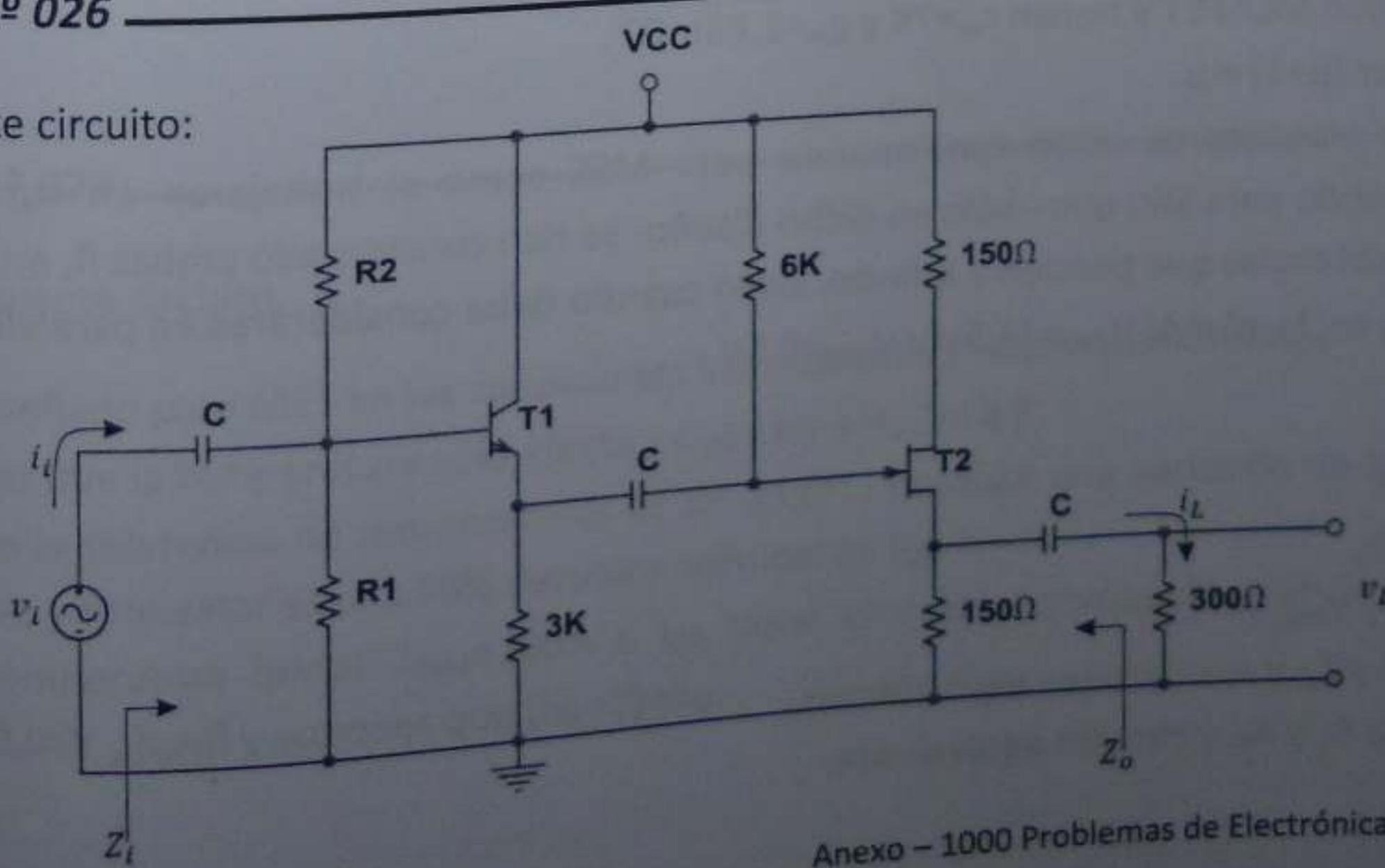
Datos:

- $(h_{fe}+1) = (\beta+1) \approx h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $S_v = -2,5 \times 10^{-4} \Omega^{-1}$ (factor de estabilidad para compensar ΔV_{be}).
- $I_{CQ}=26,6\% I_{DQ}$.
- $V_{GSQ}=-1,5V$.
- $r_{ds}=20K$.
- $g_m=1m\Omega^{-1}$ (del FET).

Hallar:

- I_{DQ} y V_{DSQ} .
- R_e , I_{CQ} , I_{BQ} , V_{CEQ} y R_b .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i y circuito equivalente.

En el siguiente circuito:



Datos:

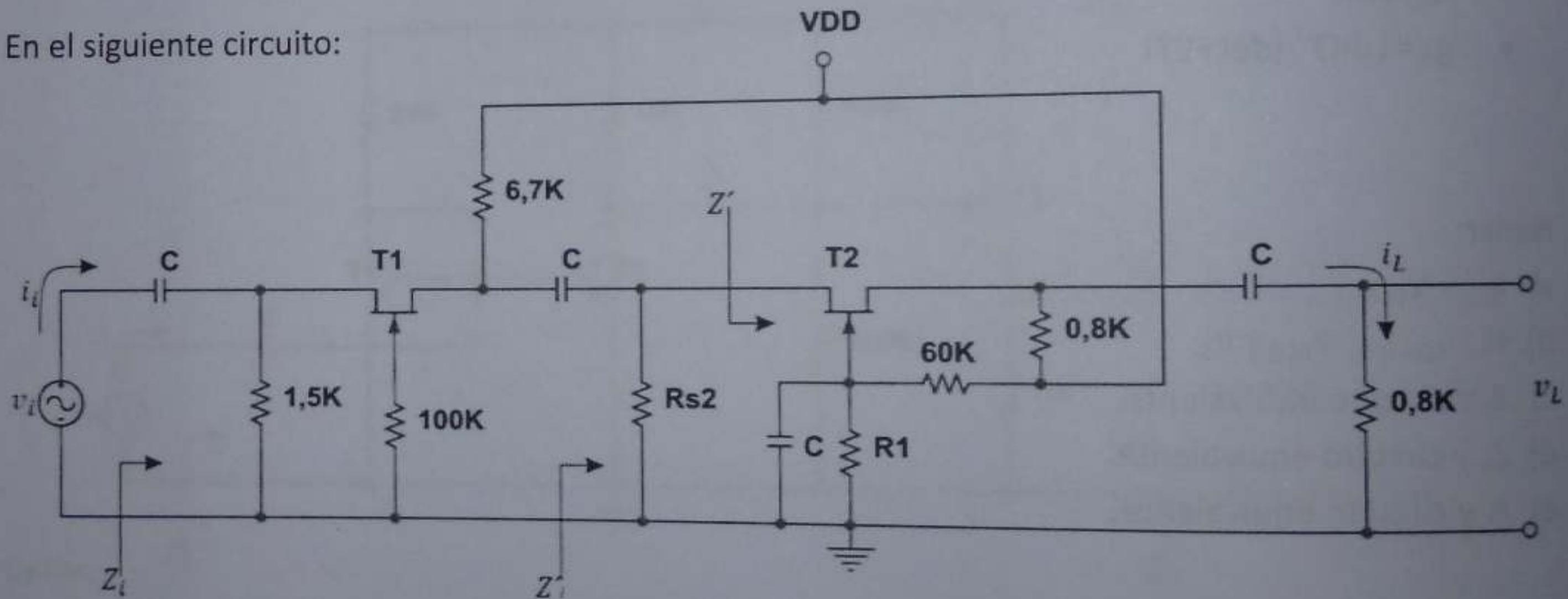
- Tanto T_1 como T_2 están diseñados para MES.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $r_{ds}=20K$.
- $g_m=10m\Omega^{-1}$.
- $A_i=43,0286$.
- $i_i=82\mu A$.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$; $(\beta+1) = \beta$ y $(\mu+1) = \mu$.
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

Hallar:

- Dibujar un circuito equivalente único de CA, para con él obtener –posteriormente- impedancias y ganancia.
- I_{CA} , V_{CEO} , I_{DQ} , V_{GSQ} , V_{DSQ} , R_1 y R_2 .
- Z_i y Z_o , expresiones y valores.
- η (en %) (despreciando la corriente de polarización de entrada del transistor bipolar).

Problema N° 027

En el siguiente circuito:



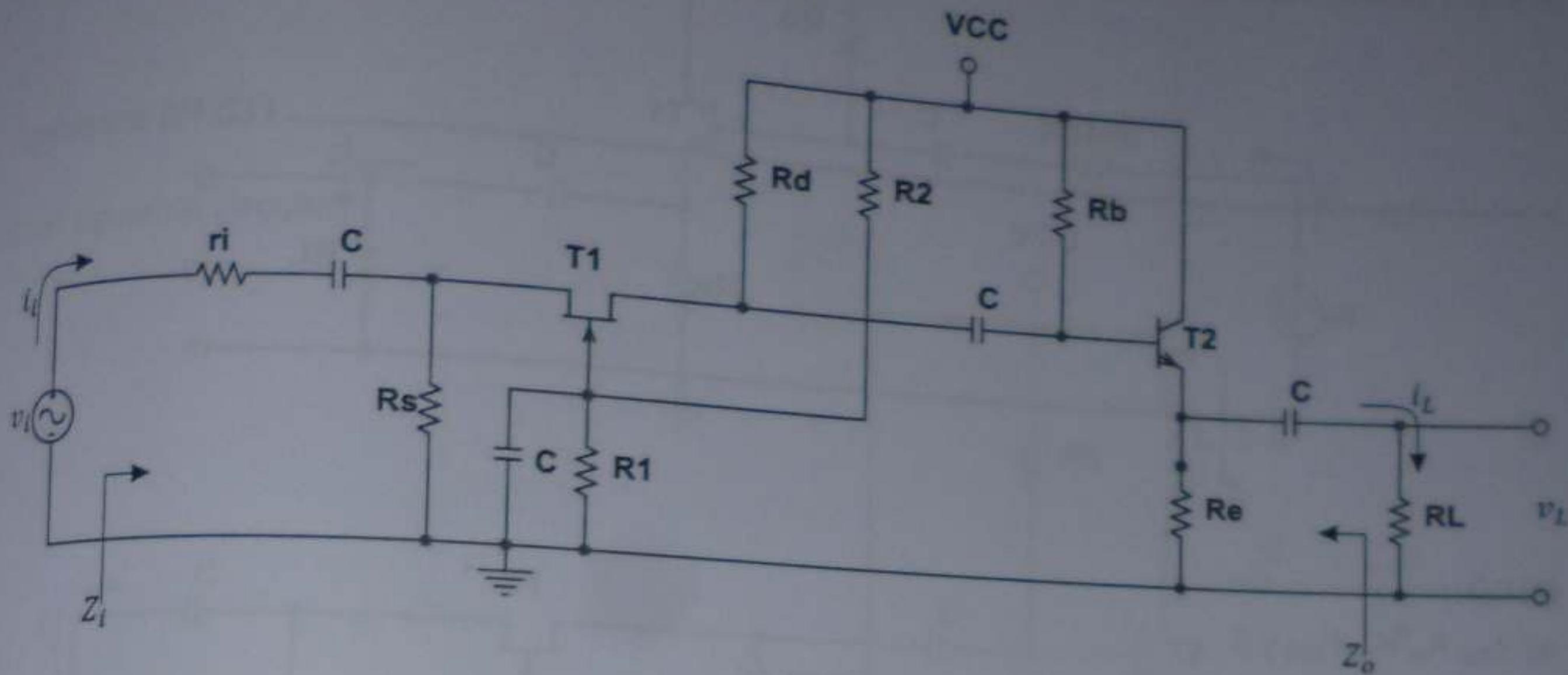
Datos:

- T_1 y T_2 son MOSFET y tienen $r_{ds}=7K$ y $g_m=2,86m\Omega^{-1}$.
- Suponer $(\mu+1) = \mu$.
- Ambos transistores están funcionando para MES como si trabajaran en surtidor común, suponiendo para ello que –sólo en dicho diseño- se han considerado ambas R_s en paralelo sólo con resistencias que tienden a infinito, salvo cuando deba considerarse en paralelo con Z' .
- Para T_2 es: $I_{DQ}=5mA$; $V_{DSQ}=11,5V$ y $V_{GSQ}=0,5V$.

Hallar:

- R_{S2} , V_{DD} y R_1 .
- I_{DQ1} , V_{GSQ1} y V_{DSQ1} .
- Calcular Z_i y Z_o , y sus circuitos equivalentes.
- Calcular A_i , A_v y A_p , y circuito equivalente.

En el siguiente circuito:



Datos:

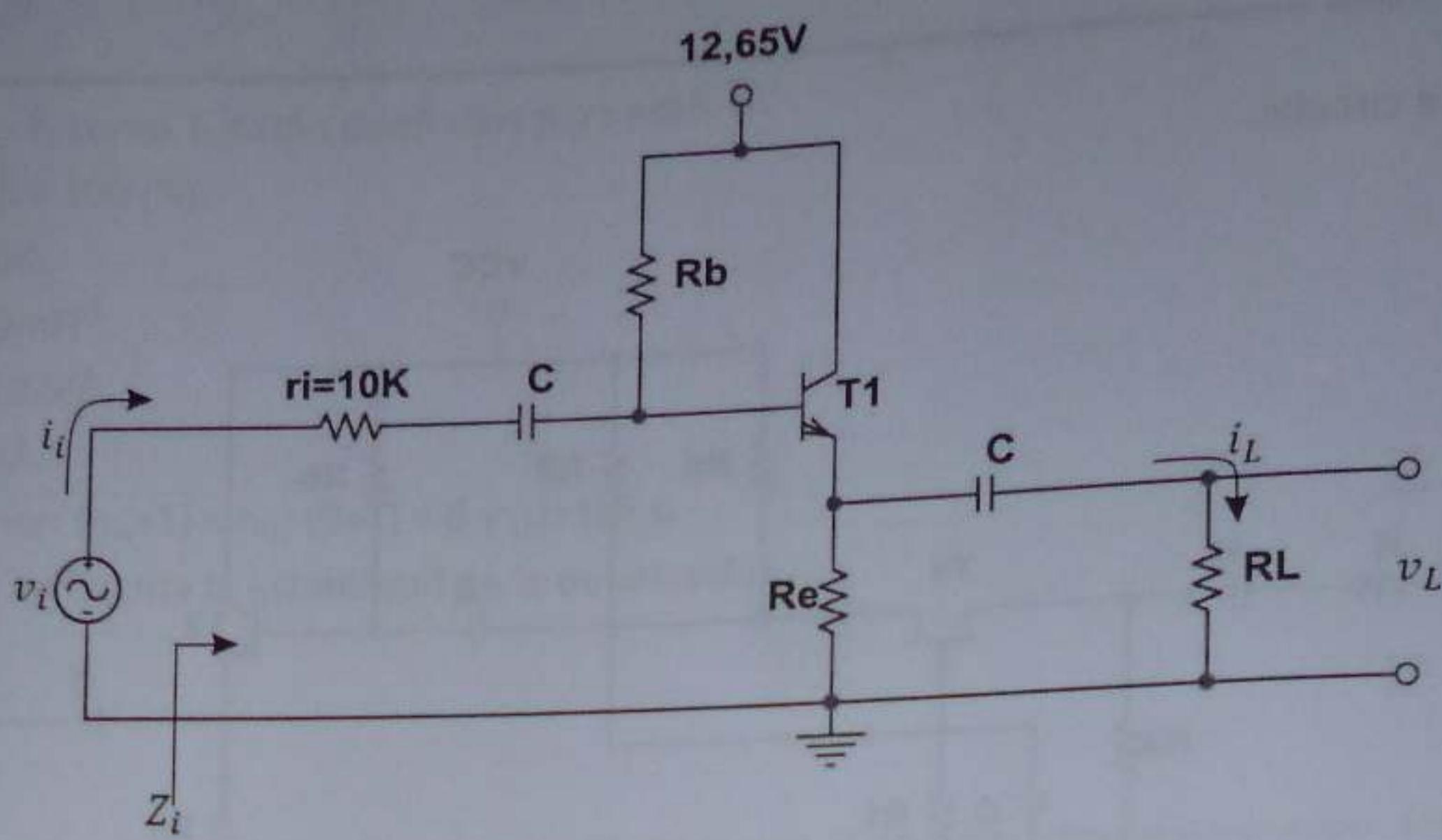
- T_2 está diseñado para MES.
- No se ha tenido en cuenta la estabilidad.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $R_e = R_L$.
- $R_b = 400\Omega$.
- $V_{CEQ} = 1,5V$.
- $R_1 = R_2$.
- $R_d = 150\Omega$.
- $R_s = 100\Omega$.
- $V_{GSQ} = 1,25V$.
- $r_{ds} = 1,25K$
- $r_i = 100\Omega$.
- $Z_i = 121,2\Omega$.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$; $(\beta+1) = \beta$ y $(\mu+1) = \mu$.

Hadar:

- I_{CQ} , R_e y V_{CC} .
- I_{DQ} y V_{DSQ} .
- μ y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_v .

Datos del siguiente circuito:

- Está diseñado para MES en las condiciones iniciales con el valor nominal de I_{CQ} .
- Suponer que la temperatura sólo afecta a I_{CBO} y no a V_{be} , ni a β .
- Cuando la diferencia de temperaturas es de $28,6^\circ C$, produce una variación de I_{CQ} de tan sólo $0,64mA$; y este valor es el $2,56\%$ del valor nominal de I_{CQ} .
- A la temperatura inicial: $I_{CBO1} = 10\mu A$ e I_{CQ} tiene el valor nominal. EL transistor es de Ge, $V_{CESat} = 0,05V$; $h_{fe} = \beta$ y suponer que $(h_{fe}+1) = h_{fe}$.

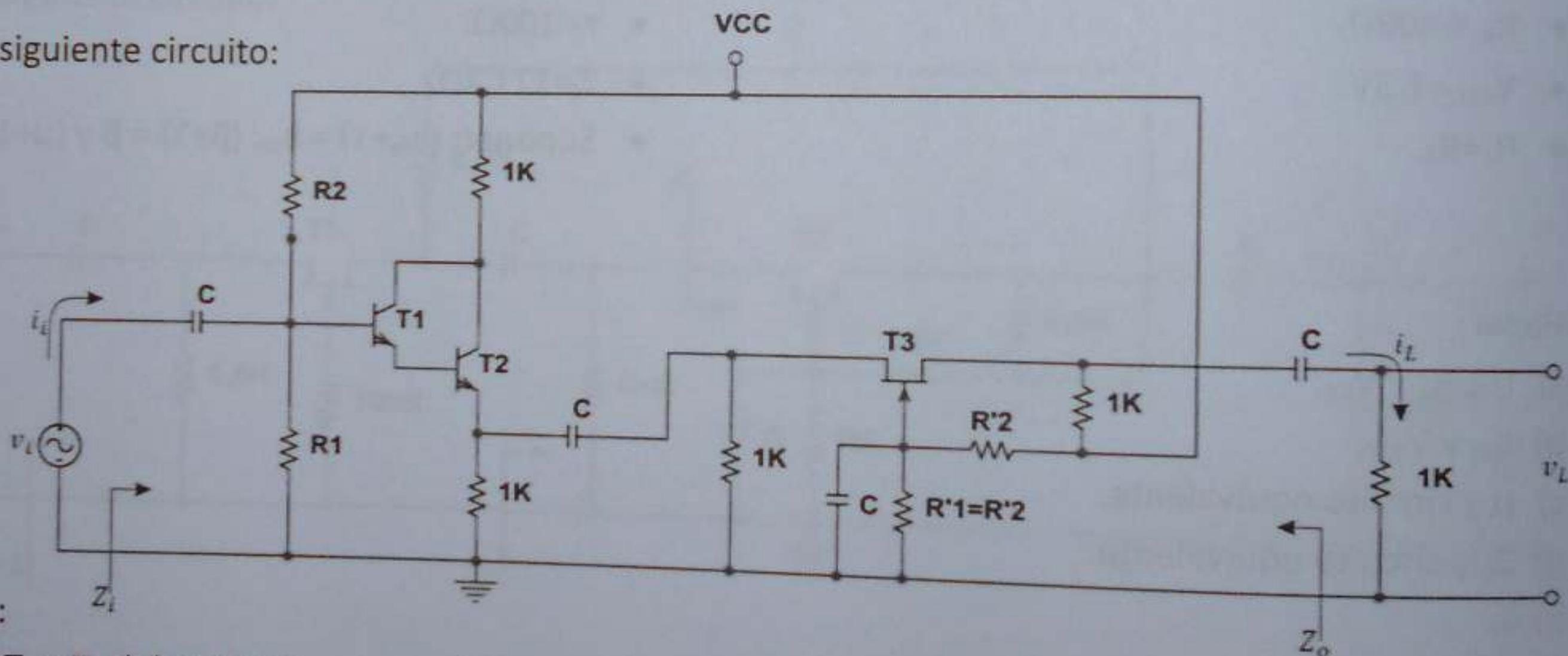


Hallar:

- I_{CQ} , R_e , R_b , V_{CEQ} y β .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i y A_v y circuito equivalente.

Problema N° 030

En el siguiente circuito:



Datos:

- T₁ y T₂ deben funcionar para MES.
- $h_{ib1}=625\Omega$.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $V_{GSQ}=1,6V$.
- $r_{ds}=29,5K$.
- $g_m \approx 10,17m\Omega^{-1}$.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$; $(\beta+1) = \beta$ y $(\mu+1) = \mu$.

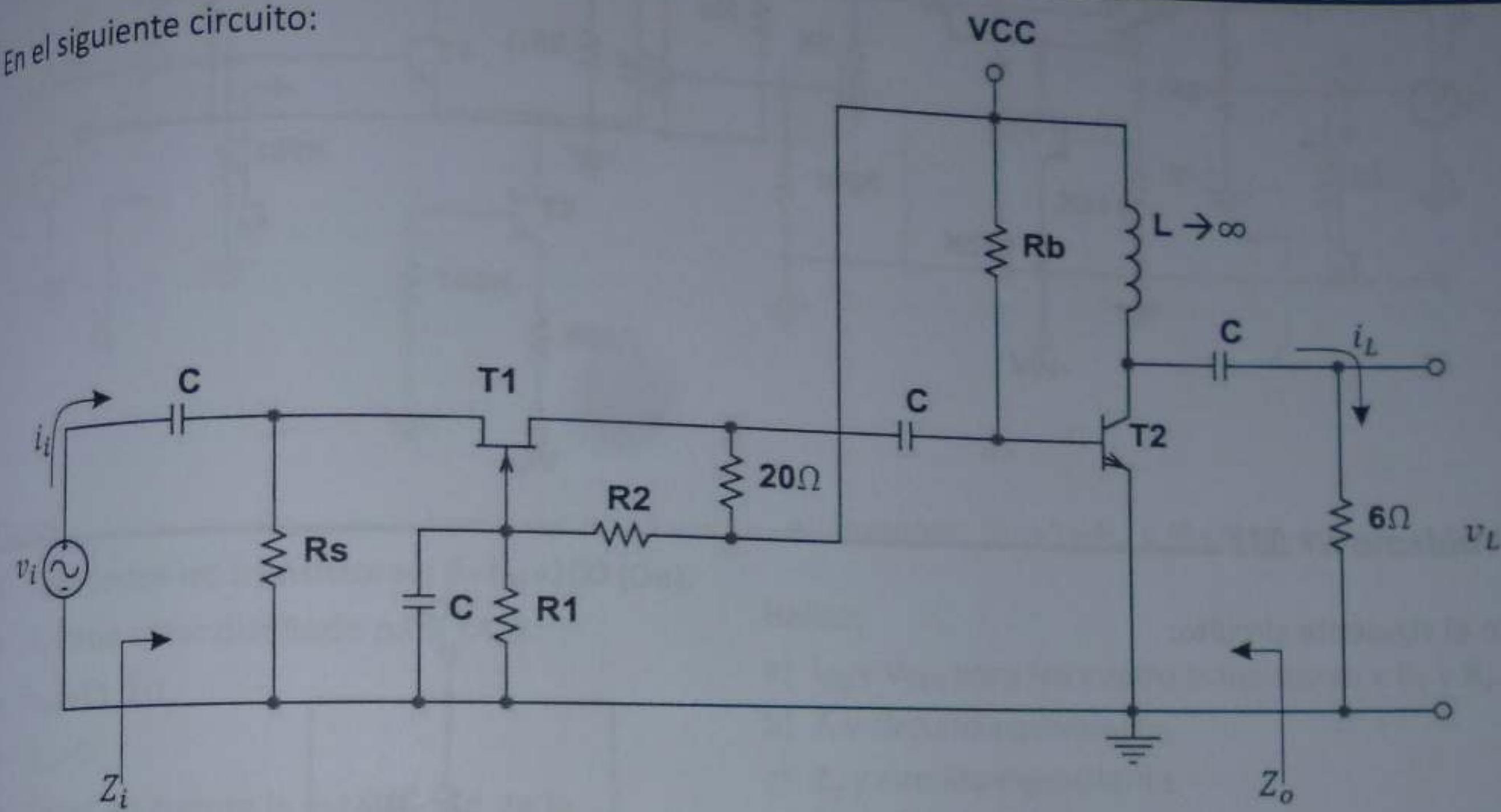
Hallar:

- I_{CQ1} , I_{CQ2} , V_{CEO1} , V_{CEO2} , I_{DQ} y V_{DSQ} .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.

- d) A_p .
e) Recta de carga de CA y valores extremos de dicha recta de carga de T_3 , dibujando a escala la misma y ubicando el punto Q (Suponer que T_3 estuviera funcionando en surtidor común y que R_s estuviera en paralelo sólo con una resistencia infinita).

Problema N° 031

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_2 trabaja con el rendimiento teórico máximo (para MES).
- $(h_{fe}+1) = (\beta+1) \approx h_{fe} = \beta = 250$ (Si):
- $g_m = 50 \text{ m}\Omega^{-1}$.
- $V_{GSQ} = 5 \text{ V}$.
- $Z_i = 16 \Omega$.
- $h_{ib} = 10 \text{ m}\Omega$.
- $R_1 = R_2$.

Hallar:

- I_{CQ} , V_{CEQ} y R_b .
- R_s , I_{DQ} y V_{DSQ} .
- A_i y circuito equivalente.
- $(\hat{V}_1)_{\text{máx}}$.
- η en % (para $\hat{i}_c = I_{CQ}/2$).

Problema N° 032

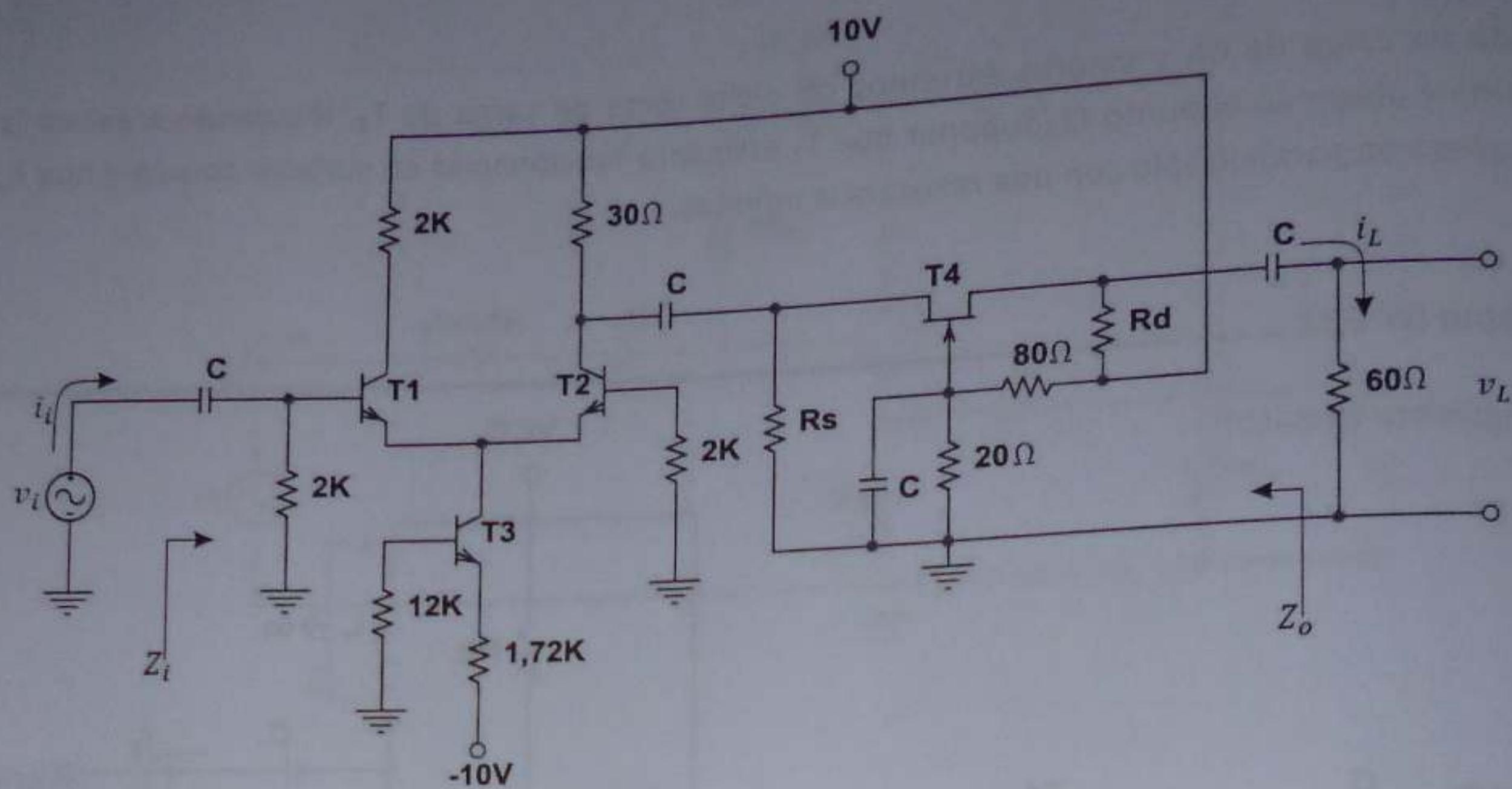
Para el siguiente circuito:

Datos:

- $V_{GSQ} = -2,2 \text{ V}$.
- $I_{DQ} = 60 \text{ mA}$.
- $V_{DSQ} = 4 \text{ V}$.
- $g_m = 0,1 \Omega^{-1}$.
- $r_{ds} = 100 \Omega$
- $h_{fe} = \beta = 50$ (Ge).
- Suponer: $(\beta+1) = \beta$; $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\mu+1) = \mu$

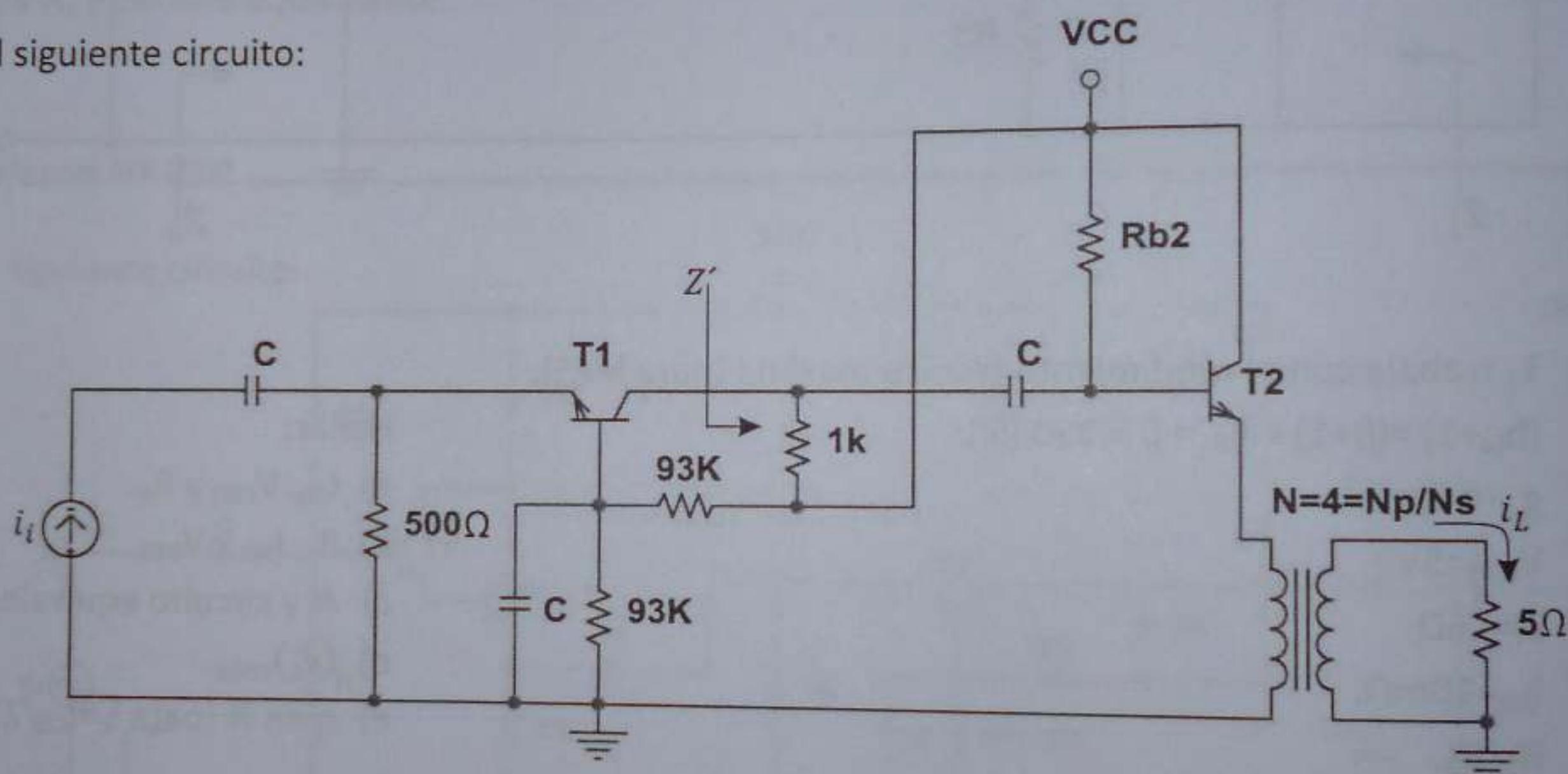
Hallar:

- R_s y R_d .
- I_{CQ} y V_{CEQ} para los 3 transistores.
- Z_i y Z_o y los circuitos equivalentes.
- $|A_v|$ y $|A_i|$ y circuito equivalente.



Problema N° 033

En el siguiente circuito:



Datos:

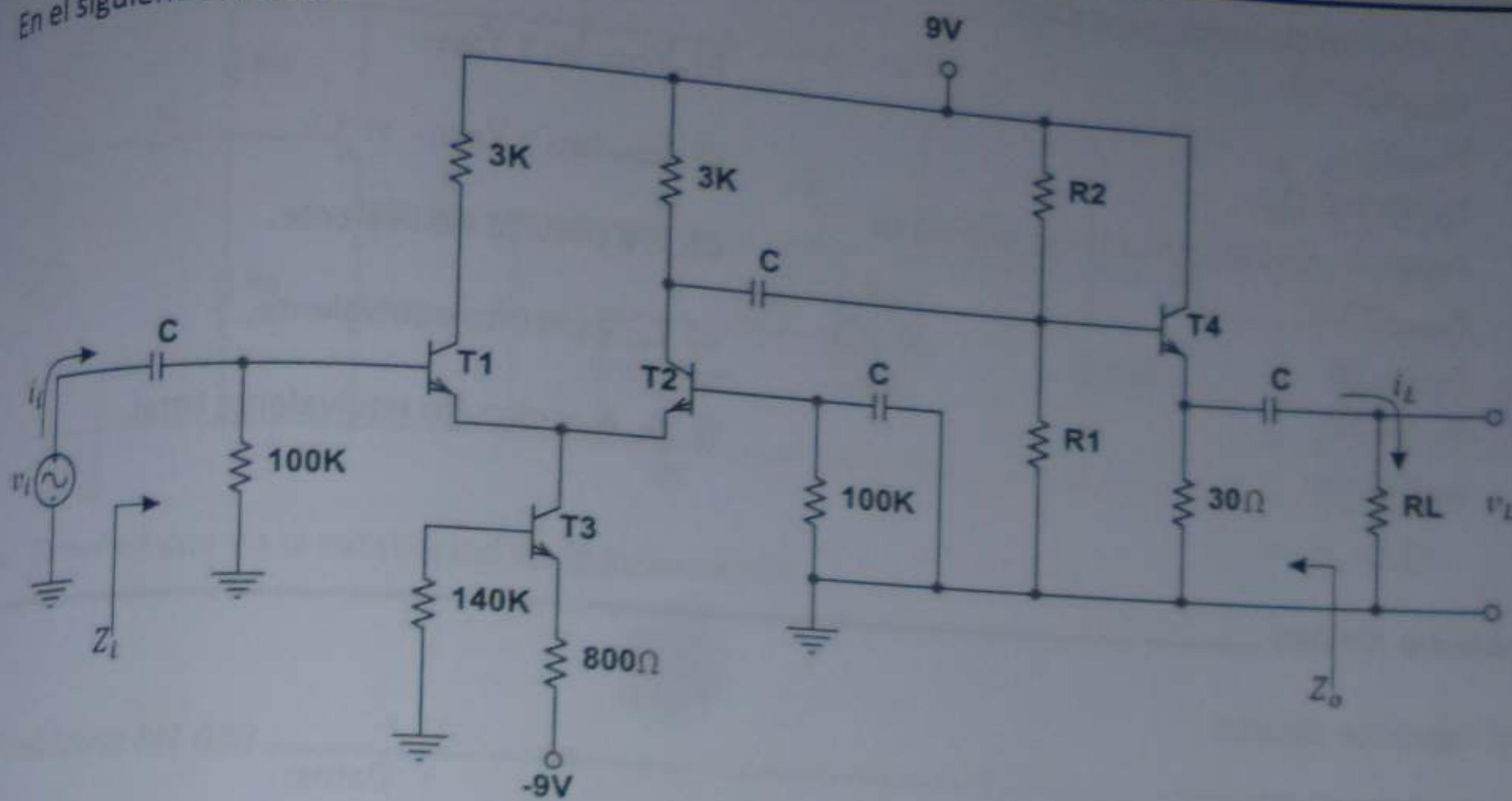
- La etapa de potencia está funcionando para MES con máximo aprovechamiento del transistor.
- $P_{Lmáx}=10W$.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.

Hallar:

- a) I_{CQ} , I_{BQ} y V_{CEO} para T_1 y T_2 ; y R_{b2} .
- b) A_i y circuito equivalente.
- c) Z' y circuito equivalente.

problema N° 034

En el siguiente circuito:



Datos:

- Para todos los transistores: $\beta = h_{fe} = 100$ (Ge).
- T_4 debe estar diseñado para MES.
- $h_{ie4} = 11, 1\Omega$.
- $h_{oe} \approx 0$.
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

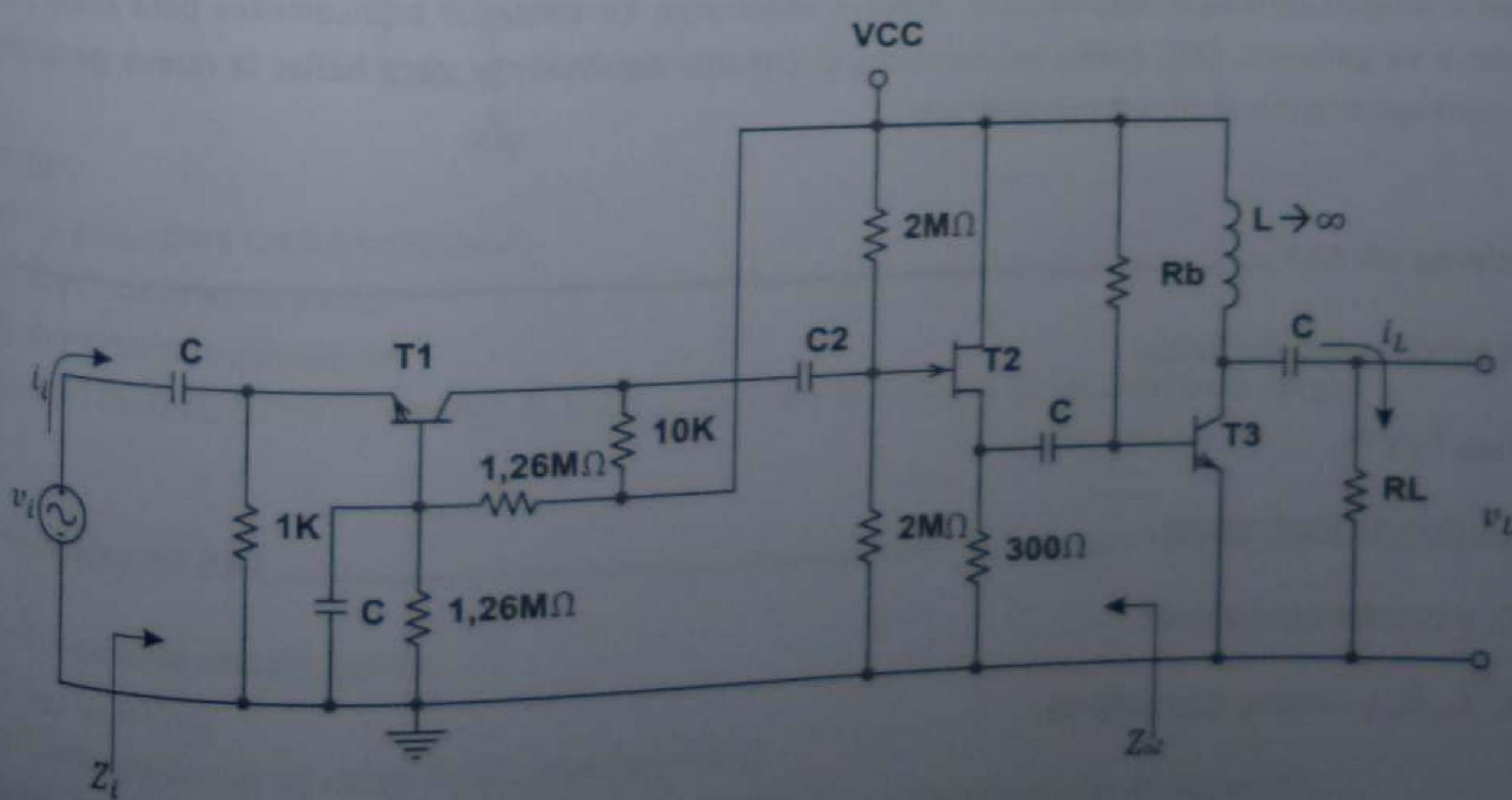
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$.

Hallar:

- a) I_{cq} y V_{ceq} para los cuatro transistores y R_1 y R_2 .
- b) Z_i y circuito equivalente.
- c) Z_o y circuito equivalente.
- d) $|A_v|$ y $|A_i|$ con circuito equivalente.

Problema N° 035

En el siguiente circuito:



Datos:

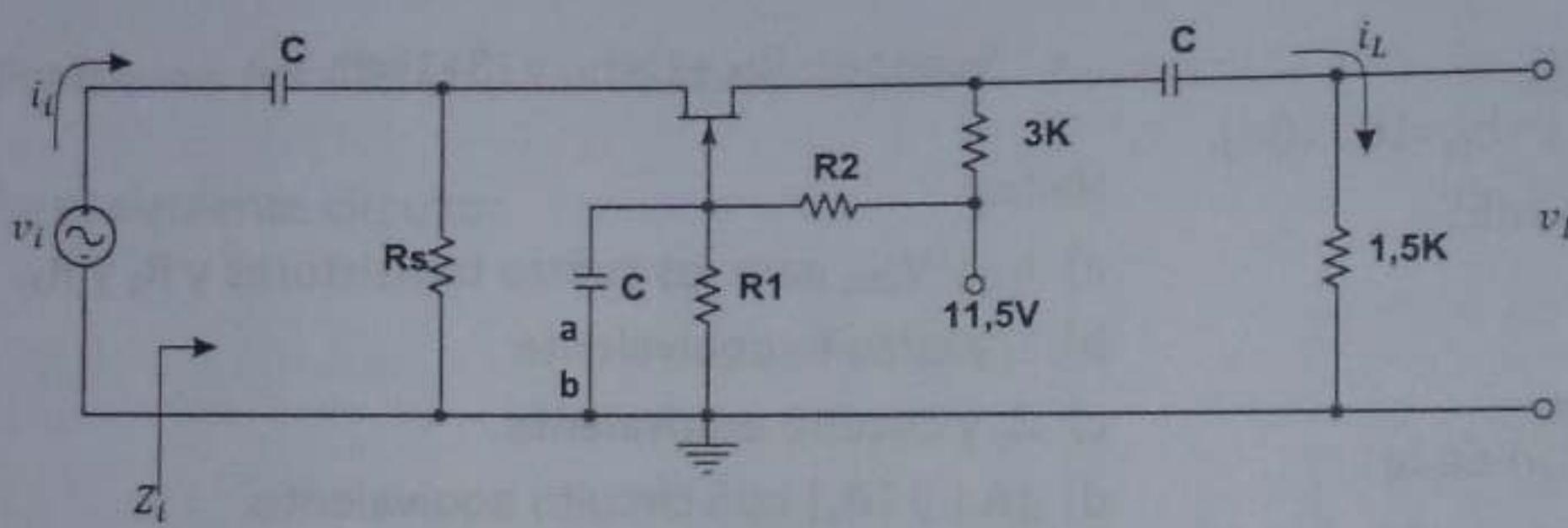
- T_3 está funcionando para MES.
- $V_{CEsat}=0$.
- $V_{GSQ}>0$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Si).
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$; $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\mu+1)=\mu$
- $P_{Lmáx}=12W$.
- $h_{ie3}=1,6\Omega$.
- $V_{PO}=0,2V$.
- $I_{PO}=0,2mA$.

Hallar:

- $I_{CQ3}, I_{BQ3}, R_L, V_{CEO3}$ y R_b .
- V_{GSQ}, I_DQ y V_{DSQ} .
- I_{CQ1}, I_{BQ1} y V_{CEO1} .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i, A_P y circuito equivalente total.

Problema N° 036

En el siguiente circuito:

**Datos:**

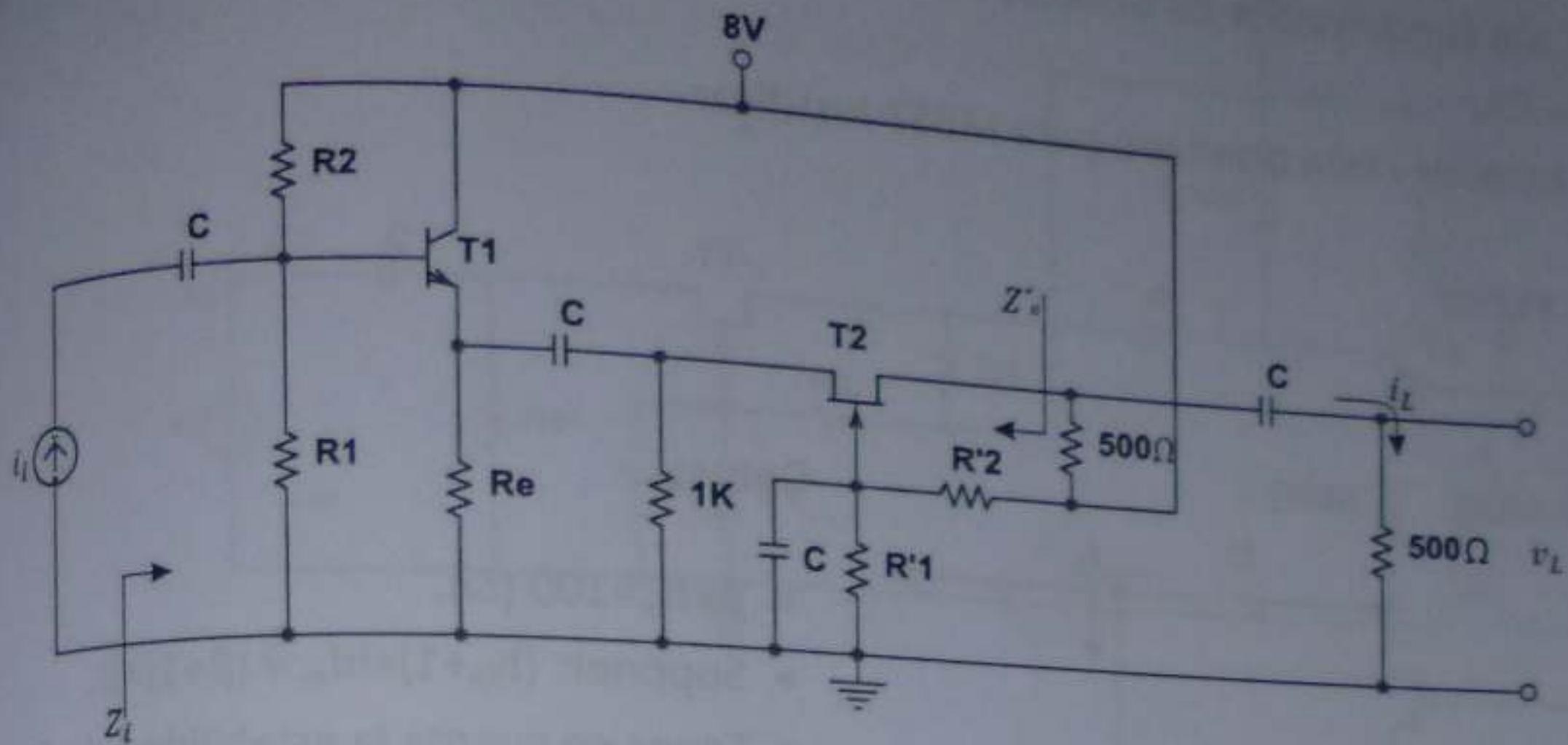
- $V_{GSQ}=4,5V$.
- $V_{DSQ}=2,75V$.
- $Z_i=100\Omega$.
- $g_m=10m \Omega^{-1}$.
- $R_1=R_2$.
- Suponer $(\mu+1)=\mu$.

- Un estudiante mide la ganancia de tensión y se da cuenta que lo que necesita es la mitad de dicha ganancia y que además v_L y v_i estén invertidos en fase.
- Para lograrlo decide modificar el circuito dado desconectando la rama de entrada (fuente de señal v_i y C), archivando C, y luego desconectar el tramo a-b para allí conectar v_i . Calcular el nuevo valor que debe tener la resistencia del surtidor (R'_s) para cumplir con lo que necesita en I y la modificación en II, suponiendo que los parámetros internos del FET no varían, ni tampoco ningún otro valor del circuito. (Deben mostrarse los circuitos equivalentes para Z_i del 1er circuito y su ganancia (A_v), como así también el circuito equivalente para hallar la nueva ganancia (A'_v) correspondiente al circuito modificado).

Problema N° 037

En el próximo circuito hallar:

- V_{DSQ}, R_1 y R_2 .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z'_o y circuito equivalente.
- A_i, A_{i1}, A_{i2} y circuito equivalente.



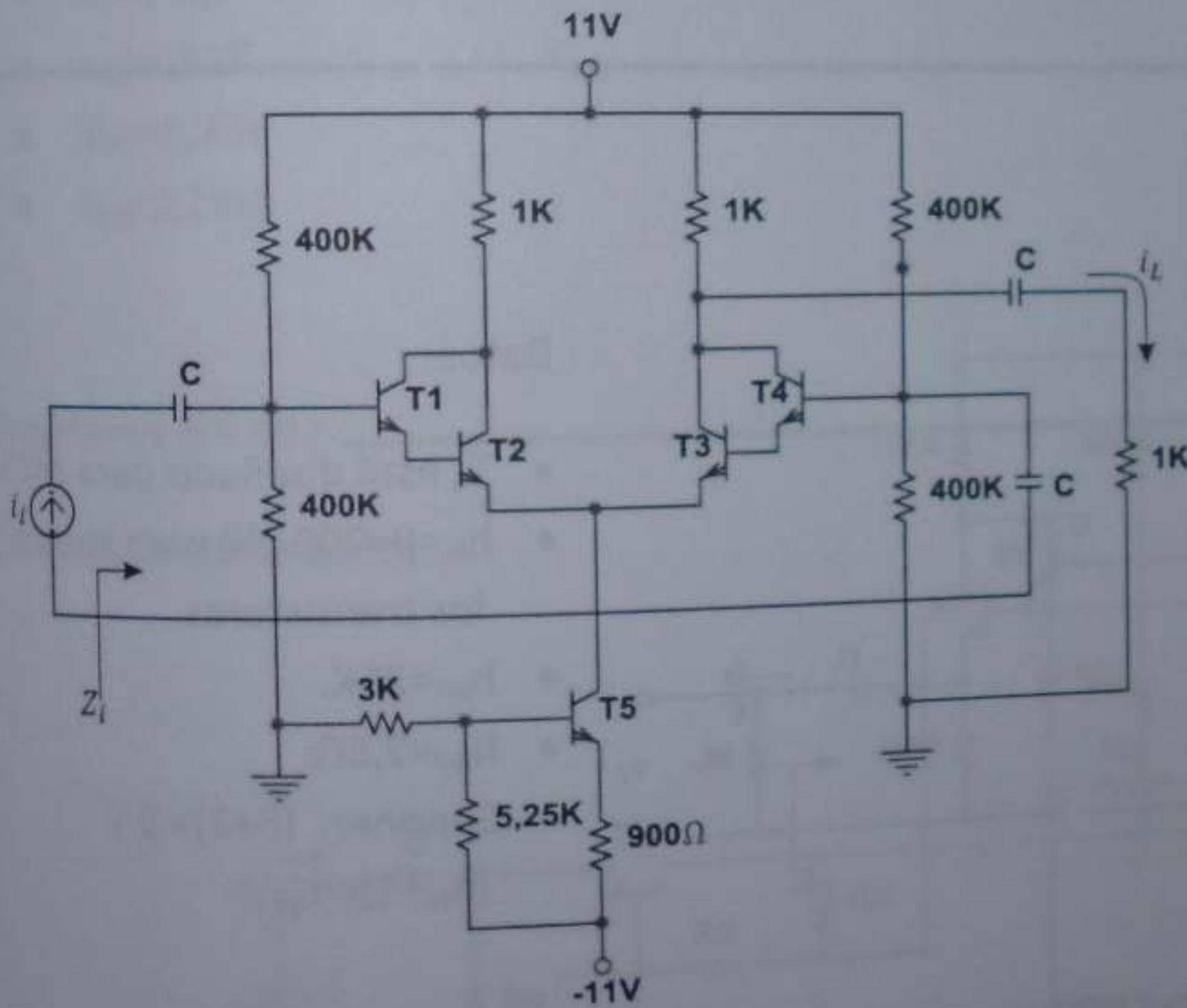
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

Datos:

- $R'_1 = R'_2$.
- $V_{GSQ} = -1V$.
- $V_{CEQ} = 6V$.
- $(\beta + 1) = (h_{fe} + 1) \approx \beta = h_{fe} = 200$ (Ge).
- $(\mu + 1) \approx \mu = 100$.
- $g_m = 10^{-3}\Omega$.
- $h_{ie} = 2,5K$.

Problema N° 038

En el siguiente circuito con entrada diferencial:



Datos:

- $h_{fe} = \beta = 140$ (Si) para los 5 transistores.
- Suponer: $(h_{fe} + 1) = h_{fe}$ y $(\beta + 1) = \beta$.
- Despreciar I_{BQ} para cálculos de V_B (o sea no aplicar Thévenin).

Hallar:

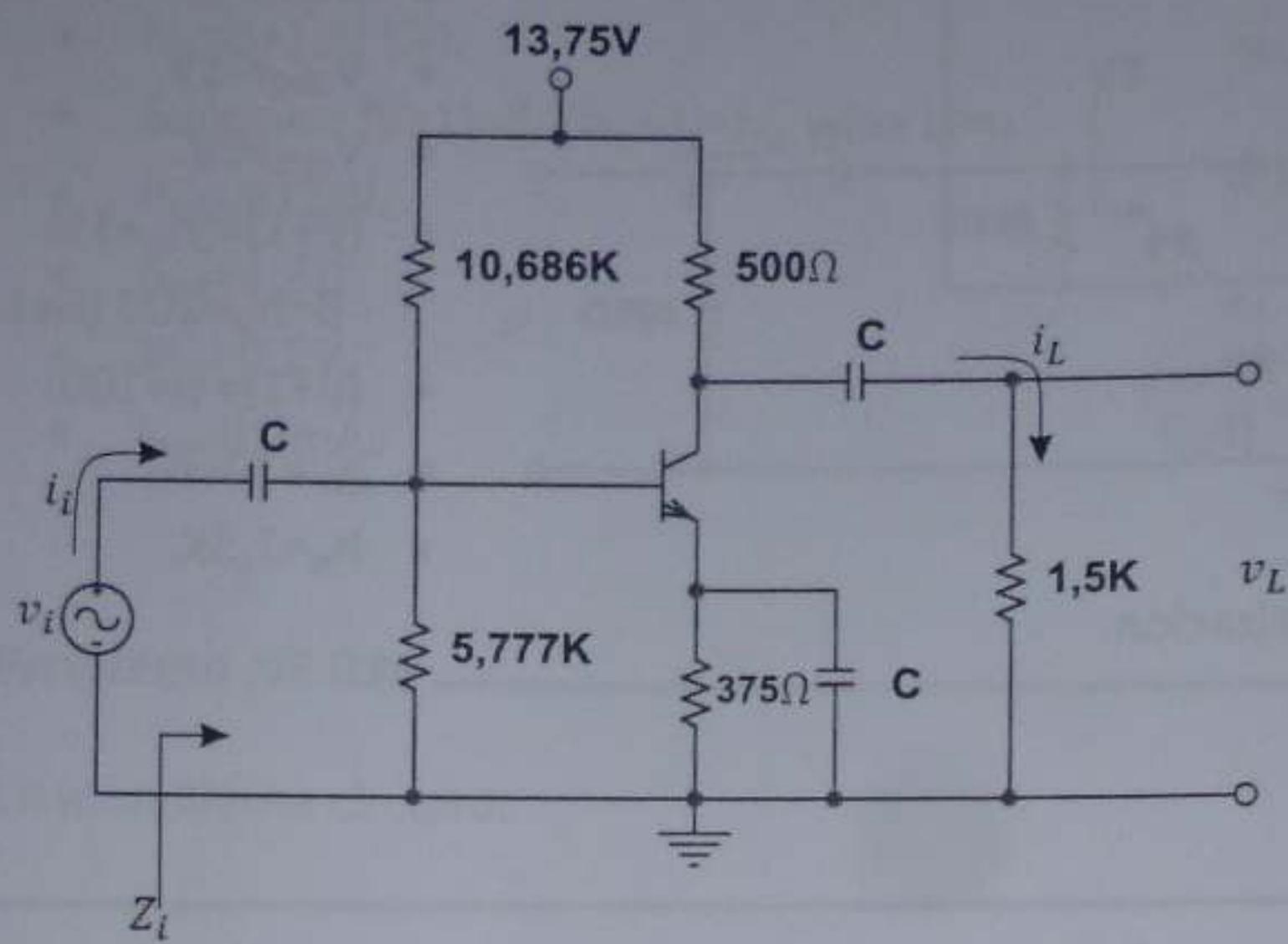
- I_{CO} y V_{CEQ} para los 5 transistores.
- Z_I y circuito equivalente.
- A_V y circuito equivalente.
- $\eta(\%)$ (despreciando corrientes de base y suponiendo máximo CA posible en la carga).

Problema N° 039

En el siguiente circuito hallar:

- I_{CO} , I_{BQ} y V_{CEQ} .
- Trazar las rectas de carga de CC y CA (a escala).
- En dicho punto Q, rediseñar el circuito para MES, sin variar transistor, ni R_L , ni V_{CC} .

- d) Calcular A'_i , Z'_i y A'_v sin condensador de desacoplamiento para el circuito ya rediseñado. Dibujar el circuito equivalente de CA.
- e) Respecto al punto anterior ¿Está diseñado para MES? Justificar.

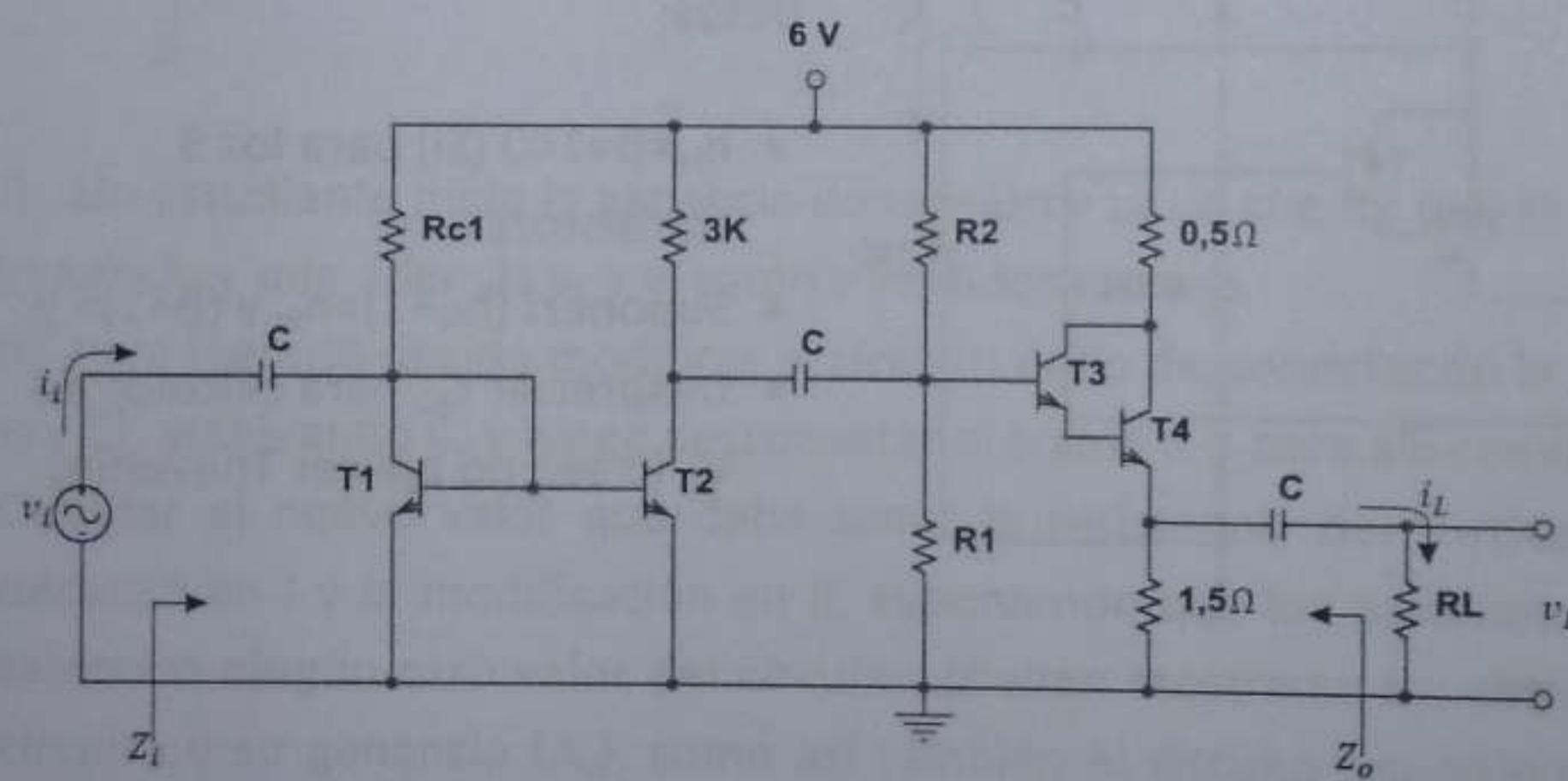


Datos:

- $\beta = h_{fe} = 100$ (Si).
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$. y $(\beta+1) = \beta$.
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

Problema N° 040

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_4 está diseñado para MES.
- $h_{fe} = \beta = 200$ (Si) para todos los transistores.
- $h_{ie1} = 25K$.
- $h_{ib3} = 2.5\Omega$.
- Suponer: $(\beta+2) = \beta$ y $(h_{fe}+1) = h_{fe}$.

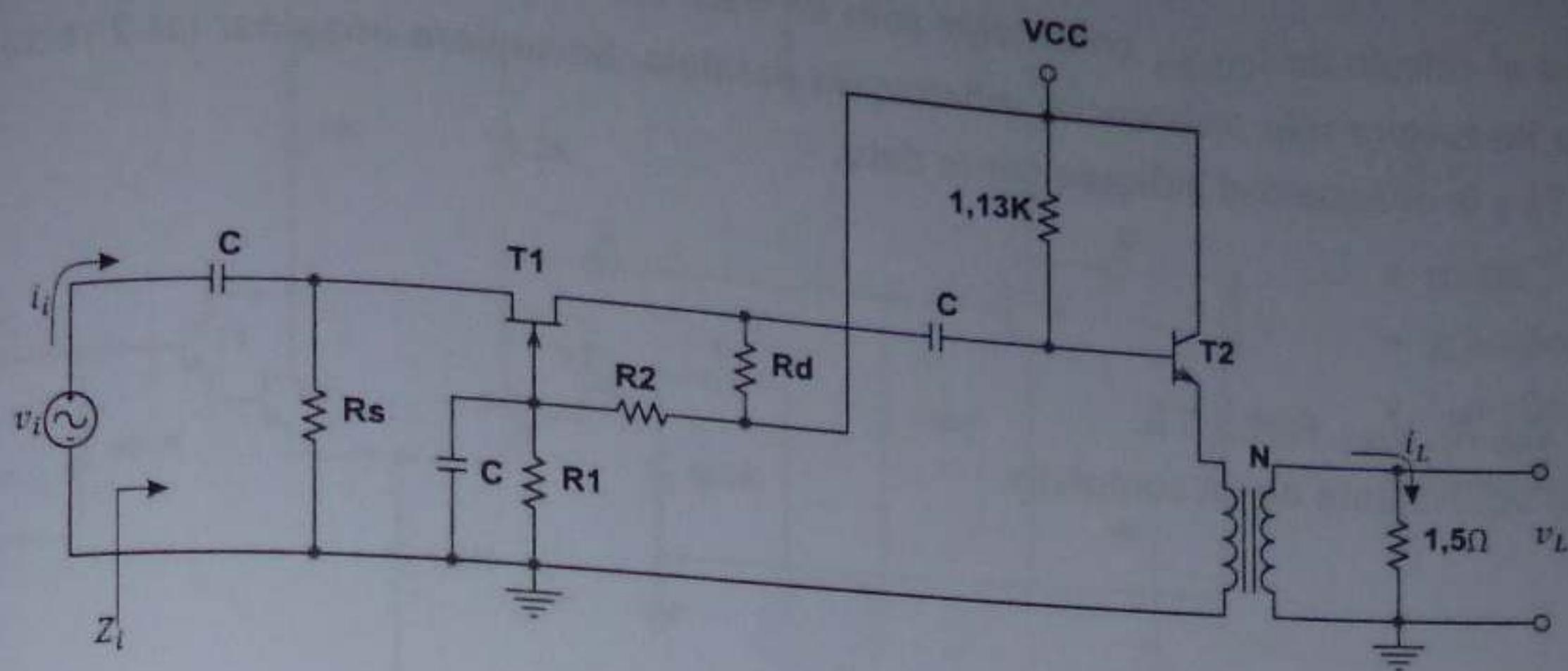
Hallar:

- I_{CQ2} , V_{CEQ2} , V_{CEQ1} , R_{C1} y ΔI_{CQ2} (para $\Delta T = 53^\circ C$ suponiendo que sólo $V_{be} = f(T)$).
- V_{CEQ4} , V_{CEQ3} , R_1 , R_2 y R_L .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i .

Problema N° 041

En el siguiente circuito hallar:

- V_{CEQ} , I_{CQ} y N .
- R_s y R_d .
- Expresión de Z_i , cálculo de su valor y circuito equivalente.
- i_b , A_v y circuito equivalente.

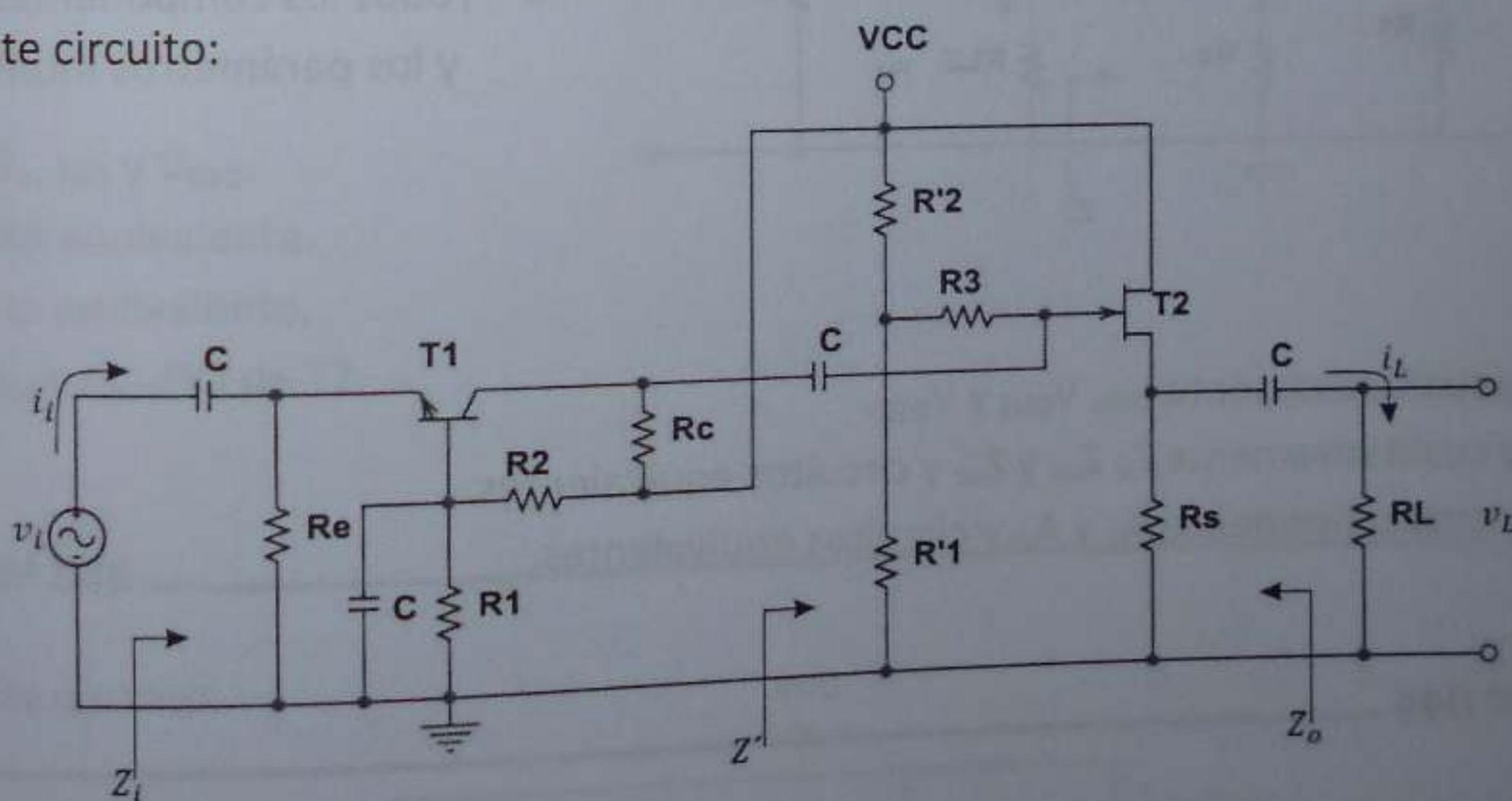


Datos:

- T_2 está diseñado para MES, pero la etapa de salida funciona con $P_L=2,4W$ y $\eta=10\%$.
- $\beta=h_{fe}=200$ (Si).
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$; $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\mu+1)=\mu$.
- $V_{DSQ}=1,5V$.
- $V_{GSQ}=3V$.
- $R_2=2 \cdot R_1$.
- $r_{ds}=4,81K$.
- $V_{PO}=0,25V$.
- $I_{PO}=0,2mA$.

Problema N° 042

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_1 está funcionando para MES
- T_2 está diseñado para MES.
- $Z'=150K$.
- $R_c \ll Z'$.
- $R_1=R_2=520\Omega$.
- $R'_1=R'_2=100K$.
- $R_e=55\Omega$.
- $R_L=15\Omega$.
- $V_{GSQ}=-3,75V$.
- $V_{DSQ}=3,75V$.
- $g_m=400m\Omega^{-1}$.
- $h_{ib}=0,25\Omega$.
- Considerar: $(\beta+1)=\beta$ (Si).

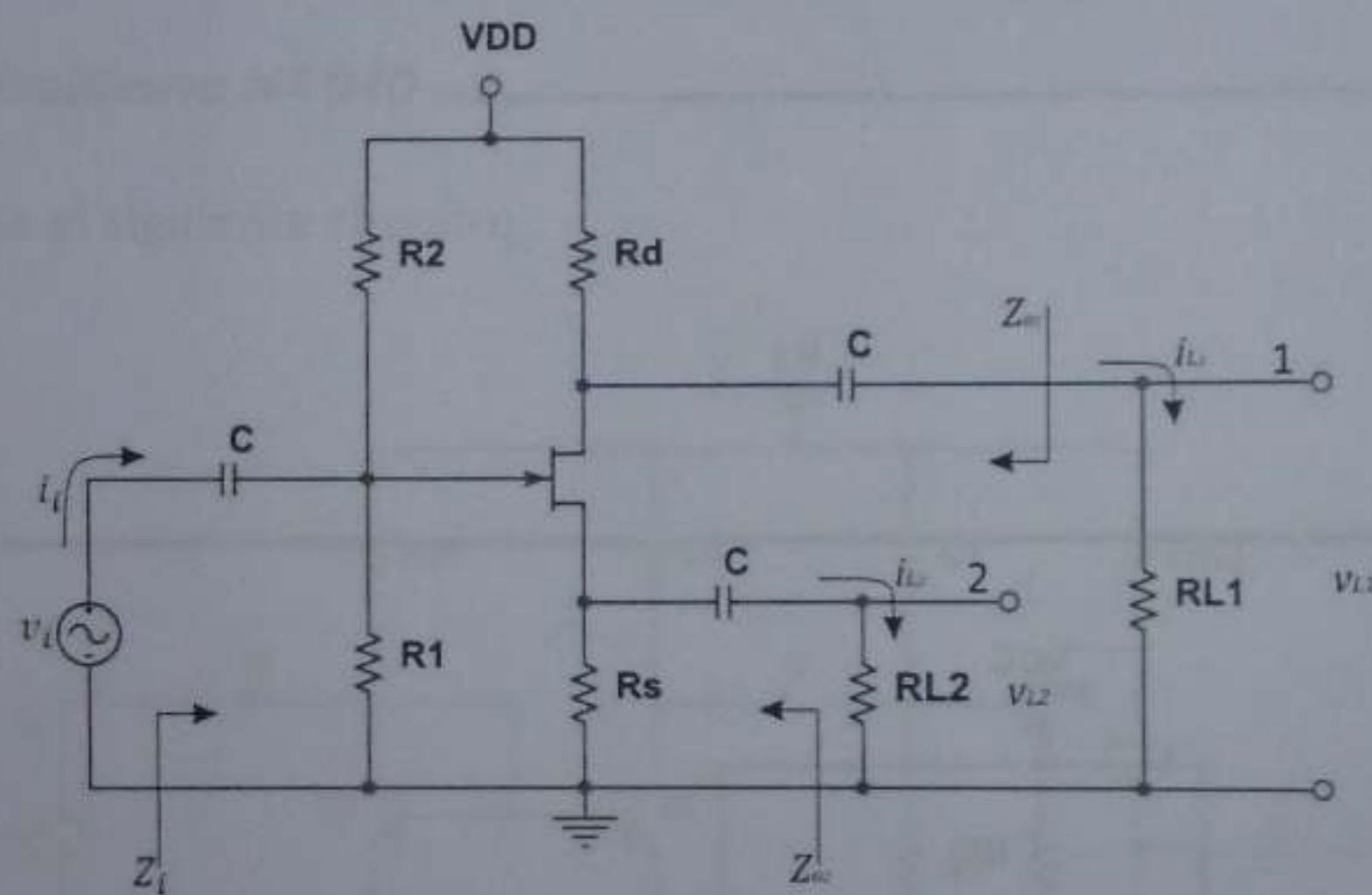
- Para el cálculo de $I_{CQ_{MES}}$ considerar sólo en este caso como si trabajara en emisor común y que R_E tuviera sólo resistencias infinitas en paralelo. Se sugiere imaginar las 2 rectas de carga de T_1 y la desigualdad indicada como dato.

Hallar:

- R_B , I_{CQ} , V_{CEQ} , R_C , V_{CEO} , R_S , I_{DQ} Y β .
- Circuito equivalente de CA completo.
- A_i .
- A_v .
- Z_o .
- v_L .
- P_i .

Problema N° 043

En el siguiente circuito:



Datos:

- Debe funcionar para MES.
- Es un inversor de fase.
- Todos los componentes del circuito y los parámetros internos del FET.

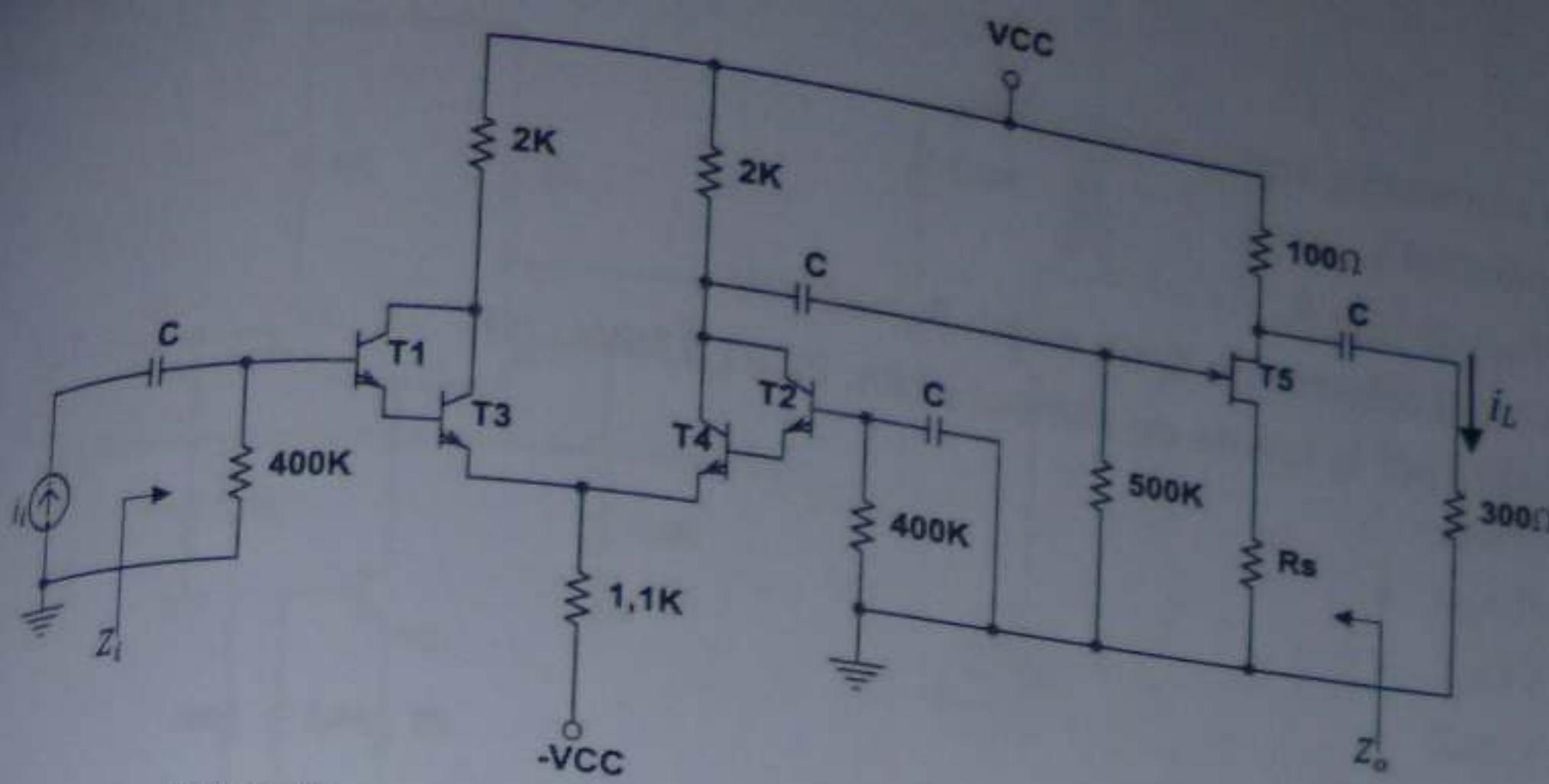
Hallar:

- Analítica y cualitativamente I_{DQ} , V_{GSQ} y V_{DSQ} .
- Analítica y cualitativamente Z_i , Z_{o1} y Z_{o2} y circuitos equivalentes.
- Analítica y cualitativamente A_{i1} y A_{i2} y circuitos equivalentes.

Problema N° 044

En el siguiente circuito hallar:

- R_S , V_{GSQ} y V_{CC} .
- I_{CQ} y V_{CEQ} para T_1 , T_2 , T_3 , y T_4 .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- $|A_i|$ y circuito equivalente.:

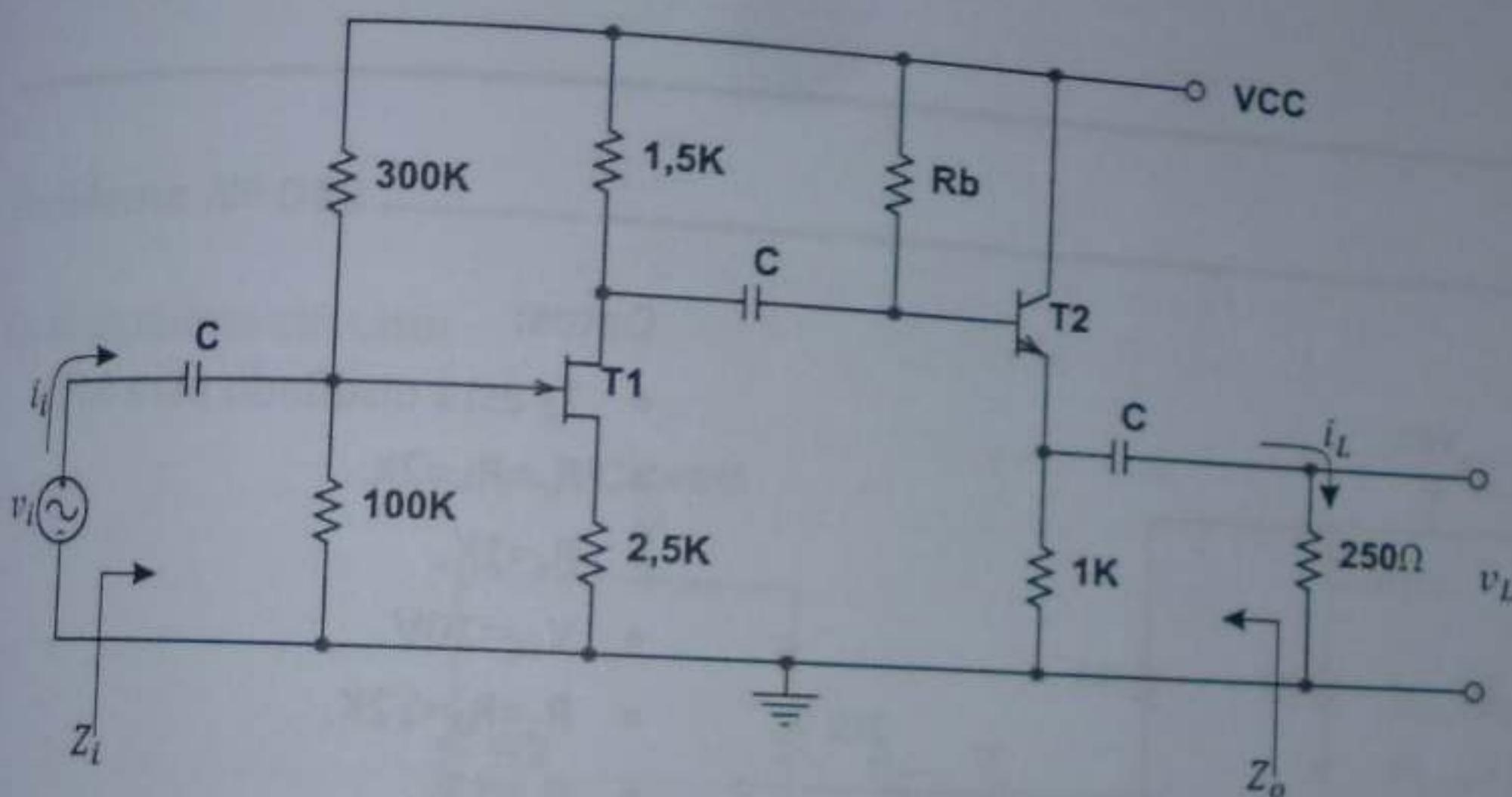


Datos:

- $\mu = 10$.
- $g_m = 10 \text{ m}\Omega^{-1}$.
- $I_{DQ} = 10 \text{ mA (MES)}$
- $V_{DSQ} = 2,875 \text{ V}$.

Problema N° 045

En el siguiente circuito:



Datos:

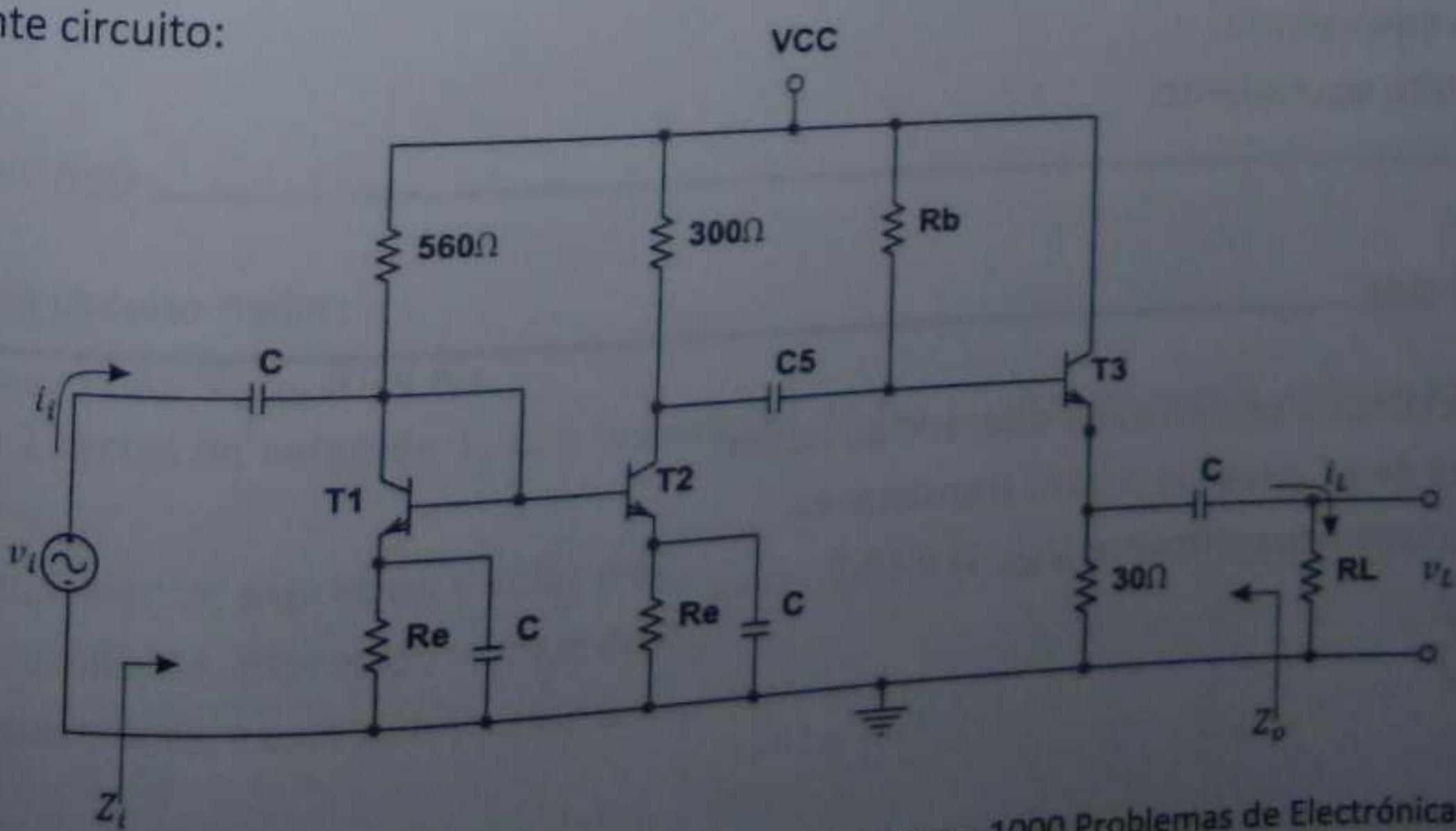
- T₂ está diseñado para MES.
- $h_{ie} = 250 \Omega$.
- $h_{fe} = 100$ (Si).
- $\mu = 200$.
- $g_m = 5 \text{ m}\Omega^{-1}$.
- $V_{GSQ} = -2 \text{ V}$.

Hallar:

- I_{CO} , V_{CEO} , R_b , I_{DQ} y V_{DSQ} .
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i y circuito equivalente.
- A_p , $(\hat{v}_i)_{\max}$ y $\eta_{\max}(\%)$ de T₂.

Problema N° 046

En el siguiente circuito:



Datos:

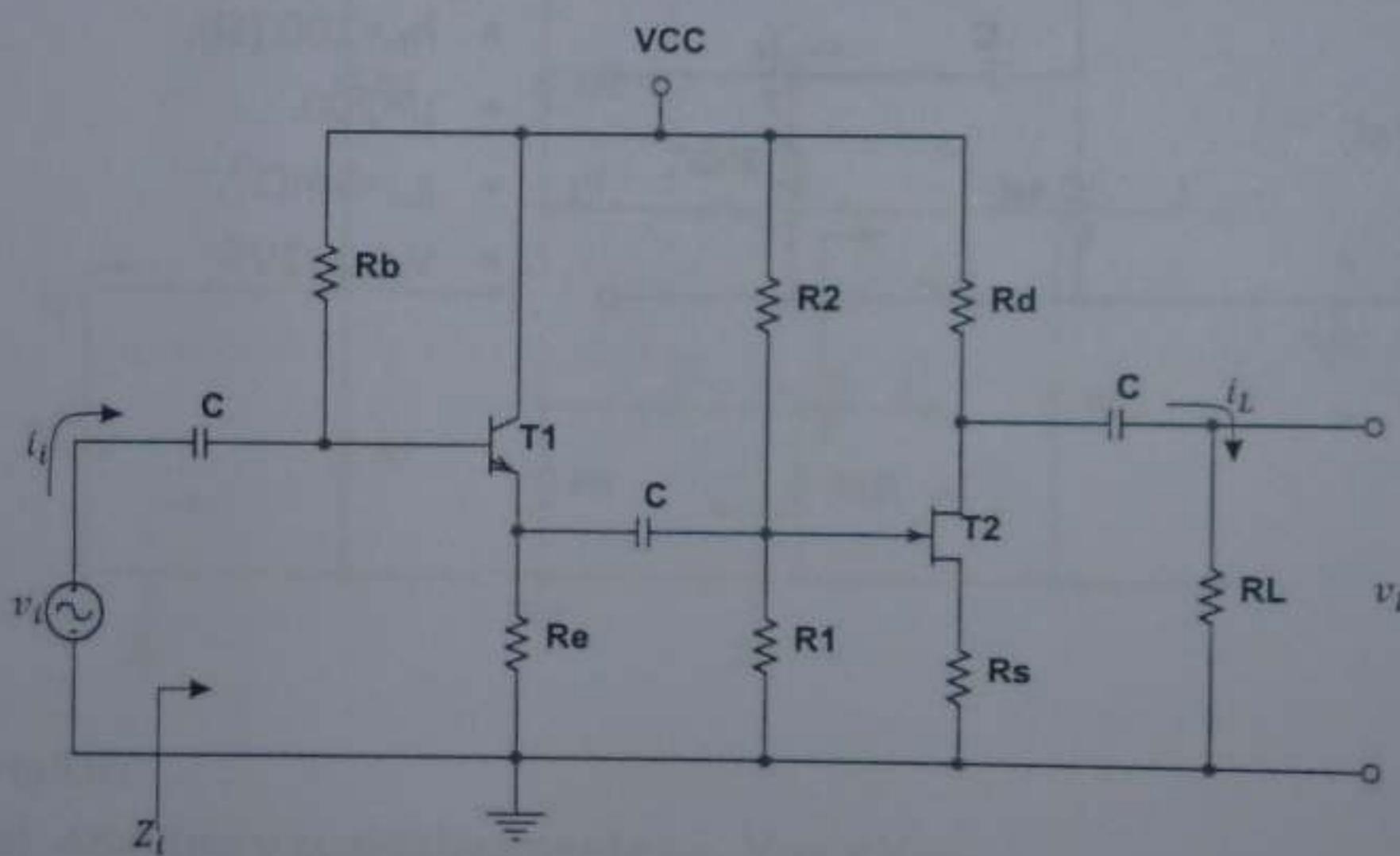
- Los 3 transistores son de (Si), con el mismo $\beta = h_{fe}$.
- T_3 está diseñado para MES.
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.
- Potencia disipada en el colector de T_2 sin señal: $P_{C2}=33mW$.
- Potencia suministrada por la fuente de alimentación: $P_{CC}=1,936W$.
- $h_{ib3}=0,125\Omega$.
- $Z_i=172,84\Omega$.

Hallar:

- I_{CQ} , I_{BQ} y V_{CEQ} para los 3 transistores, β , V_{CC} , R_e , R_b y R_L .
- A_i y circuito equivalente.
- A_p y Z_o .

Problema N° 047

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_2 está diseñado para MES.
- $R_d=RL=2K$.
- $R_s=1K$.
- $V_{CC}=10V$.
- $R_1=R_2=12K$.
- $R_e=3K$.
- $h_{ie}=2,5K$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Si).
- $g_m=10m\Omega^{-1}$.
- $r_{ds}=40K$.
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$; $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\mu+1)=\mu$.

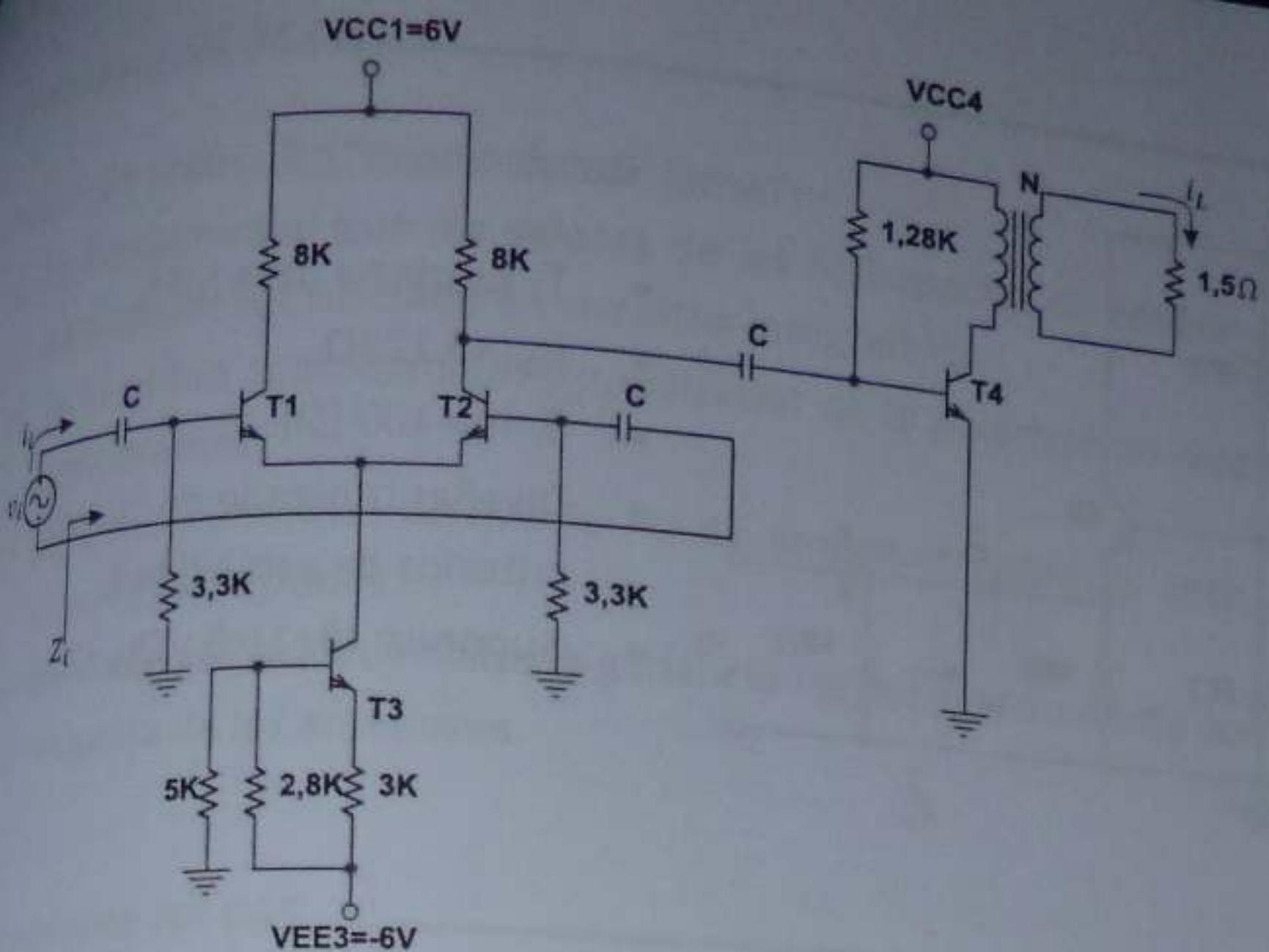
Hallar:

- Condiciones de continua para T_1 y T_2 .
- Z_i y circuito equivalente.
- A_v , A_i y circuito equivalente.

Problema N° 048

En el siguiente circuito con entrada diferencial, hallar:

- Condiciones de CC para los cuatro transistores.
- Circuito equivalente completo, V_{CC4} , N y $|A_i|$.
- $P_{Lmáx}$ y $P_{Cmáx}$.

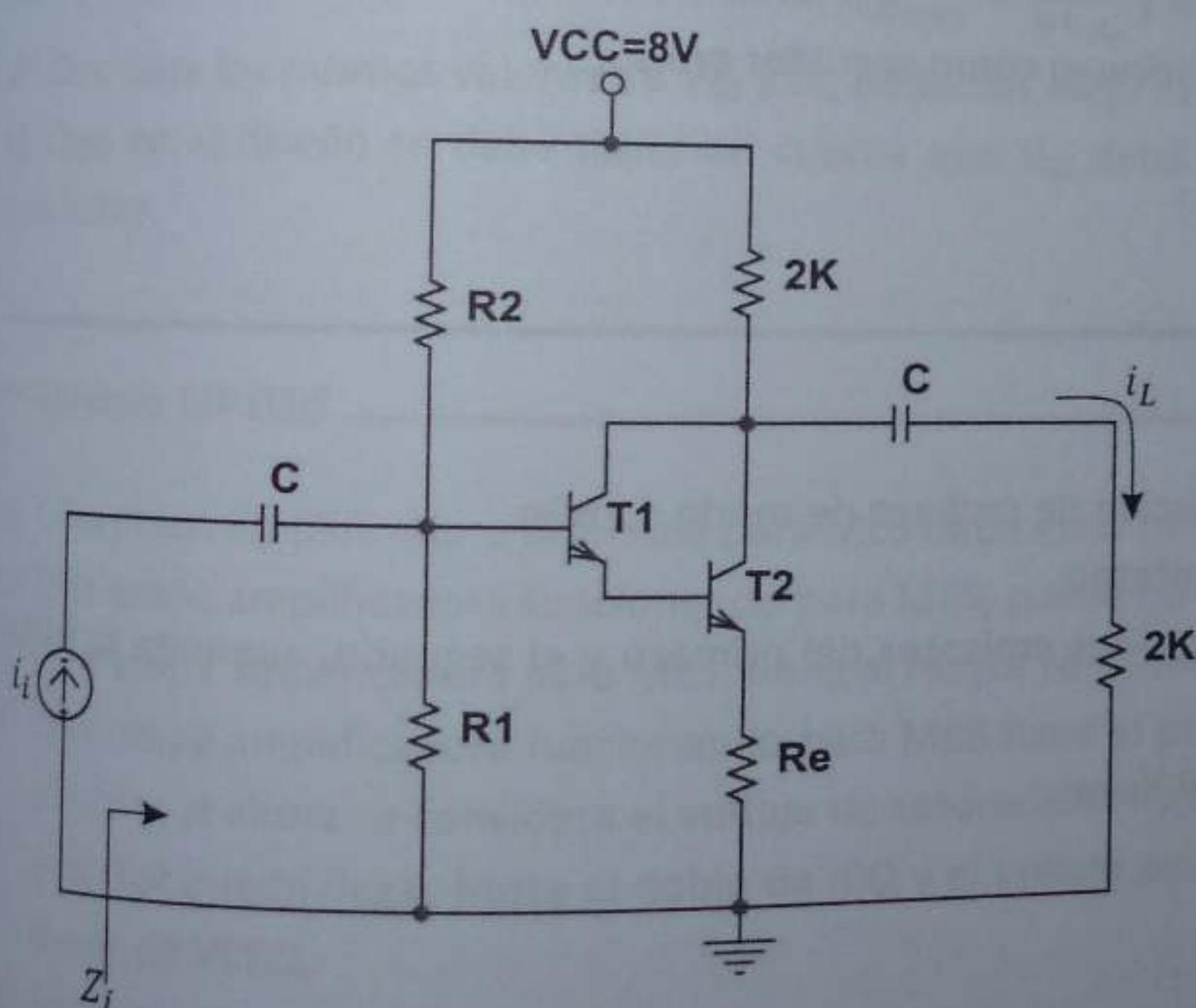


Datos:

- T_4 está trabajando al máximo rendimiento teórico.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $\hat{v}_i = 2V$.
- Suponer $(R_{C2}/R_{b4}) \gg h_{ie4}$.

Problema N° 049

En el siguiente circuito:



Datos:

- $h_{fe1} = h_{fe2} = \beta_1 = \beta_2 = 100$ (Si).
- $P_{Lmáx} = 1mW$.
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

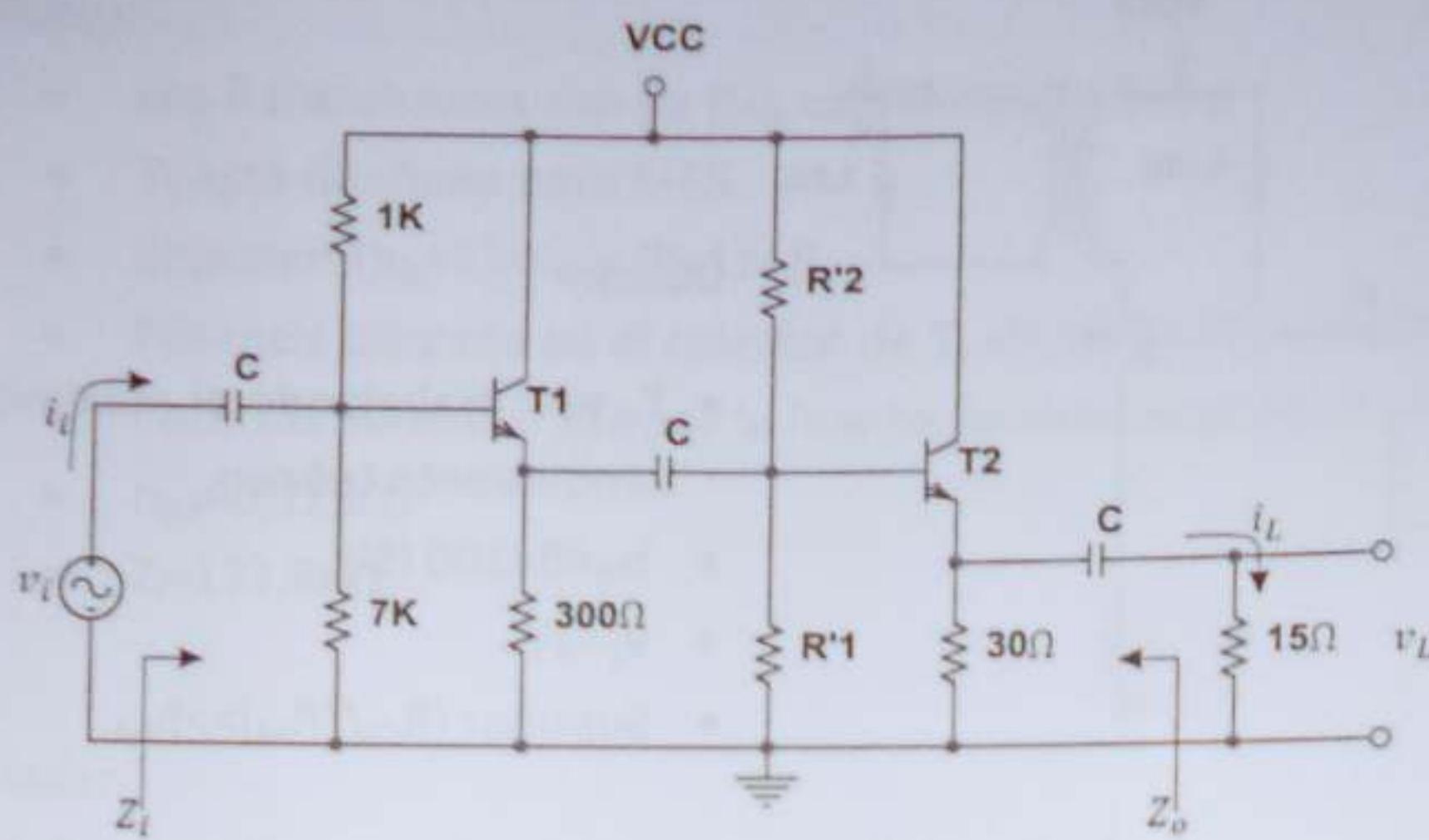
Hallar:

- R_e, R₁ y R₂ para T₂ funcionando para MES.
- |A_i|, n y Z_i.

Problema N° 050

En el siguiente circuito hallar:

- I_{CQ2}, V_{CC}, I_{CQ1}, V_{CEQ2}, V_{CEQ1}, R'₁ y R'₂.
- Dibujar la 2 rectas de carga de T₂ con los valores de sus puntos extremos, indicando el punto Q y sus tres valores.
- Circuito equivalente, expresión y valor de Z_i.
- Circuito equivalente, expresión y valor de Z_o.
- Circuito equivalente, expresión y valor de A_i.



Datos:

- T_2 funciona para MES.
- $h_{ib2}=0,125\Omega$.
- $\beta=h_{fe}=100$ (Si).
- Diseñar teniendo en cuenta criterios de estabilidad.
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$ y $(h_{fe}+1)=h_{fe}$.

Problema N° 051

En un amplificador Darlington salida por emisor:

- Puede haber ganancia de tensión.
- El agregado del primer transistor puede disminuir la impedancia de entrada.
- Internamente el primer transistor funciona como emisor común y el segundo como colector común.
- Internamente ambos transistores funcionan como seguidor emisor.
- Ninguna de las anteriores.

Problema N° 052

En un amplificador Diferencial:

- Cuanto mayor es R_e , menor es la relación de rechazo de modo común.
- Elimina o atenúa el ruido de origen interno.
- El agregado del tercer transistor entre los emisores del primero y el segundo, aumenta la RRMC cuando la salida es diferencial.
- Es fundamental que V_{CEO1} sea igual a V_{CEO2} .
- Ninguna de las anteriores.

Problema N° 053

- En un amplificador Cascode para evitar la disminución de ancho de banda en el circuito original:
- Es fundamental que al circuito original le siga una etapa de muy baja impedancia como por ejemplo un base común.
 - Es utilizado en muy bajas frecuencias.
 - Es fundamental que al circuito original le siga una etapa de muy alta impedancia como por ejemplo un colector común.
 - Al disminuir el efecto Miller, disminuye el ancho de banda.
 - Ninguna de las anteriores.

Problema N° 054

Respecto al circuito "espejo de corriente":

- a) Es fundamental que los valores de las resistencias de emisor de ambos transistores sean iguales para poder ser utilizado en circuitos integrados.
- b) Se lo utiliza como circuito estabilizador de la polarización respecto a las variaciones de I_{CBO} con la temperatura.
- c) La única condición es que la R_e de ambos transistores sean nulas para poder ser utilizado en circuitos integrados.
- d) Se lo utiliza para aumentar la ganancia respecto al aumento con un solo transistor.
- e) Ninguna de las anteriores.

Problema N° 055

La etapa amplificadora de potencia Clase A acoplada por transformador (sin R_e y despreciando la resistencia del primario) y suponiendo que funciona para MES, tiene la ventaja, respecto al acoplado por inductor:

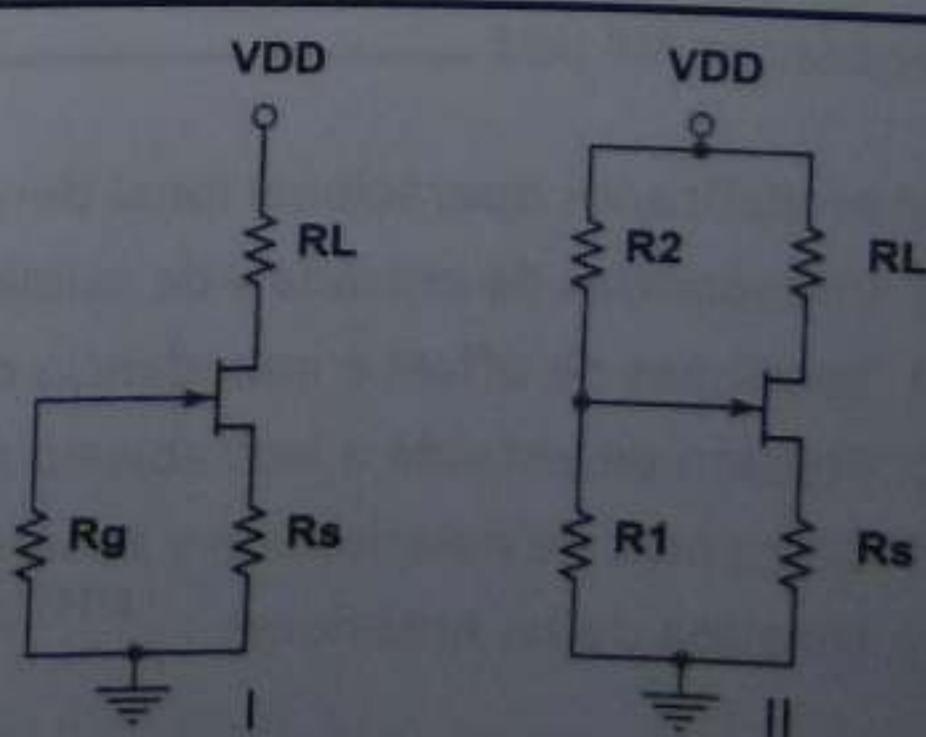
- a) Que aumenta el rendimiento.
- b) Que disminuye el factor de mérito.
- c) Que agrega una nueva variable para el diseño, la relación de vueltas, la cual puede adoptar cualquier valor al despejarla de la fórmula: $I_{CQMES} = \frac{V_{CC}}{N^2 \cdot R_L}$ y conociendo V_{CC} y R_L .
- d) Que para los mismos valores de V_{CC} y R_L podemos elegir la I_{CQ} , teniendo en cuenta ciertos límites.
- e) Que en el diseño se debe tener en cuenta que V_{CC} debe ser menor que el valor de ruptura del transistor.

Problema N° 056

- a) Una etapa amplificadora diseñada para MES debe estar funcionando para MES.
- b) Una etapa amplificadora funcionando para MES, puede no estar diseñada para MES.
- c) Una etapa amplificadora para MES, tiene el mayor rendimiento y el menor factor de mérito.
- d) Una etapa amplificadora funcionando para MES tiene el punto Q en el centro de la recta de carga de CA y, si ahora se considera el voltaje de saturación entre colector y emisor, la corriente pico de colector puede llegar hasta el doble de I_{CQ} y el voltaje pico colector emisor puede llegar hasta el doble de V_{CEQ} .
- e) Ninguna de las anteriores.

Problema N° 057

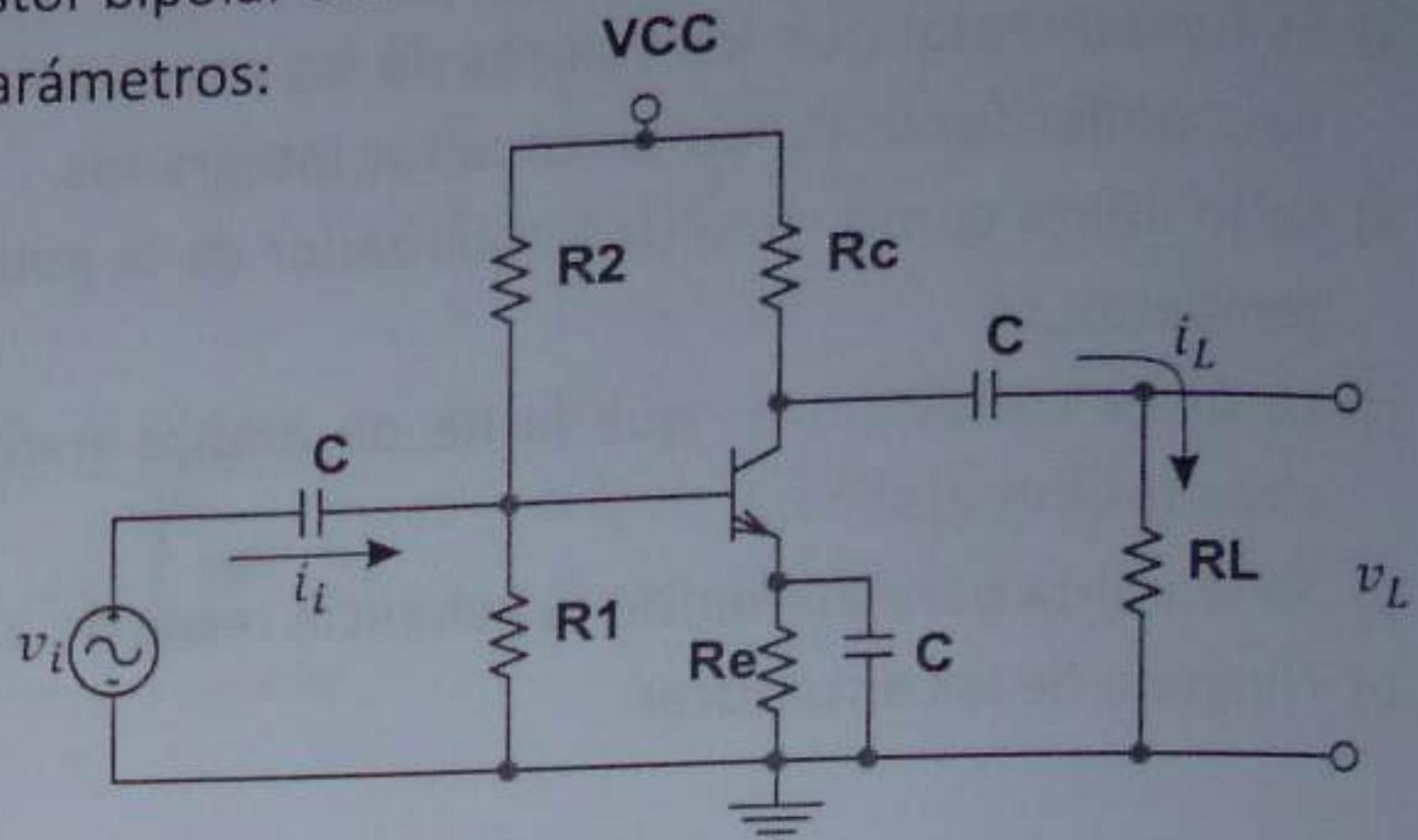
- a) En el circuito I sólo puede utilizarse un JFET.
- b) En el circuito II sólo puede utilizarse un MOSFET.
- c) Si R_g (o R_1/R_2) se hace 8 veces mayor, en la misma proporción aumenta la ganancia de corriente A_i .
- d) Si R_g (o R_1/R_2) se hace 6 veces menor, en la misma proporción disminuye la ganancia de tensión A_v .
- e) Ninguna de las anteriores.



Problema N° 058

En una etapa amplificadora completa con transistor bipolar como la mostrada en el circuito, la ganancia de corriente A_i depende, entre otros parámetros:

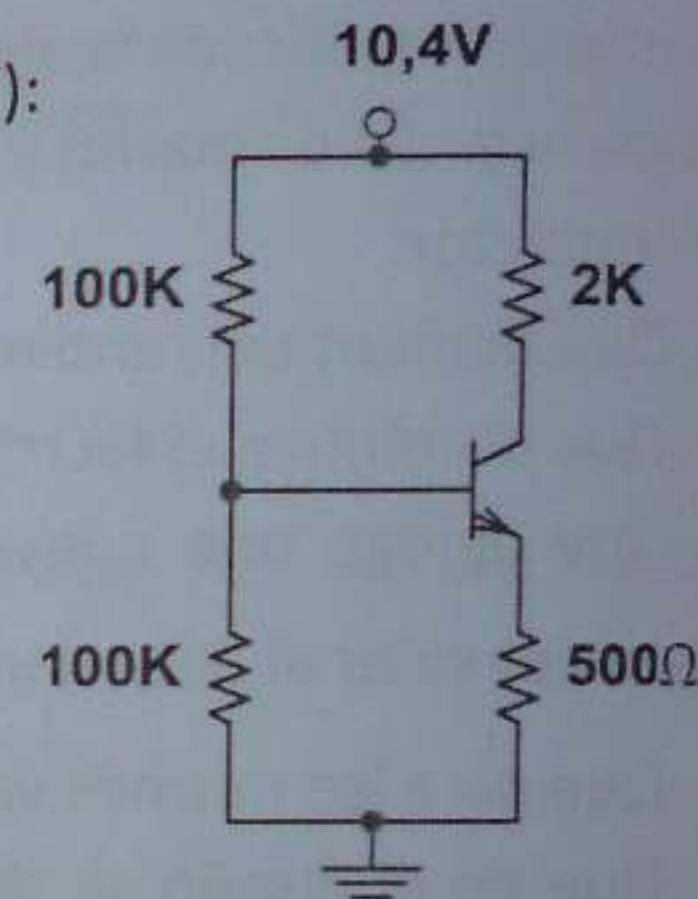
- a) De R_e , V_{CC} y R_L .
- b) De R_e pero no de V_{CC} .
- c) De V_{CC} para no de R_e .
- d) Ni de R_e , ni de V_{CC} .
- e) Ni de R_1 , ni de R_2 .



Problema N° 059

En el siguiente circuito, I_{CQ} es (tener en cuenta $\beta_{(\text{típico})}=100$ (Ge) y $v_{CEsat}=0,1\text{V}$):

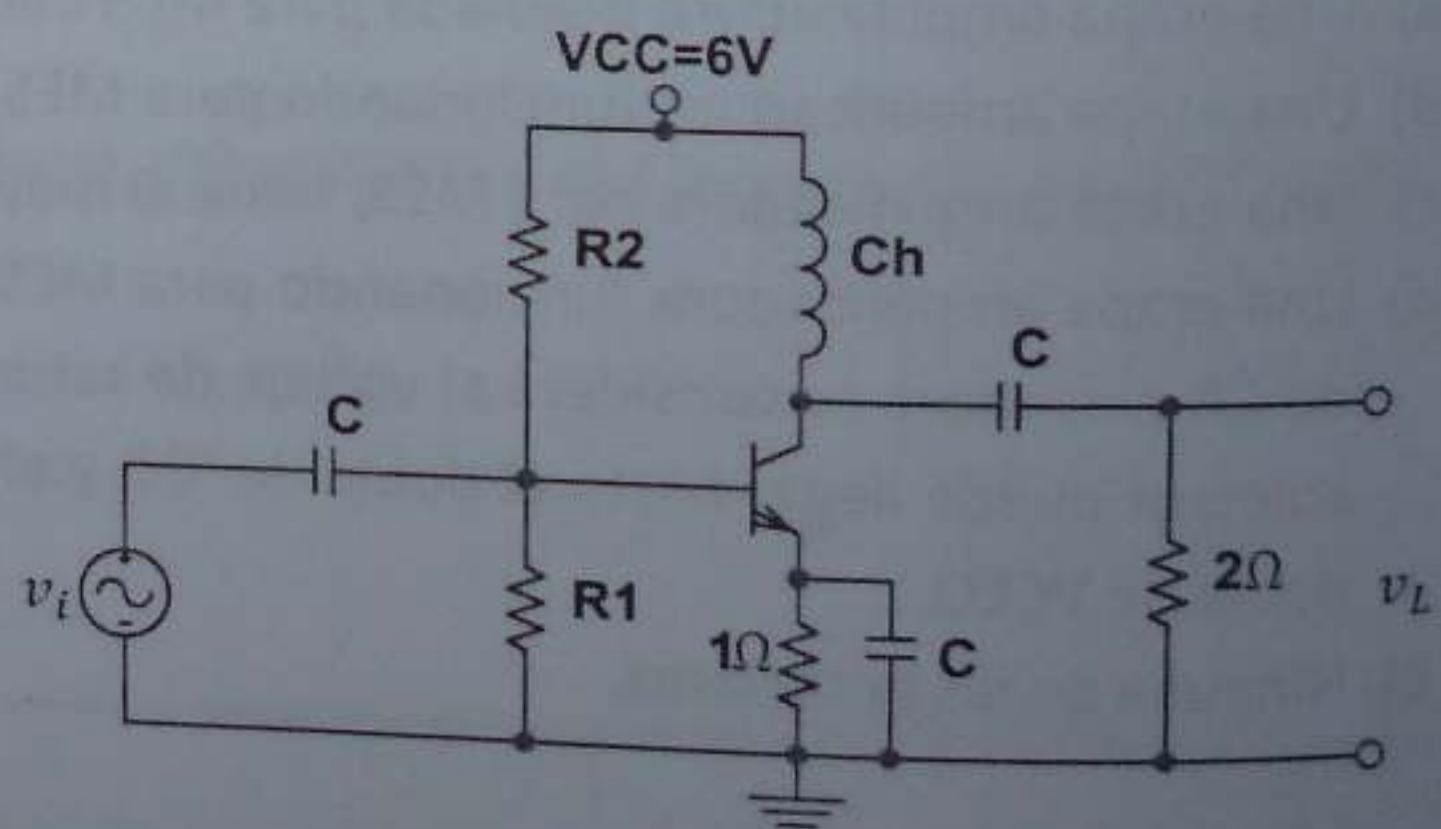
- a) 4,5mA.
- b) 4,12mA.
- c) 5mA.
- d) 3,3mA.
- e) Ninguna de las anteriores.



Problema N° 060

En el siguiente circuito con bobina de choque, diseñado para MES y despreciando la corriente de la fuente que circula por R_2 y la resistencia del bobinado, la potencia máxima disipada en el colector en funcionamiento es:

- a) 12W.
- b) 8W.
- c) 18W.
- d) 8W.
- e) Ninguna de las anteriores.



Problema N° 061

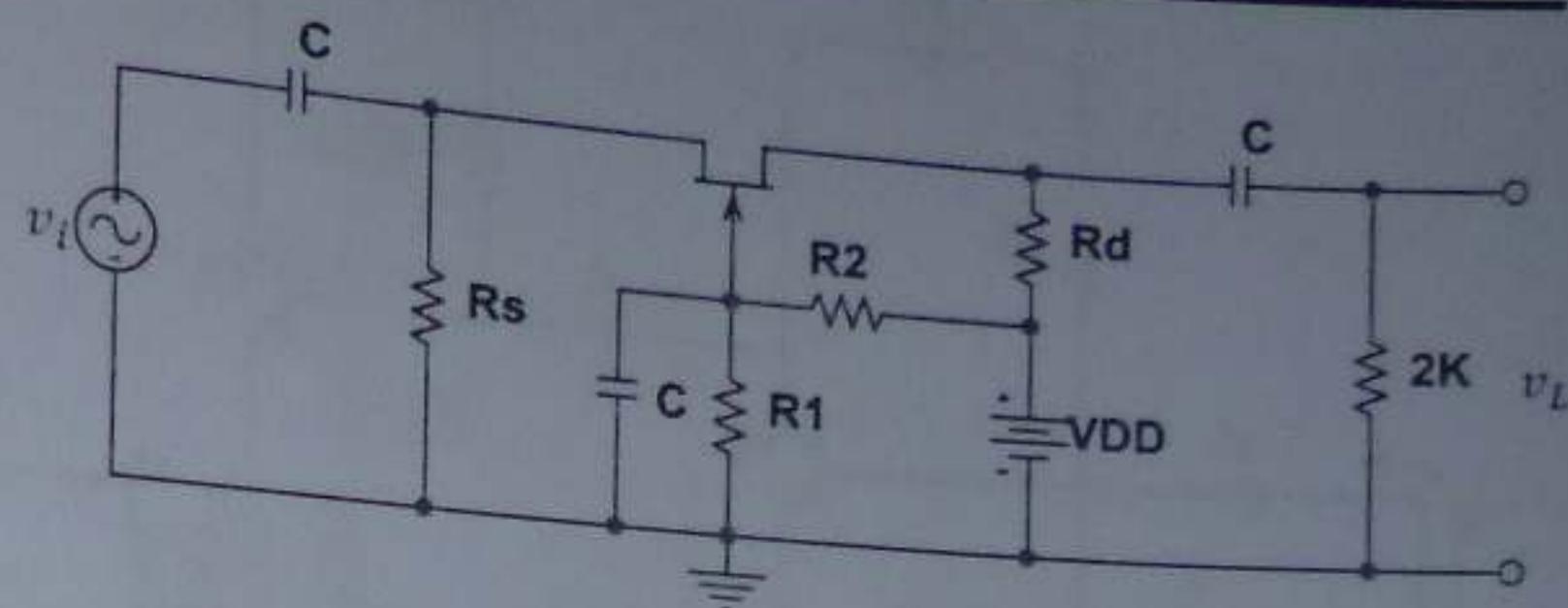
Un amplificador operacional ideal tiene:

- a) Impedancias de entrada y de salidas infinitas.
- b) Tensiones de offset e impedancia de entrada nulas.
- c) Tensión de entrada a lazo abierto nula y ancho de banda infinito.
- d) Corrientes de polarización y ganancia de tensión a lazo abierto nulas.
- e) Ninguna de las anteriores.

problema N° 062

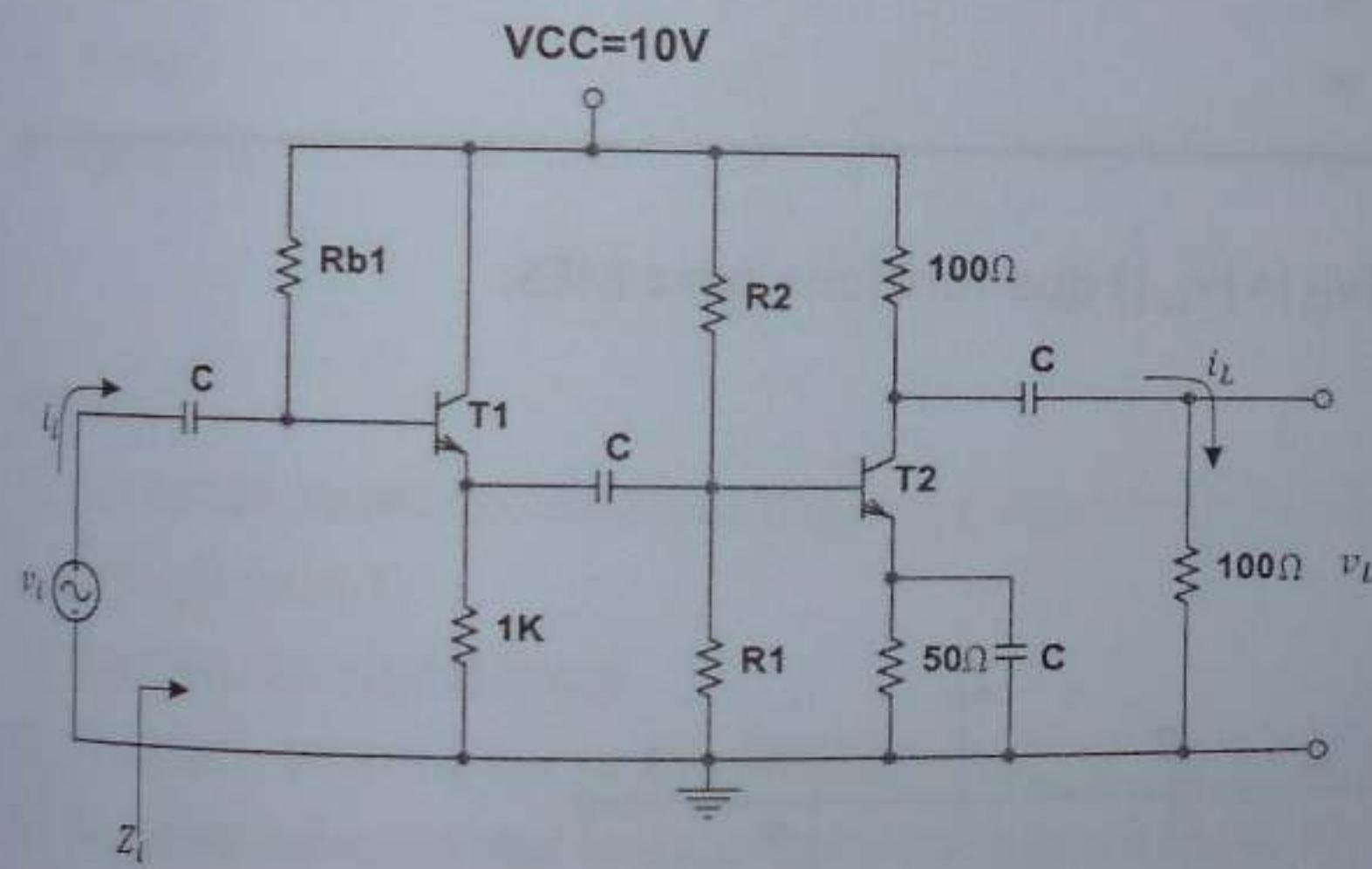
En una etapa amplificadora completa compuerta común:

- I_{DQ} depende de R_d .
- Para obtener Z_o , en el circuito equivalente de CA r_{ds} debe reflejarse multiplicándola por $\mu+1$.
- Para obtener Z_i , en el circuito equivalente de CA R_L debe reflejarse dividiéndola por $\mu+1$ y el voltaje de salida será $v_L / (\mu+1)$.
- En el circuito equivalente de CA visto desde la salida, la corriente i_i debe modificarse respecto al circuito original.
- En el circuito equivalente de CA visto desde la entrada, la corriente i_L debe modificarse respecto del circuito original.



Problema N° 063

En el siguiente circuito:



Datos:

- La 2º etapa debe diseñarse para MES.
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.
- $h_{fe1}=h_{fe2}=h_{fe}=\beta=\beta_1=\beta_2=200$. (Si).
- Suponer: $(\beta+1)=\beta$ y $(h_{fe}+1)=h_{fe}$.

Hallar:

- Condiciones de continua para T_1 y T_2 ; R_1 , R_2 Y R_{b1} .
- Z_i y circuito equivalente.
- A_i y circuito equivalente.
- $i_{imáx}$ sin distorsión.

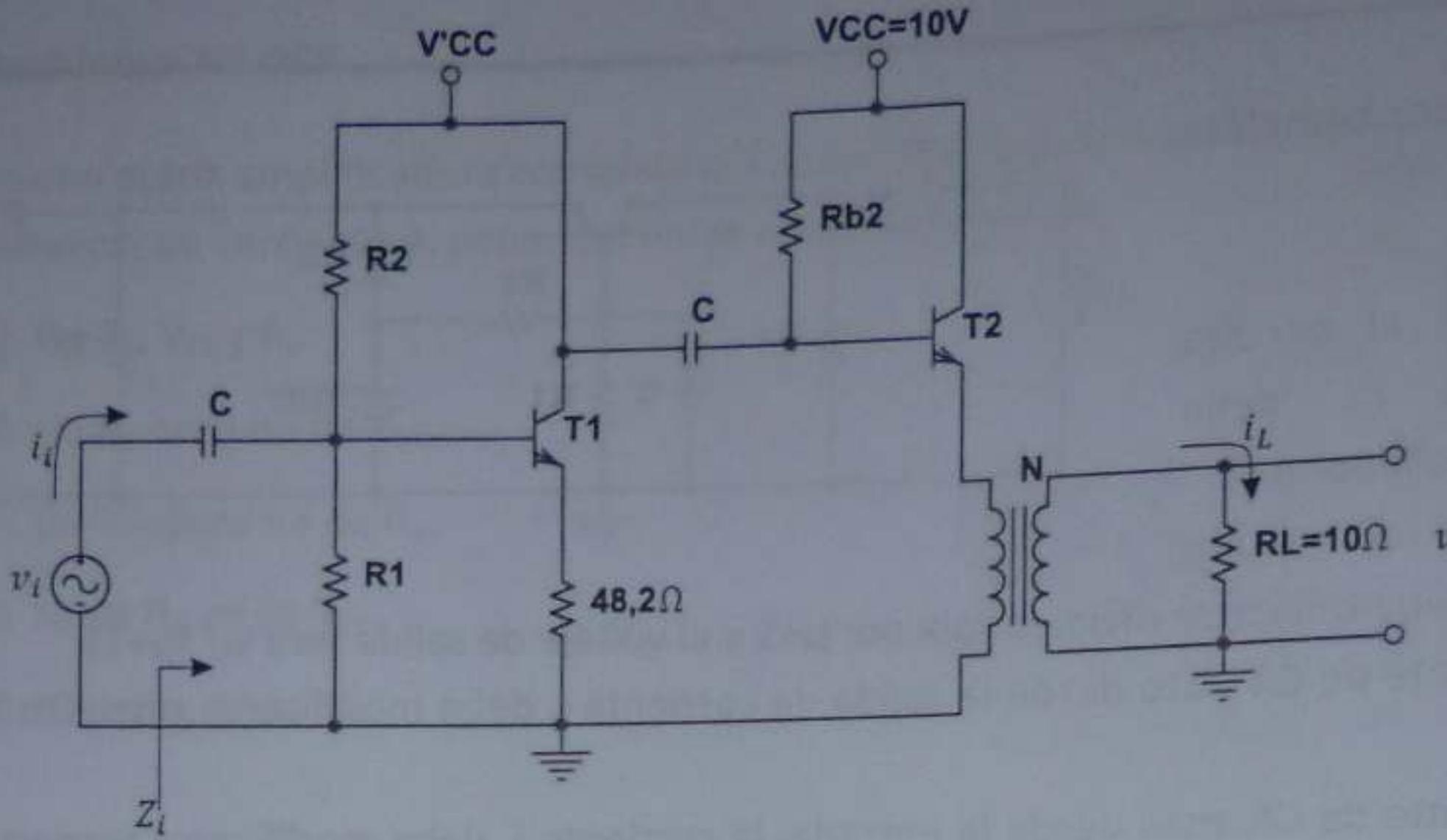
Problema N° 064

En el siguiente circuito hallar:

- N Y R_{b2} cuando T_2 está funcionando para MES.
- V_{cc} , R_1 Y R_2 cuando T_1 está funcionando para MES.
- Z_i y circuito equivalente.
- A_i e $i_{imáx}$ (sin distorsión) y dibujar el circuito equivalente completo.

Datos:

- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $P_{C2\max} = 100W$ (de funcionamiento).
- $V_{CE(sat)} = 0$
- Suponer: $(\beta+1) = \beta$ y $(h_{fe}+1) = h_{fe}$.
- Para el diseño tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

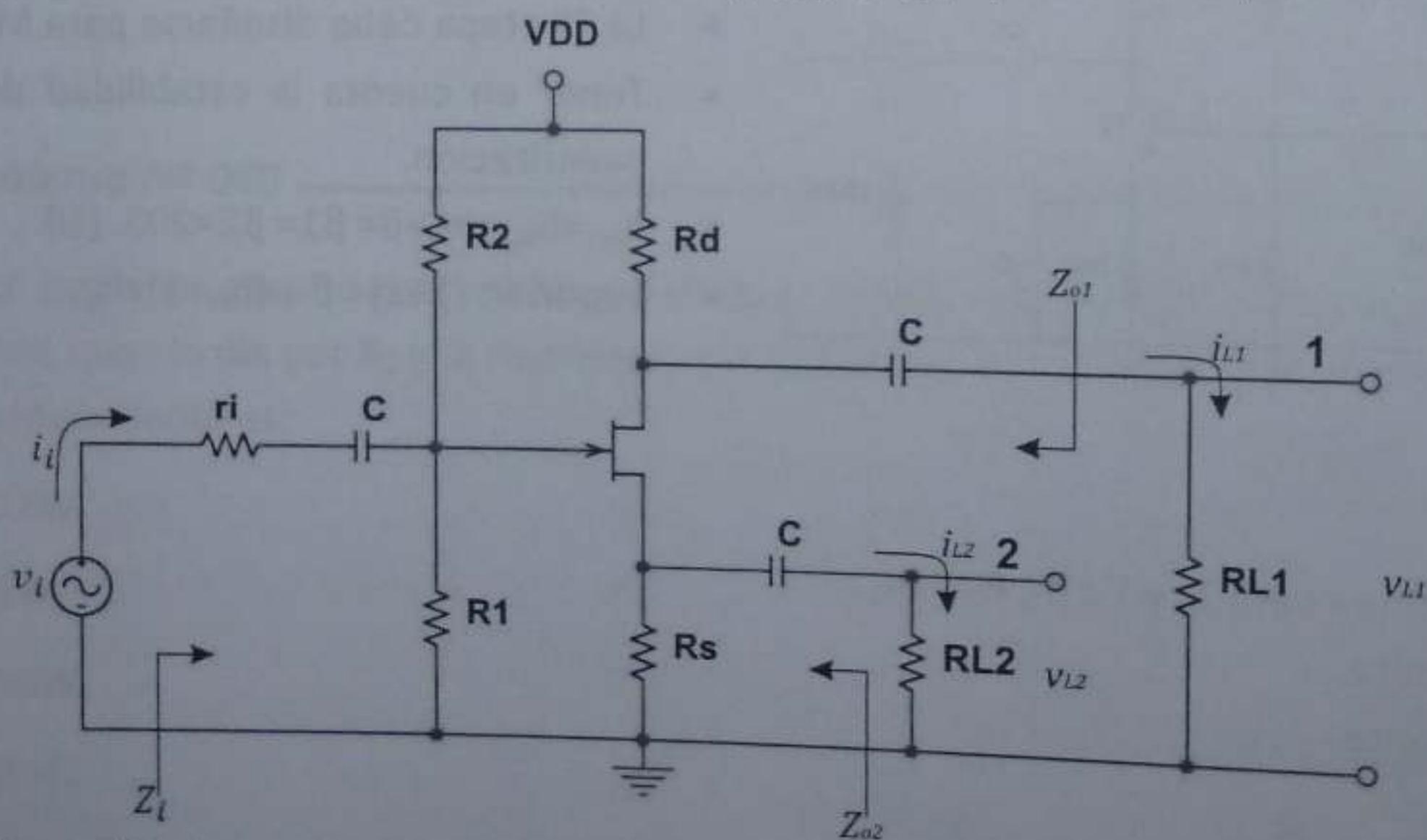


Hallar:

- N y R_{b2} cuando T_2 está funcionando para MES.
- V'_{CC} , R_1 y R_2 cuando T_1 está funcionando para MES.
- Z_i y circuito equivalente.
- A_i e $i_{imáx}$ (sin distorsión) y dibujar el circuito equivalente completo.

Problema N° 065

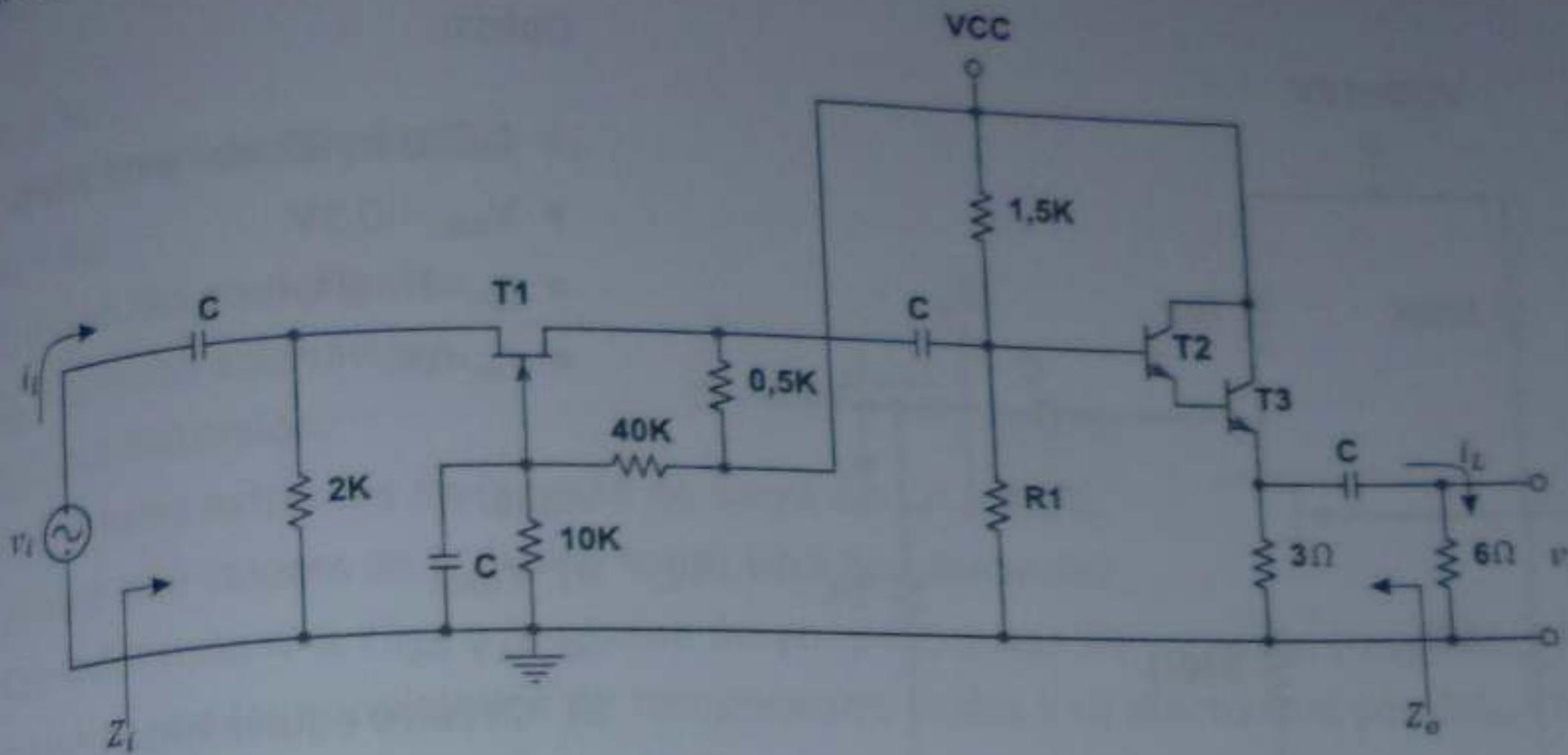
El siguiente circuito es un inversor de fase ($|v_{L1}| = |v_{L2}|$) que funciona para MES:



Hallar cualitativamente:

- I_{DQ} conociendo sólo R_1 , R_2 , R_s , V_{DD} y V_{GSQ} .
- La fórmula de la condición general de resistencias para que el circuito sea un inversor de fase.
- I_{DQ} conociendo sólo R_s , R_{L1} , R_{L2} y V_{DD} .
- Z_i .
- Z_{o1} y circuito equivalente.
- Z_{o2} y circuito equivalente.
- $|A_v|$ y circuito equivalente.
- $\epsilon |A_{v1}|$ puede ser mayor que 1? Justificar.
- $\epsilon |A_{i1}|$ y $|A_{i2}|$ pueden ser mayor que 1? Justificar.
- $\epsilon |A_{i1}|$ y $|A_{i2}|$ pueden tener valores diferentes? Justificar.

En el siguiente circuito:



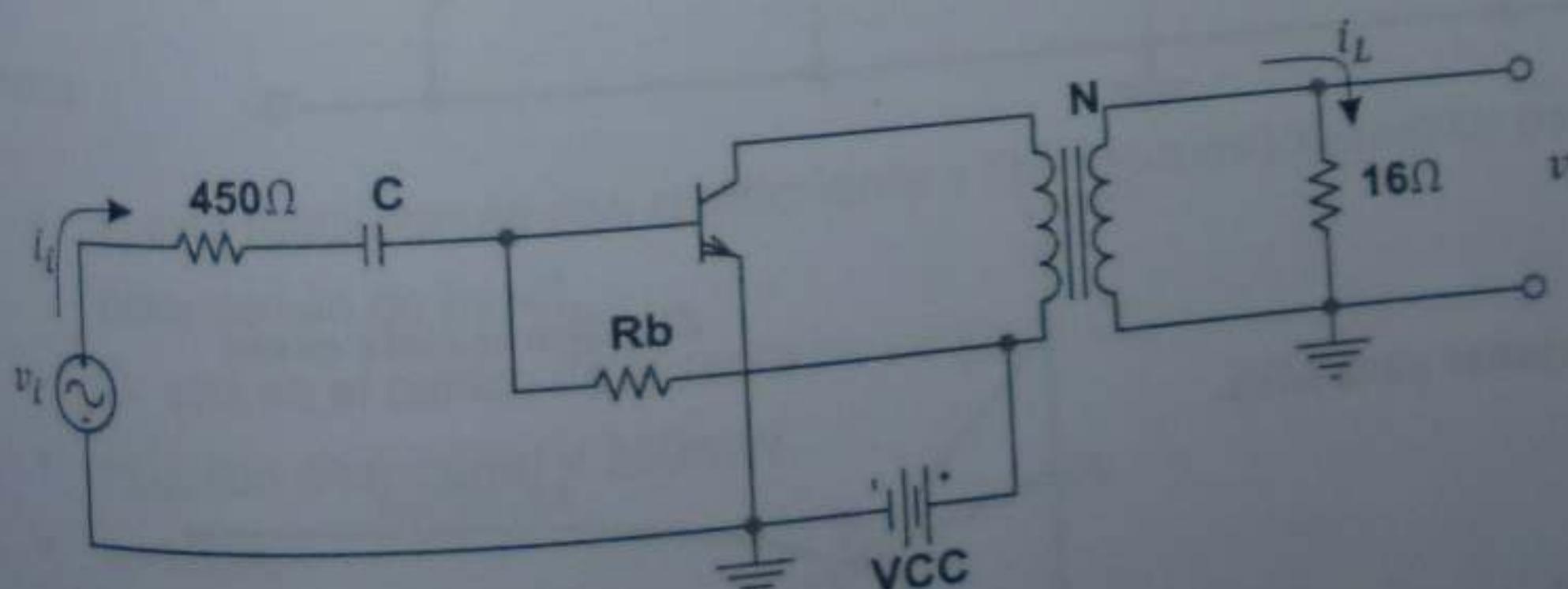
Datos:

- T₃ está diseñado para MES.
- Suponer: V_{BE1}=V_{BE2}=0,75V
- h_{ib3}=10mΩ.
- R₁=R₂.
- r_{ds}=100K.
- g_m=1mΩ⁻¹.
- V_{DSQ}=8V
- h_{fe1}=h_{fe2}=h_{fe}=β=β₁=β₂.
- Suponer: (h_{fe}+1)=h_{fe}; (μ+1)=μ y (β+1)=β.
- Considerar la estabilidad de la polarización.

Hallar:

- Las condiciones de continua (I_{CO}, I_{BQ} y V_{CEO}) para T₃ y T₂; V_{CC}, β, R₁, y las condiciones de continua (I_{DQ} y V_{GSO}) para T₁.
- Z_i y circuito equivalente.
- Cualitativamente dar la expresión para Z_o y dibujar el circuito equivalente.
- Cualitativamente dar la expresión para A_v y dibujar el circuito equivalente.

En el siguiente circuito, que funciona sin distorsión y con el rendimiento máximo teórico:



Datos:

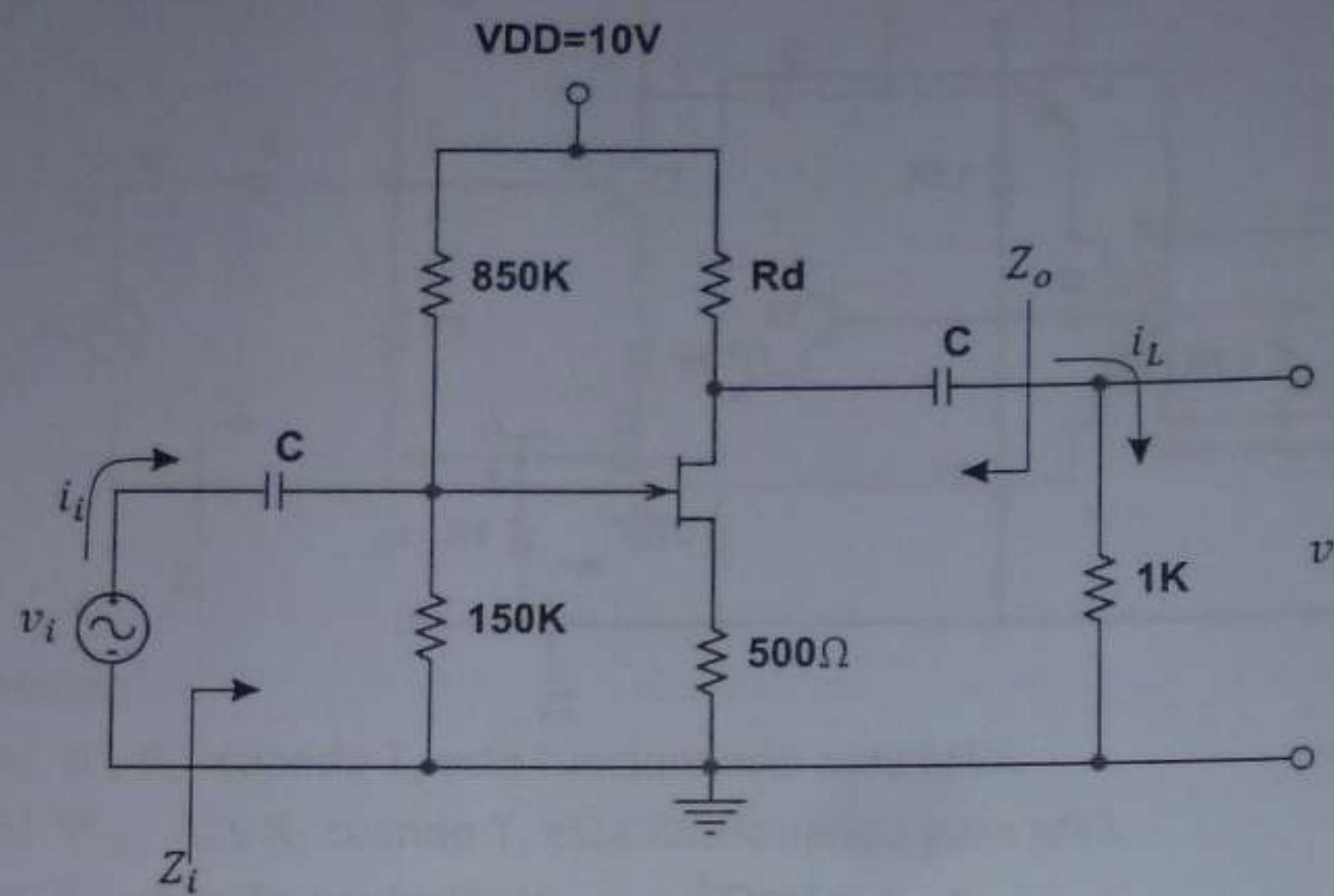
- h_{fe}=β=250 (Ge).
- V_{CE(sat)}=0.
- P_{Cmax}=1W (de funcionamiento).
- h_{ib}=0,2Ω.

Hallar:

- V_{CC}.
- N.
- R_b.
- (v_i)_{máx} y circuito equivalente completo.

Problema N° 068

En el siguiente circuito:



Datos:

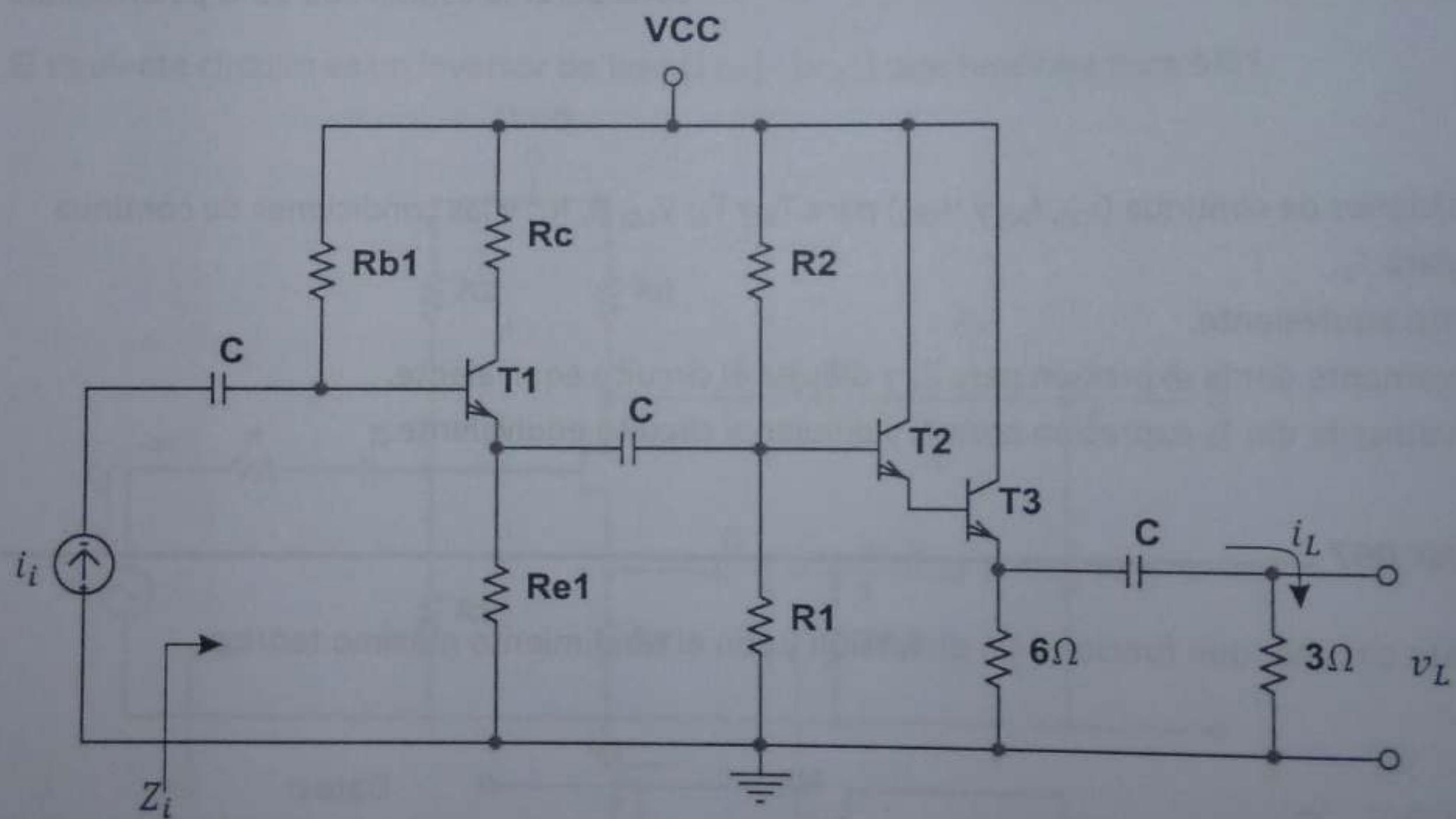
- Debe funcionar para MES.
- $V_{GSQ} = -0.5V$.
- $g_m = 2m\Omega^{-1}$.
- $r_{ds} = 1K$.

Hallar:

- V_{DSQ} .
- Z_i y Z_o .
- Circuito equivalente completo, A_i y A_p .

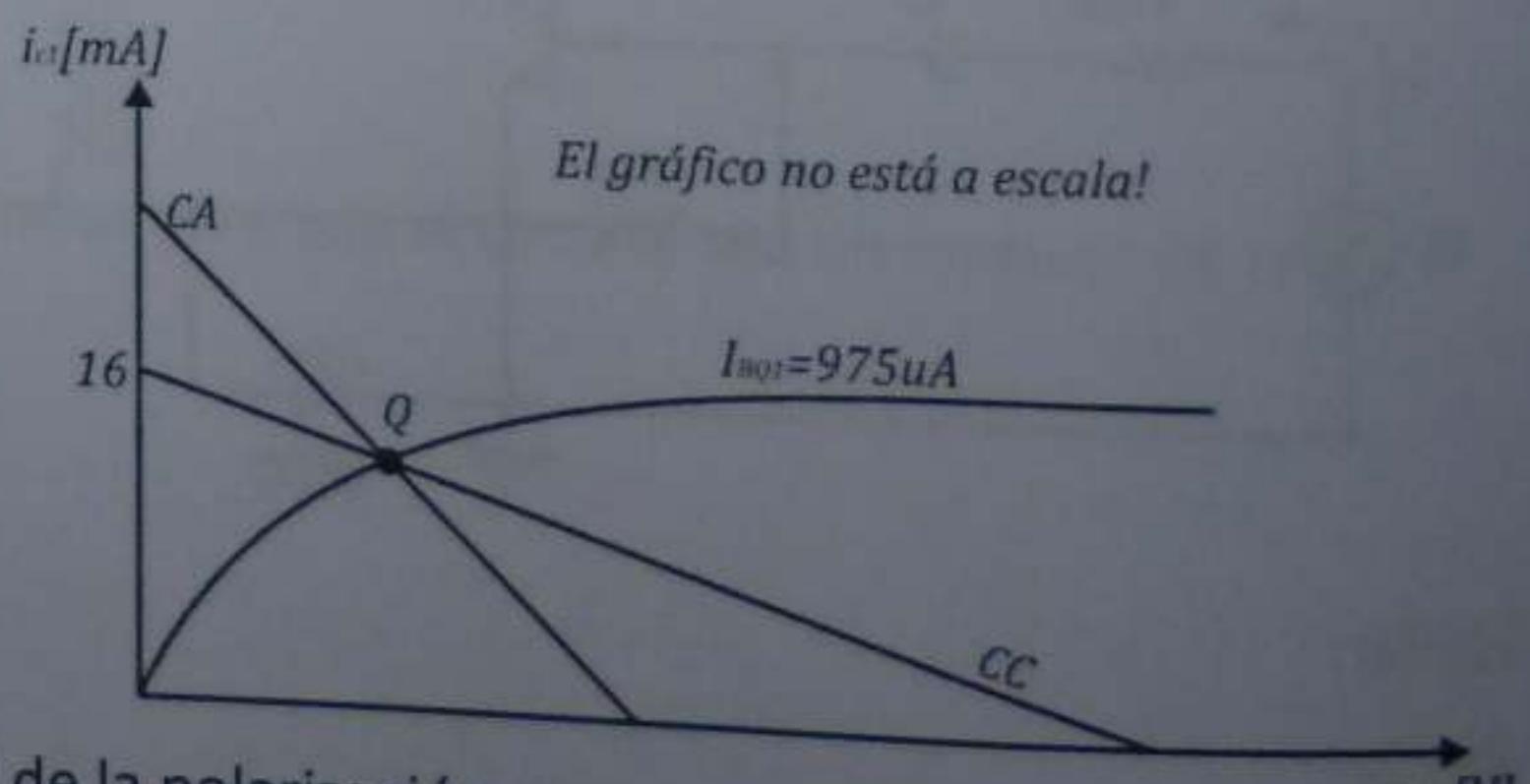
Problema N° 069

En el siguiente circuito:



Datos:

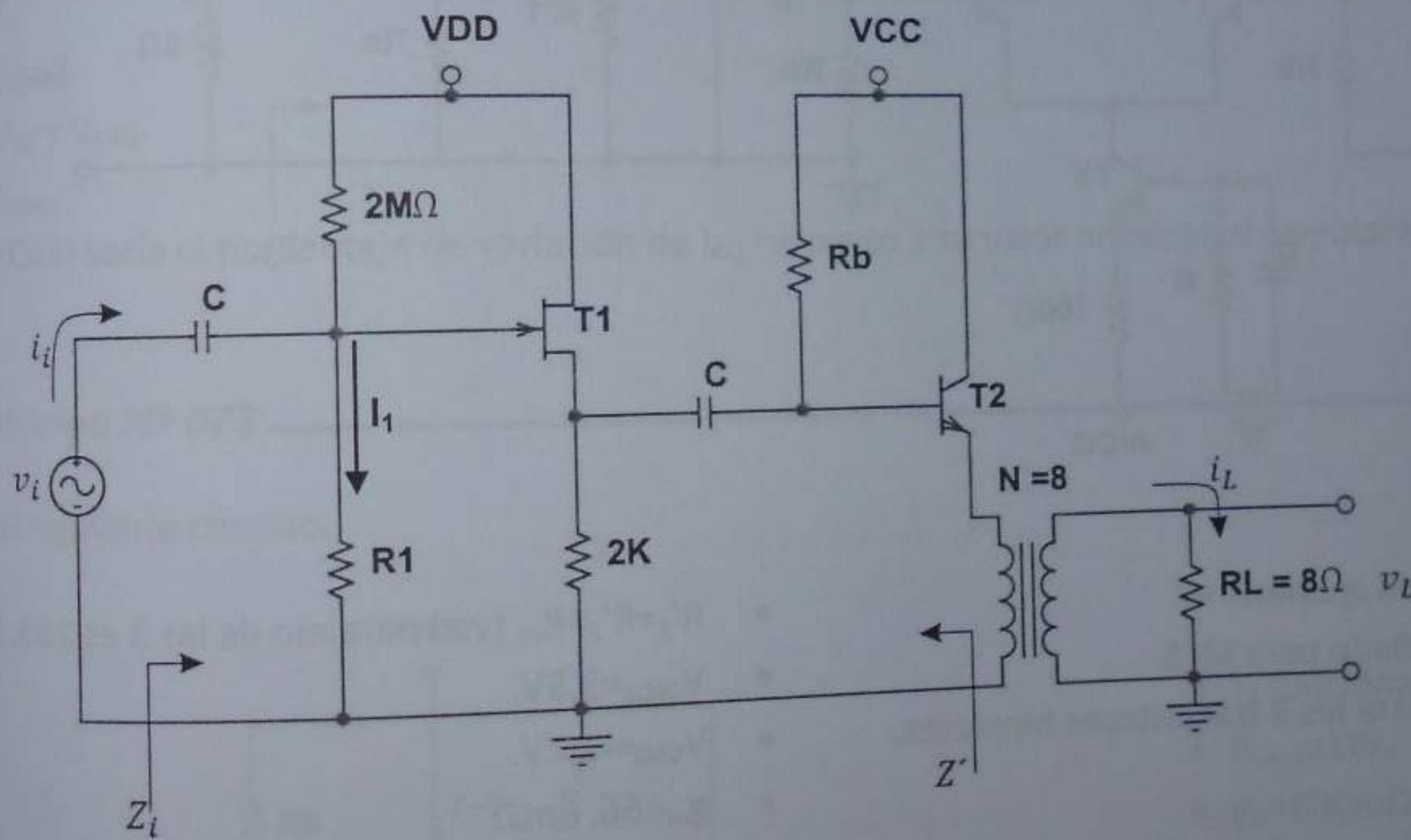
- El Dárlington debe funcionar para MES.
- $PC1(CC) = 30,46875mW$.
- $h_{fe1} = \beta_1 = 10$ (Ge).
- $h_{fe2} = h_{fe3} = \beta_2 = \beta_3 = 100$ (Ge).
- Suponer: $(\beta + 1) = \beta$ y $(h_{fe} + 1) = h_{fe}$.
- $I_{CB0=0}$; Dado el caso considerar estabilidad de la polarización respecto a variaciones del β .
- Considerar que $\Delta I_{CQ1} = 0.5mA$ sólo por el efecto de ΔV_{be} cuando $\Delta T = 80^\circ C$ (en este caso suponer $\alpha = 1$).



- Hallar:
- Condiciones de continua para T_1 .
 - R_{e1} .
 - V_{CC} .
 - R_c y R_{b1} .
 - Condiciones de CC para T_3 y T_2 .
 - R_1 y R_2 .
 - Z_i y circuito equivalente.
 - Z_o y circuito equivalente.
 - $i_{\text{máx}}$ sin distorsión.
 - Los valores extremos de la recta de carga de CA para T_1 .
 - Entre qué valores de i_{c1} (valor total) está funcionando?
 - Considerando $\alpha=1$ ¿ i_{CQ1} o i_{CQ3} tiene mayor porcentaje de variación (respecto a los valores nominales) con las condiciones de temperatura dadas y su efecto sólo por ΔV_{be} ? Justificar.

Problema N° 070

En el siguiente circuito:



Datos:

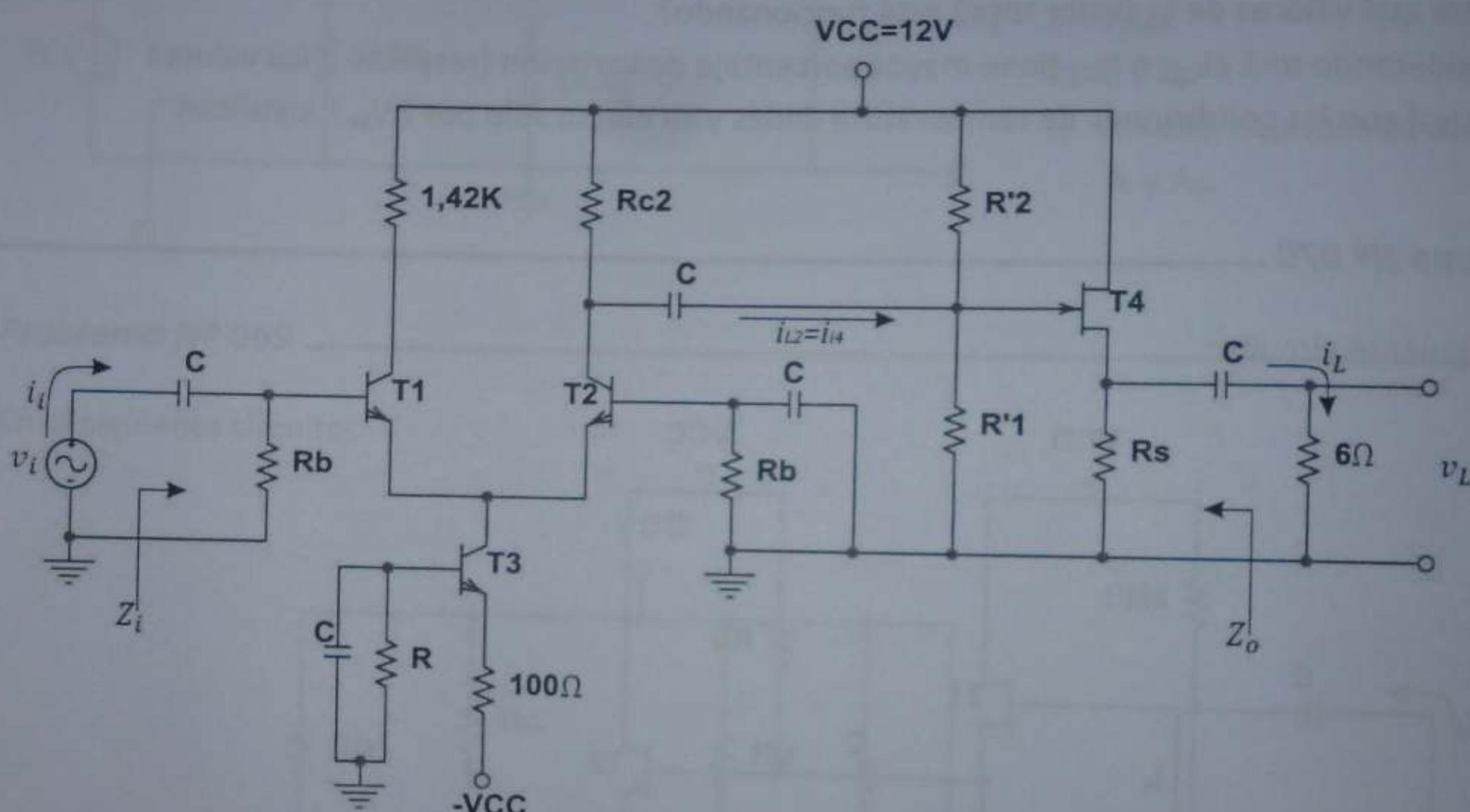
- T_2 está funcionando con rendimiento y FM óptimos (despreciar para ello la corriente de polarización de base).
- Q_1 está en el centro de la recta de carga de CC.
- $P_{Cm\min}$ (sin distorsión) = 250mW.
- $I_1=10\mu A$.
- $V_{GSQ}=0V$.
- $g_m=6,25m\Omega^{-1}$.
- $h_{ie}=128\Omega$.
- $h_{fe}=\beta$ (Si).
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$, $(\beta+1)=\beta$ y $(\mu+1)=\mu$.

Hallar:

- V_{CEQ} , I_{CQ} , R_b , V_{DSQ} , I_{DQ} y R_1 .
- A_i y circuito equivalente (se sugiere que en él, circule i_e por el primario del transformador).
- $P_{imáx}$ y A_v .
- Z' .
- Trazar las rectas de carga de CC y CA para el T_1 , calculando y colocando los valores de los puntos extremos de ellas. También demostrar si T_1 distorsiona o no en corriente y tensión.

Problema N° 071

En el siguiente circuito:



Datos:

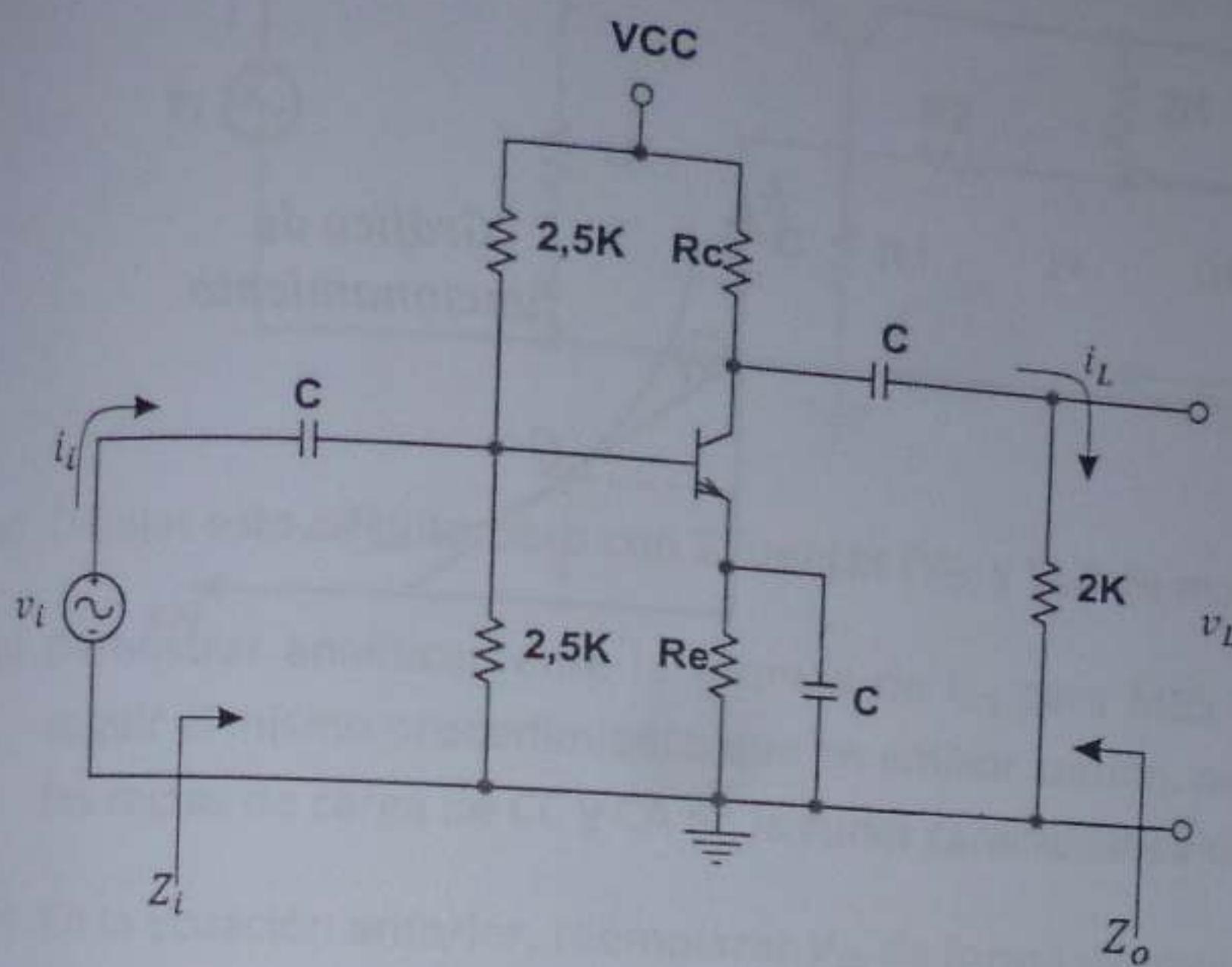
- T_1 , T_2 y T_3 son iguales.
- T_4 está diseñado para MES.
- $h_{fe}=\beta$ (Ge) para los 3 transistores bipolares.
- $h_{ie1}=500\Omega$.
- $h_{ib3}=1,25\Omega$.
- $R'_1=R'_2=R_{c2}$ (y el paralelo de las 3 es $133,3\Omega$)
- $V_{CEQ1}=3,5V$.
- $V_{GSQ}=-1,2V$.
- $g_m=66,6m\Omega^{-1}$.
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$, $(\beta+1)=\beta$ y $(\mu+1)=\mu$.

Hallar:

- I_{CQ3} , I_{CQ1} , I_{CQ2} , R , R_b , R_{c2} , V_{CEQ3} , V_{CEQ2} , I_{DQ} , R_s Y V_{DSQ} .
- Dibujar un circuito equivalente único para hallar con él las expresiones y valores de impedancias y ganancias en los demás puntos (en CA).
- Expresión y valor de Z_i .
- Expresión y valor de Z_o .
- Expresión y valor de $|A_i|$.
- Expresiones y valores de $|A_i|_{(AD)}$ y $|A_i|_{(DC)}$, o sea del amplificador diferencial y del drenador común.

Problema N° 072

En el siguiente circuito:



Datos:

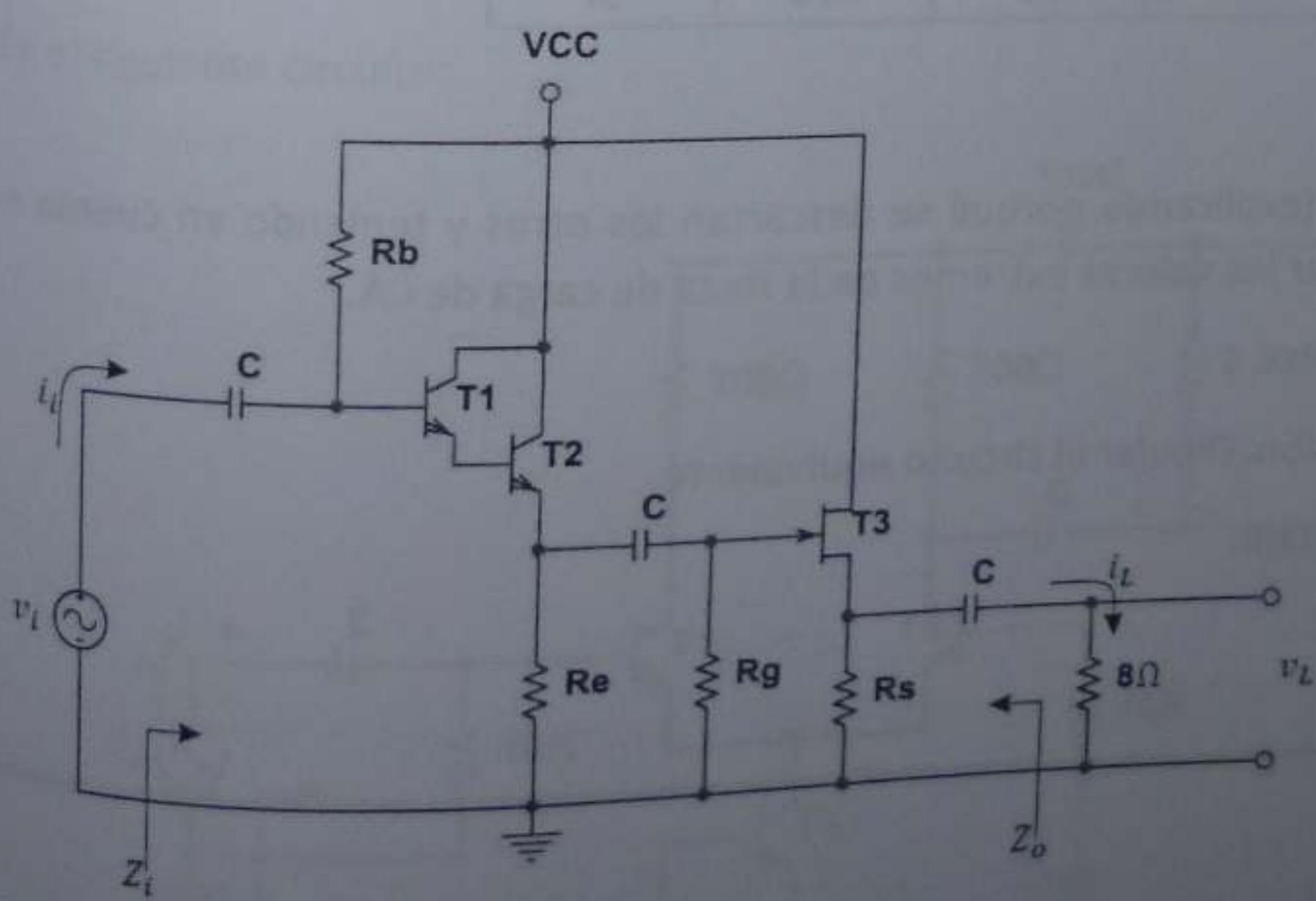
- El transistor funciona para MES.
- $h_{fe} = \beta = 150$ (Si).
- $h_{ie} = 1,25K$.
- $A_p = 4500$.

Hallar:

- Z_o .
- $(\hat{i}_i)_{máx}$.
- V_{cc} y V_{CEQ} .
- $\eta_{máx}$.
- ¿Cuál sería el porcentaje de variación de I_{CO} respecto a su valor nominal, si cambiara β a 350?

Problema N° 073

En el siguiente circuito:



Datos:

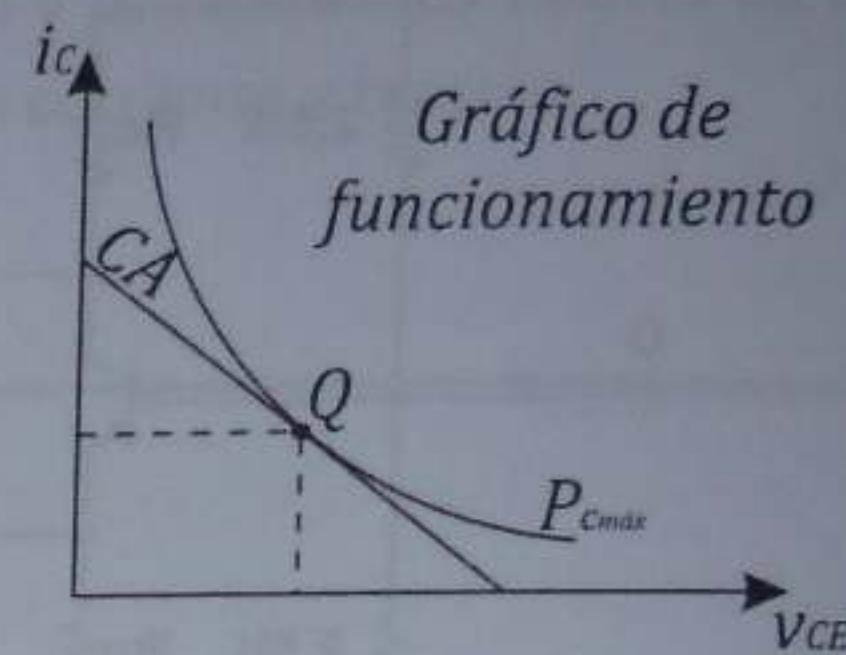
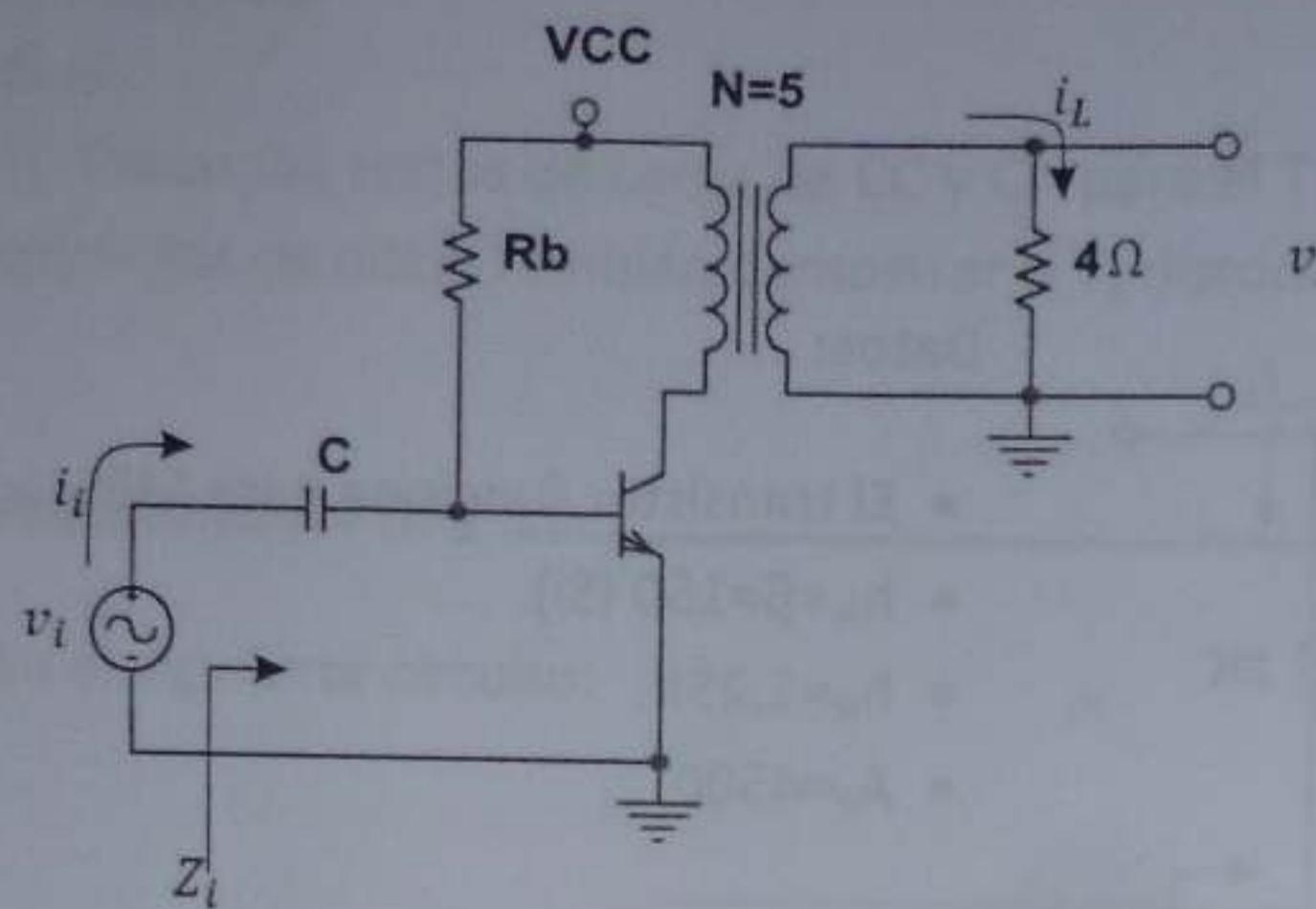
- T_3 funciona para MES.
- $P_{Lmáx} = 1W$.
- $g_m = 800m\Omega^{-1}$.
- $Z_i = 39,457914K$
- $Z_o = 0,7692307\Omega$.
- $h_{ib2} = 1\Omega$.
- $V_{CEQ1} = 0,8V$.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- Suponer: $(\beta+1) = \beta$, $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\mu+1) = \mu$.

Hallar:

- Círculo equivalente para CA de la etapa amplificadora.
- I_{CO2} , I_{CO1} , V_{CEQ2} , R_s , I_{DQ} , V_{CC} , V_{GSO} , V_{DSO} , R_e , R_b y R_g .
- Expresión y valor de A_i .

Problema N° 074

En el siguiente circuito:



Datos:

- Funciona para MES.
- $P_{L\text{máx}} = 4,5 \text{ W}$
- $h_{fe} = \beta$.

Datos de transistores, dados por el fabricante:

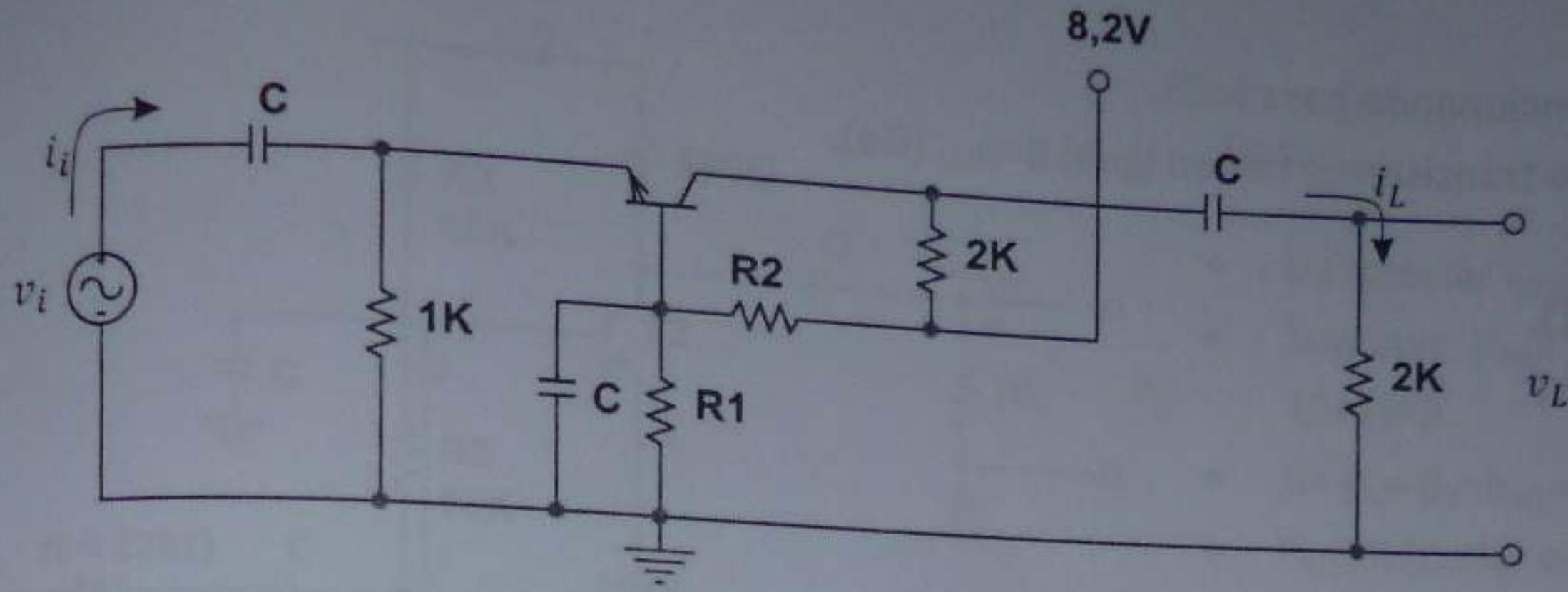
	$P_{C\text{máx}}$ (W)	$I_{cmáx}$ (mA)	BV_{CEO} (V)	h_{fe}	Material
T1	11	700	50	600	Ge
T2	20	900	70	600	Ge
T3	12	800	70	600	Si
T4	7	650	70	300	Si
T5	10	400	75	600	Si

- Hallar I_{CQ} y V_{CEQ} .
- Elegir el transistor adecuado (explicando porqué se descartan los otros y teniendo en cuenta el factor económico). Además dar los valores extremos de la recta de carga de CA.
- Calcular R_b .
- $|A_i|$, $|A_v|$ y $(\hat{v}_i)_{\text{máx}}$ sin distorsión. Dibujar el circuito equivalente.
- Calcular $\eta|_{i_i=250\mu A}$ en porcentaje.

Problema N° 075

En el siguiente circuito:

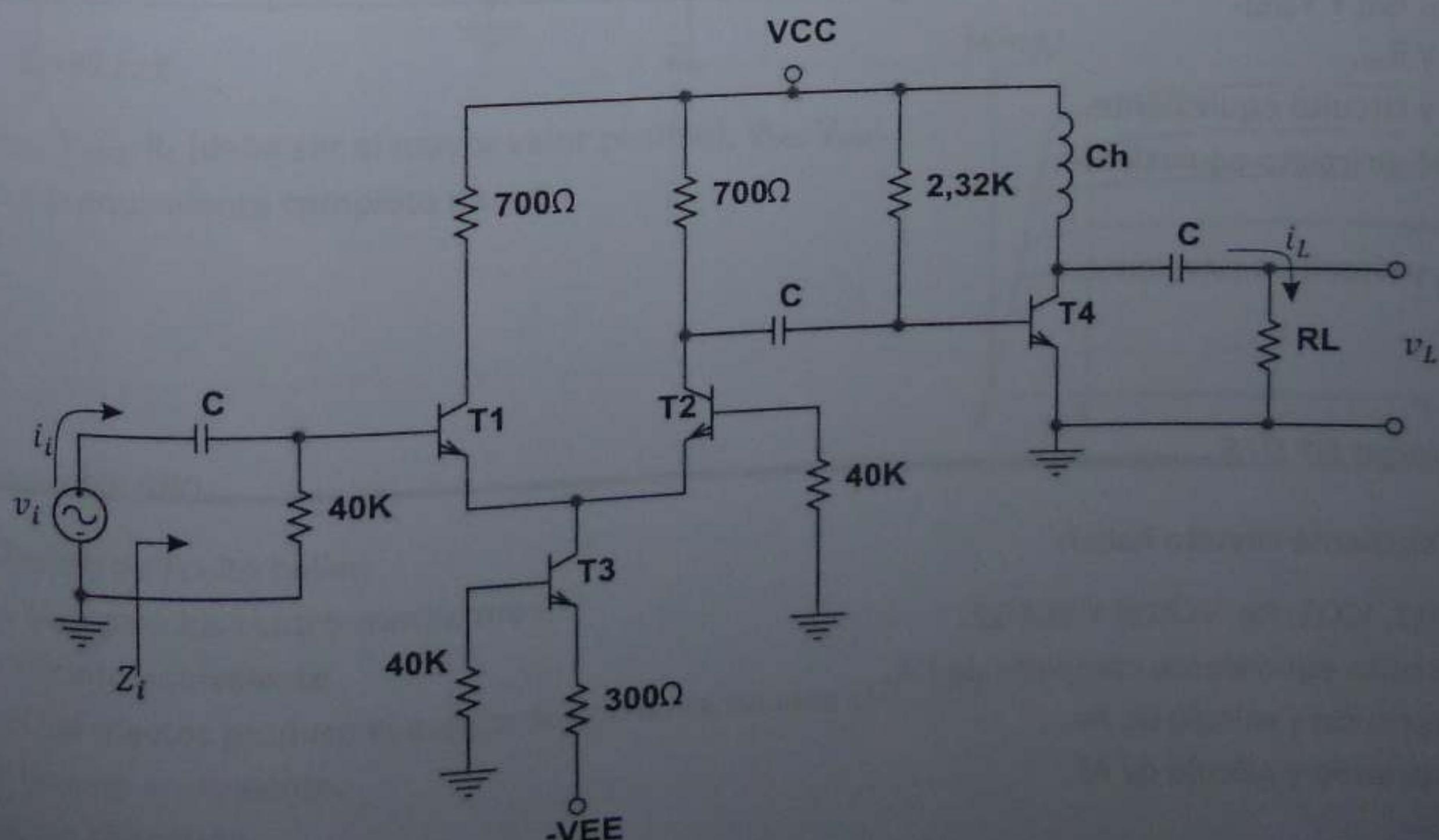
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Ge).
- Suponer $(\beta+1) = \beta$.
- $V_{CE\text{sat}} = V_{CB\text{sat}} = 0$.
- El circuito debe diseñarse para MES, teniendo en cuenta la estabilidad de la polarización.



- Dibujar este circuito pero con 2 fuentes (V_{cc} y V_{bb}) de manera que tenga el mismo punto Q.
- Demostrar analíticamente la fórmula de I_{cq} para MES en función de R_b y V_{bb} , de tal forma de seguir el mismo procedimiento que en emisor común, pero ahora con la salida v_{cb} . También trazar las rectas de carga de CC y CA en la curva característica de salida BC, indicando punto Q y valores.
- En la ecuación anterior, reemplazar V_{bb} de forma de obtener otra ecuación que también sirva para obtener I_{cq} para MES, pero ahora en función de V_{be} y R_e .
- Obtener los valores del punto Q (I_{cq} , I_{BQ} y V_{CBQ}) con la fórmula de I_{cq} para MES del punto c.
- Ídem con la fórmula de I_{cq} para MES del punto b.
- Comprobar el valor de I_{cq} para MES con la fórmula tradicional de análisis obtenida del circuito de entrada.
- Hallar R_1 y R_2 y comprobar por análisis R_b y V_{bb} .

Problema N° 076

En el siguiente circuito:



Datos:

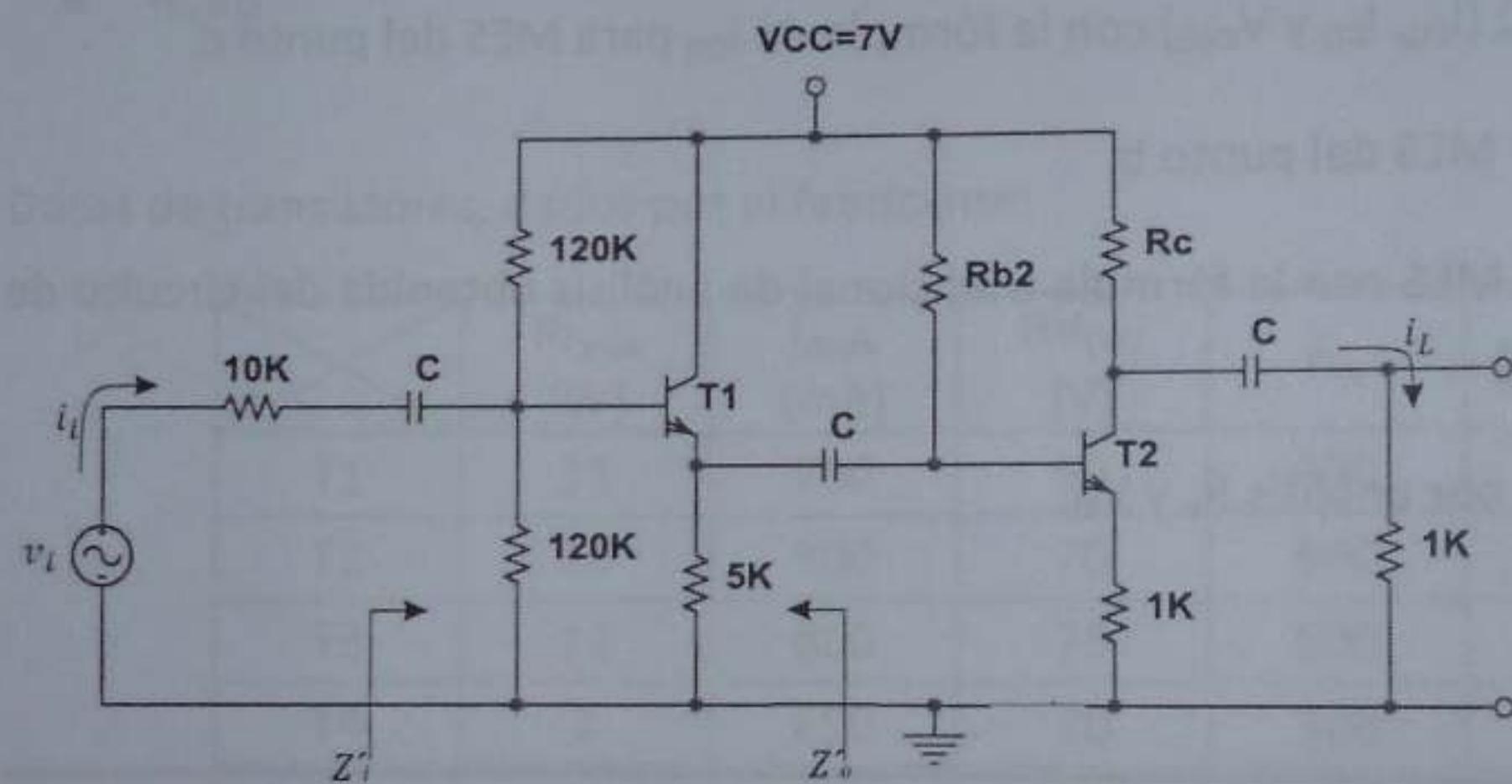
- T_4 está funcionando para MES.
- Los cuatro transistores tienen igual $\beta = h_{fe}$, (Ge).
- $V_{CC} = V_{EE}$.
- $h_{ib4} = 50 \text{ m}\Omega$.
- $P_{L\max} = 1,5 \text{ W}$.

Hallar:

- R_L e I_{CO} , I_{BO} y V_{CEO} para los 4 transistores.
- Z_i y circuito equivalente.
- $(i_i)_{\max}$ y circuito equivalente total.

Problema N° 077

En el siguiente circuito:



Datos:

- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- T_2 funciona para MES.
- $h_{ib2} = 12,5 \Omega$.

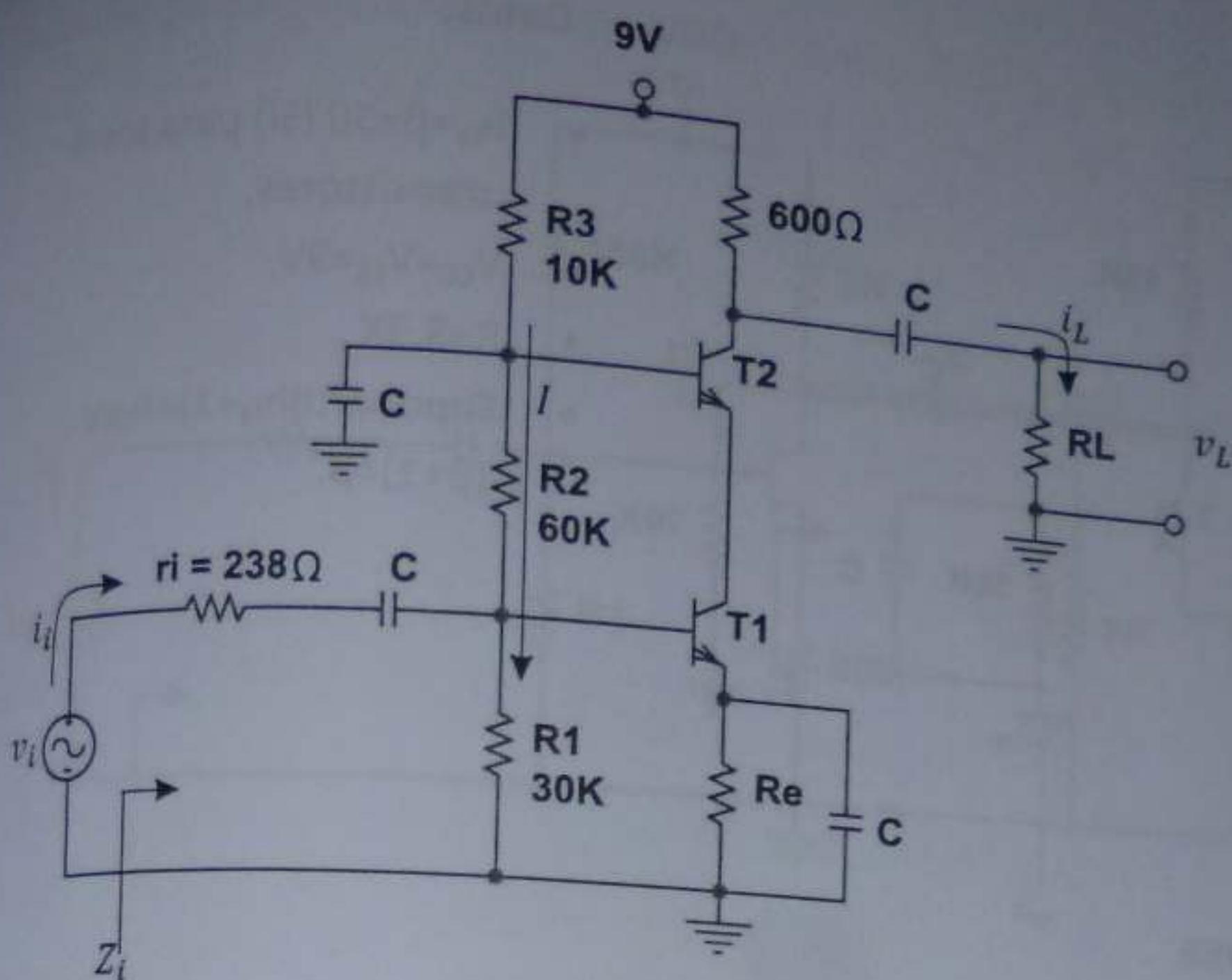
Hallar:

- I_{CQ1} , I_{BO1} y V_{CEO1} .
- R_C y R_{b2} .
- Z'_i y circuito equivalente.
- $|A_i|$ y circuito equivalente.
- $P_{imáx}$.
- Z'_o y circuito equivalente.

Problema N° 078

En el siguiente circuito hallar:

- $ICQ2$, $ICQ1$, R_e , $VCEQ1$ Y $VCEQ2$.
- Circuito equivalente completo de CA.
- Expresión y cálculo de A_v .
- Expresión y cálculo de A_i .

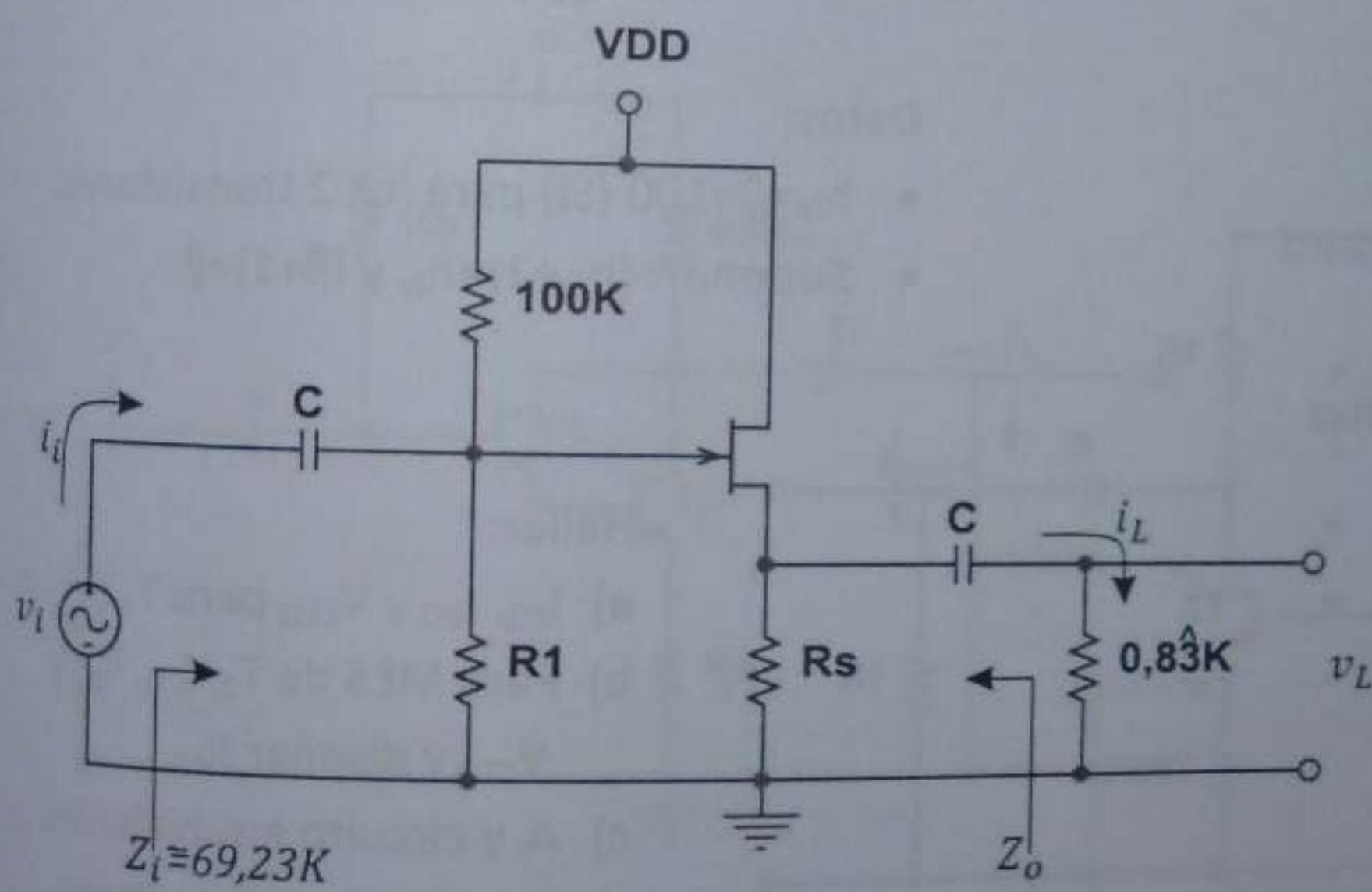


Datos:

- Despreciar I_{BQ1} e I_{BQ2} frente a I .
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.
- $\beta=\beta_1=\beta_2=h_{fe1}=h_{fe2}=h_{fe}$. (Si)
- $R_L < 1K$ (hallar el valor justo).
- $Z_i=50K$.
- $h_{ib2}=50\Omega$.
- $A_p \approx 241,93$.

Problema N° 079

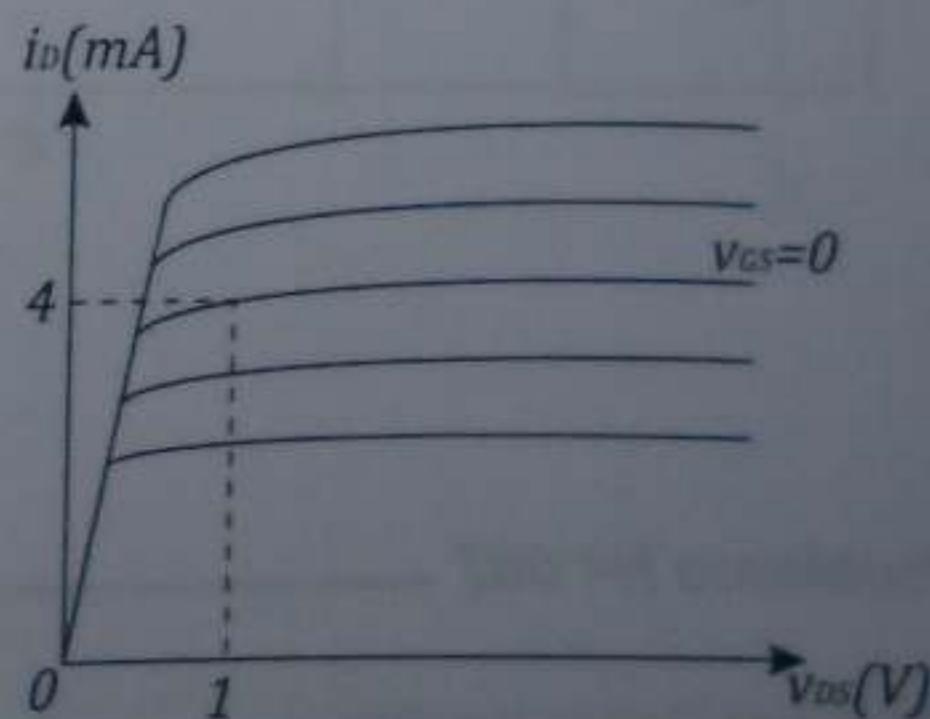
En el siguiente circuito:



Datos:

- $g_m=16m\Omega^{-1}$.
- $V_{PO}=1V$.
- $I_{PO}=4mA$.
- Está diseñado para MES.

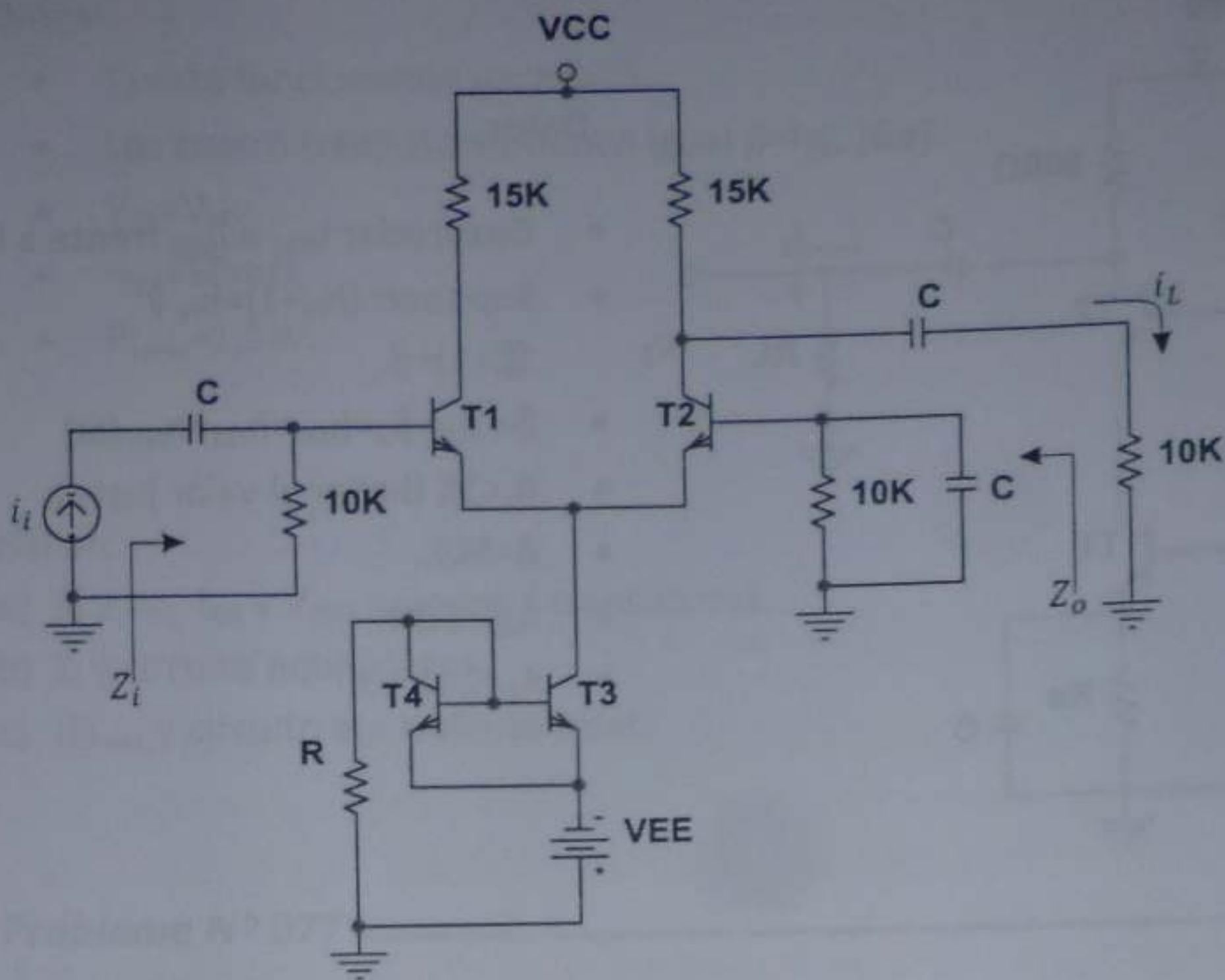
- $R_1, I_{DQ}, V_{GSQ}, R_s$ (debe ser el mayor valor posible), V_{DD}, V_{DSQ} .
- Circuito equivalente completo para CA.
- Z_o .
- A_i .
- A_v .



Problema N° 080

En el siguiente circuito hallar:

- I_{cq} y V_{CEO} para los cuatro transistores.
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o . ¿Qué efectos produce el espejo de corriente en este circuito?
- A_i y circuito equivalente.
- $P_{Lmáx}$ sin distorsión.

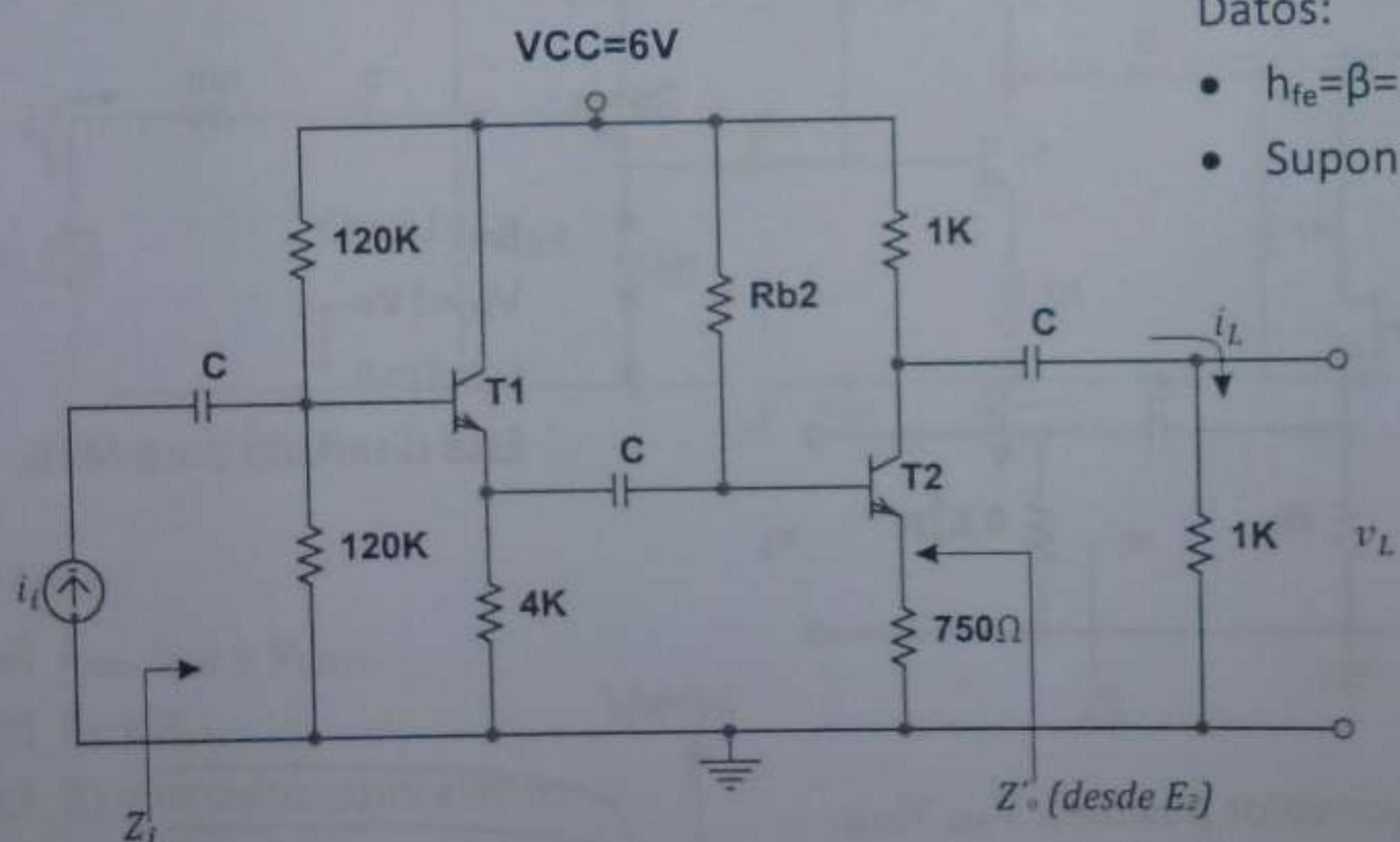


Datos:

- $h_{fe} = \beta = 50$ (Si) para los 4 transistores.
- $V_{CC} = V_{EE} = 9V$.
- $R = 8,3K$
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$.

Problema N° 081

En el siguiente circuito:



Datos:

- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si) para los 2 transistores.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$.

Hallar:

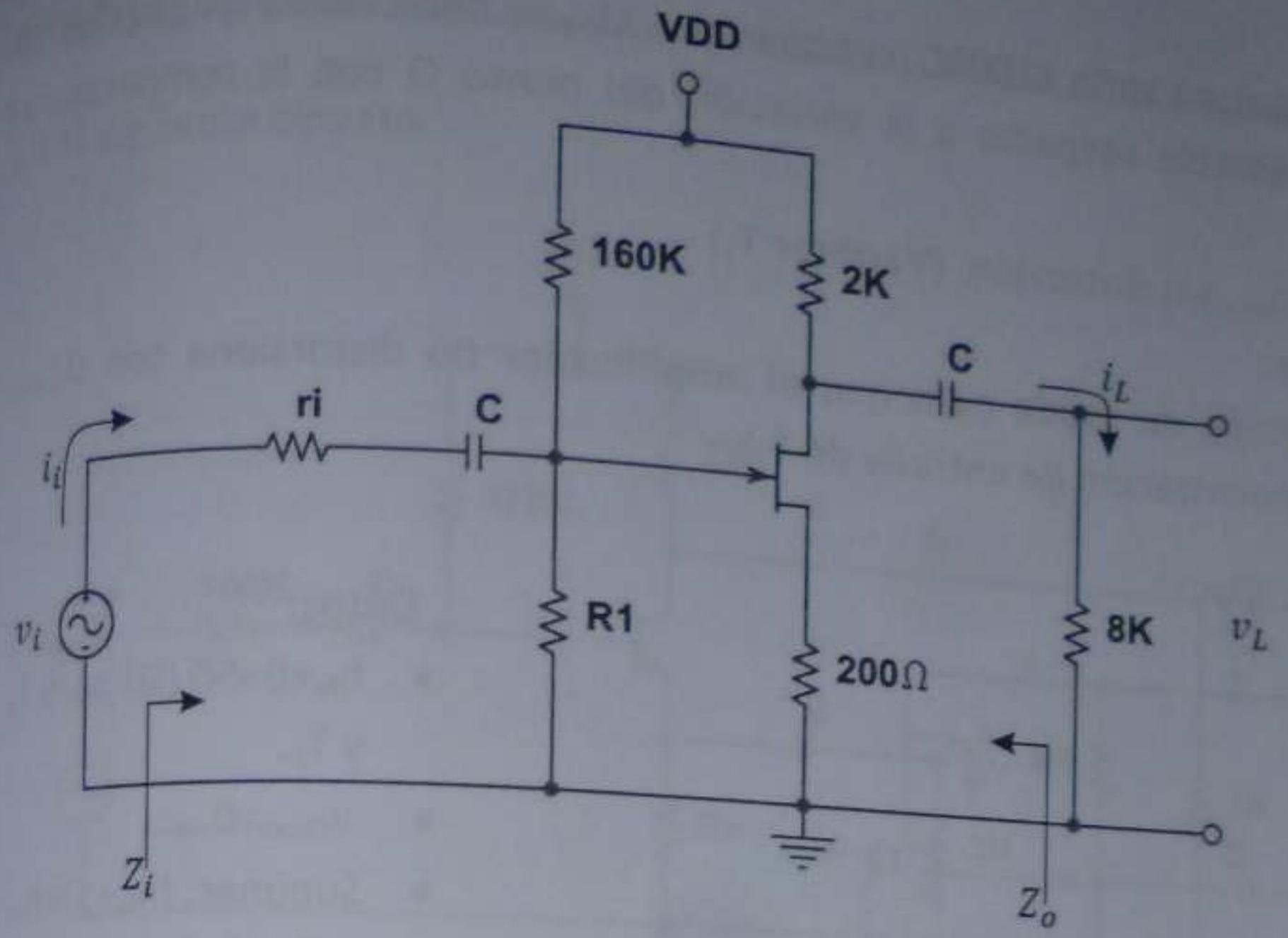
- I_{CO} , I_{BO} y V_{CEO} para T_1 .
- Para MES de T_2 , I_{CO} , I_{BO} y V_{CEO} y diseñar R_{b2} .
- A_i y circuito equivalente.
- Z_i y circuito equivalente.
- Z'_o y circuito equivalente

Problema N° 082

En el siguiente circuito:

Hallar:

- Circuito equivalente en CA, A_v , μ , r_i y R_L .
- I_{DQ} y V_{GSA} .

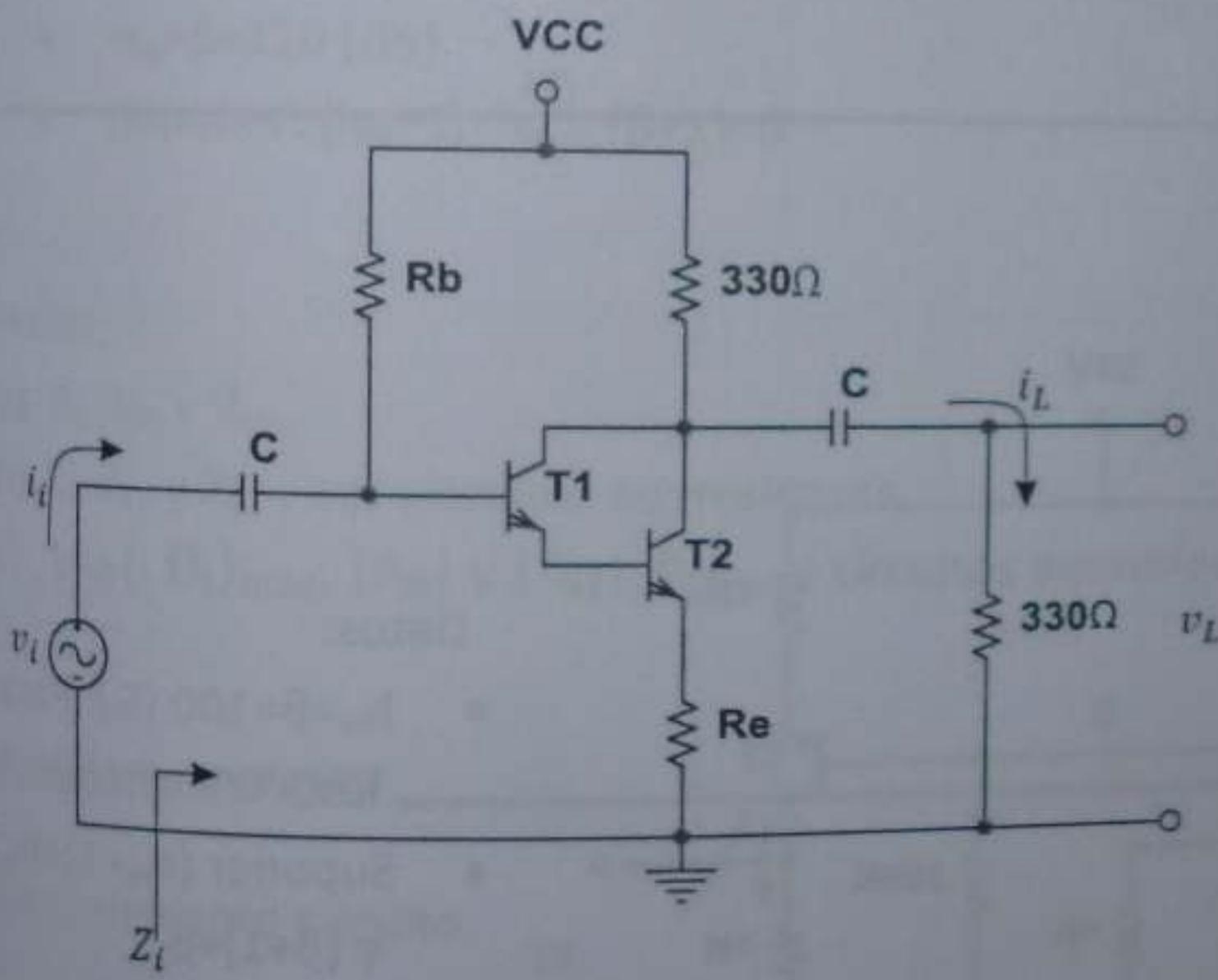


Datos:

- Est醤 funcionando para MES.
- $Z_o = 1,6K$.
- $g_m = 5m\Omega^{-1}$.
- $Z_i = 37K$.
- $A_p = 38,438$.
- $V_{GSQ} = 2,7V$.
- Suponer: $(\mu + 1) = \mu$.

Problema N° 083

En el siguiente circuito:



Datos:

- Est醤 funcionando para MES.
- $h_{fe} = h_{fe1} = h_{fe2} = \beta_1 = \beta_2 = \beta = 50$ (Si).
- $\eta_{max} = 4,583\%$.
- $P_{CC} = 360mW$.
- Suponer: $(h_{fe} + 1) = h_{fe}$ y $(\beta + 1) = \beta$.

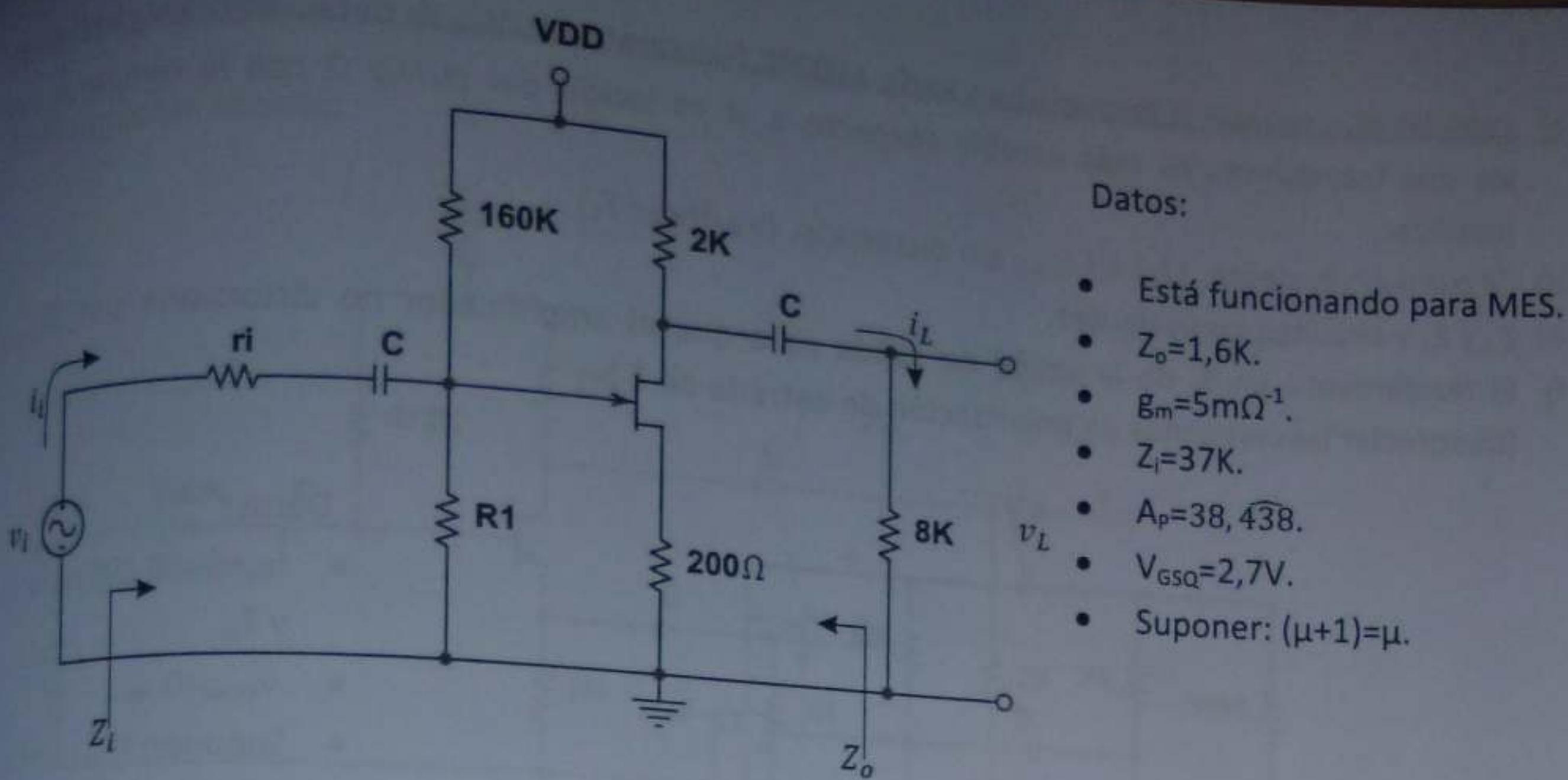
Hallar:

- I_{CQ2} , V_{CC} , R_e y V_{CEO2} .
- R_b , I_{CQ1} y V_{CEO1} .
- Z_i y circuito equivalente total.
- A_i , A_v y A_p .

Problema N° 084

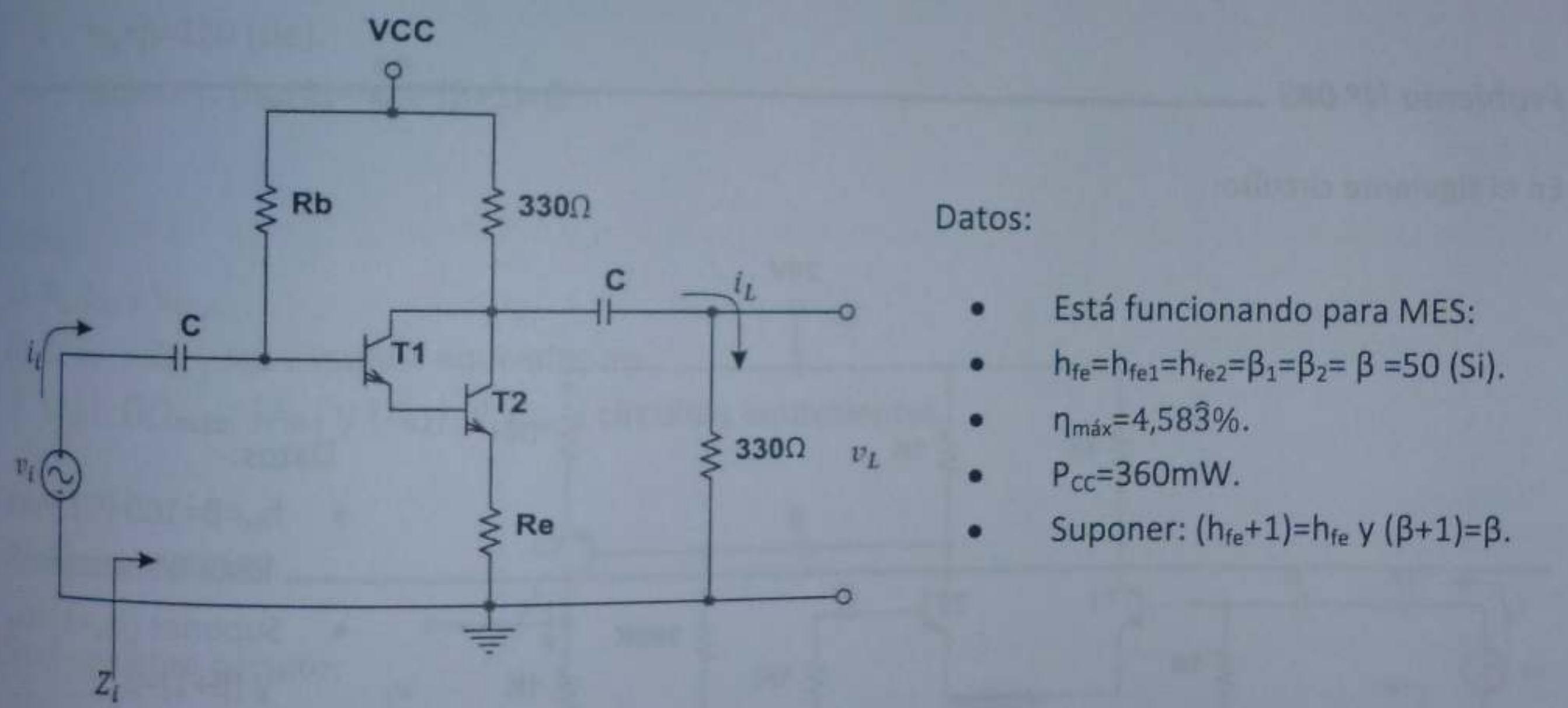
En el siguiente circuito hallar:

- I_{CQ1} , I_{BQ1} y V_{CEO1} .
- Diseñar R_1 y R_2 para MES de T_2 . Trazar las rectas de carga de CC y CA en la curva característica de T_2 y marcar el punto Q (deben estar los valores de los puntos extremos de ambas rectas de carga y los 3 valores del punto Q).



Problema N° 083

En el siguiente circuito:



Hallar:

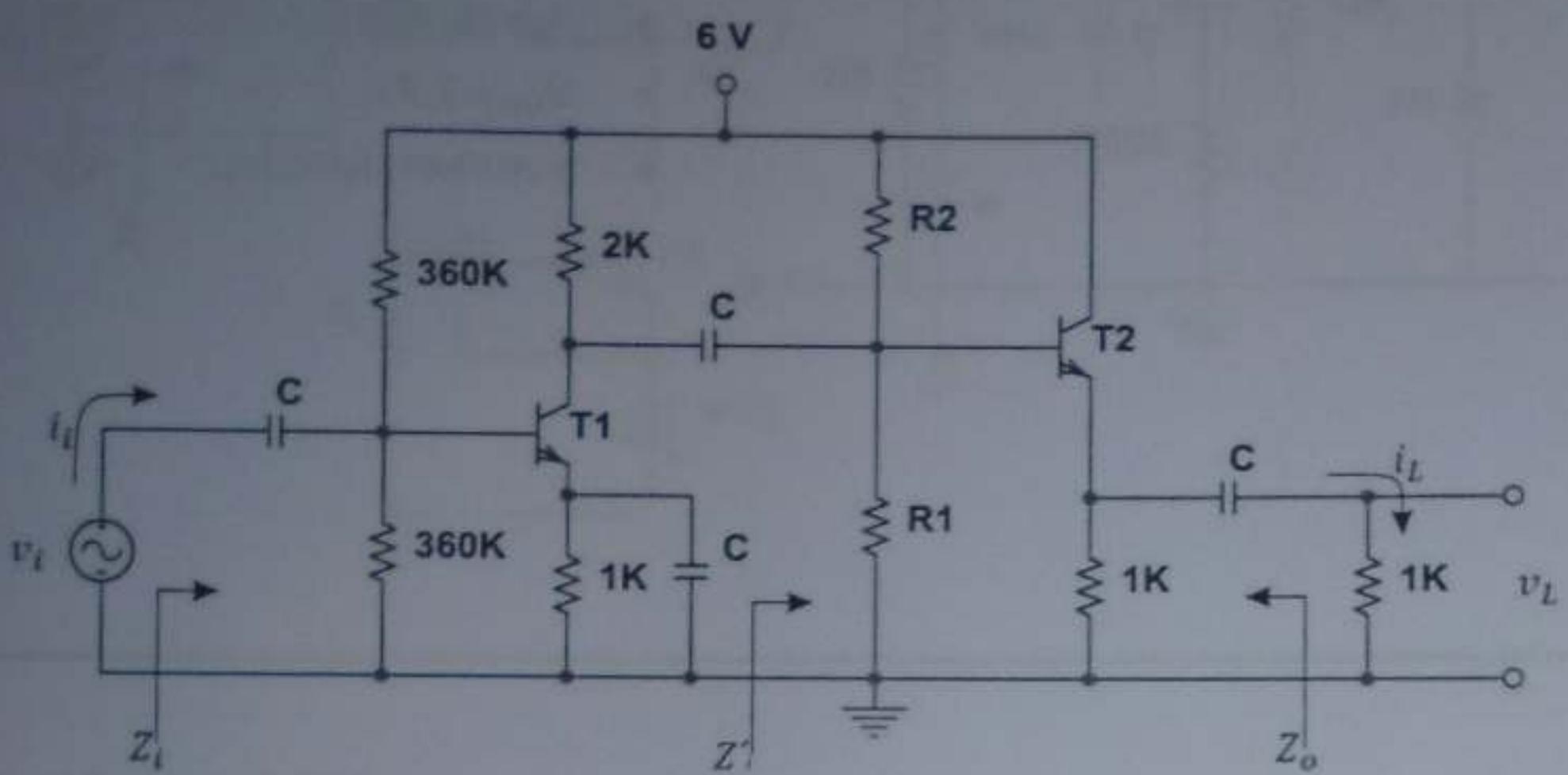
- I_{CQ2} , V_{CC} , R_e y V_{CEQ2} .
- R_b , I_{CQ1} y V_{CEQ1} .
- Z_i y circuito equivalente total.
- A_i , A_v y A_p .

Problema N° 084

En el siguiente circuito hallar:

- I_{CQ1} , I_{BQ1} y V_{CEQ1} .
- Diseñar R_1 y R_2 para MES de T_2 . Trazar las rectas de carga de CC y CA en la curva característica de T_2 y marcar el punto Q (deben estar los valores de los puntos extremos de ambas rectas de carga y los 3 valores del punto Q).

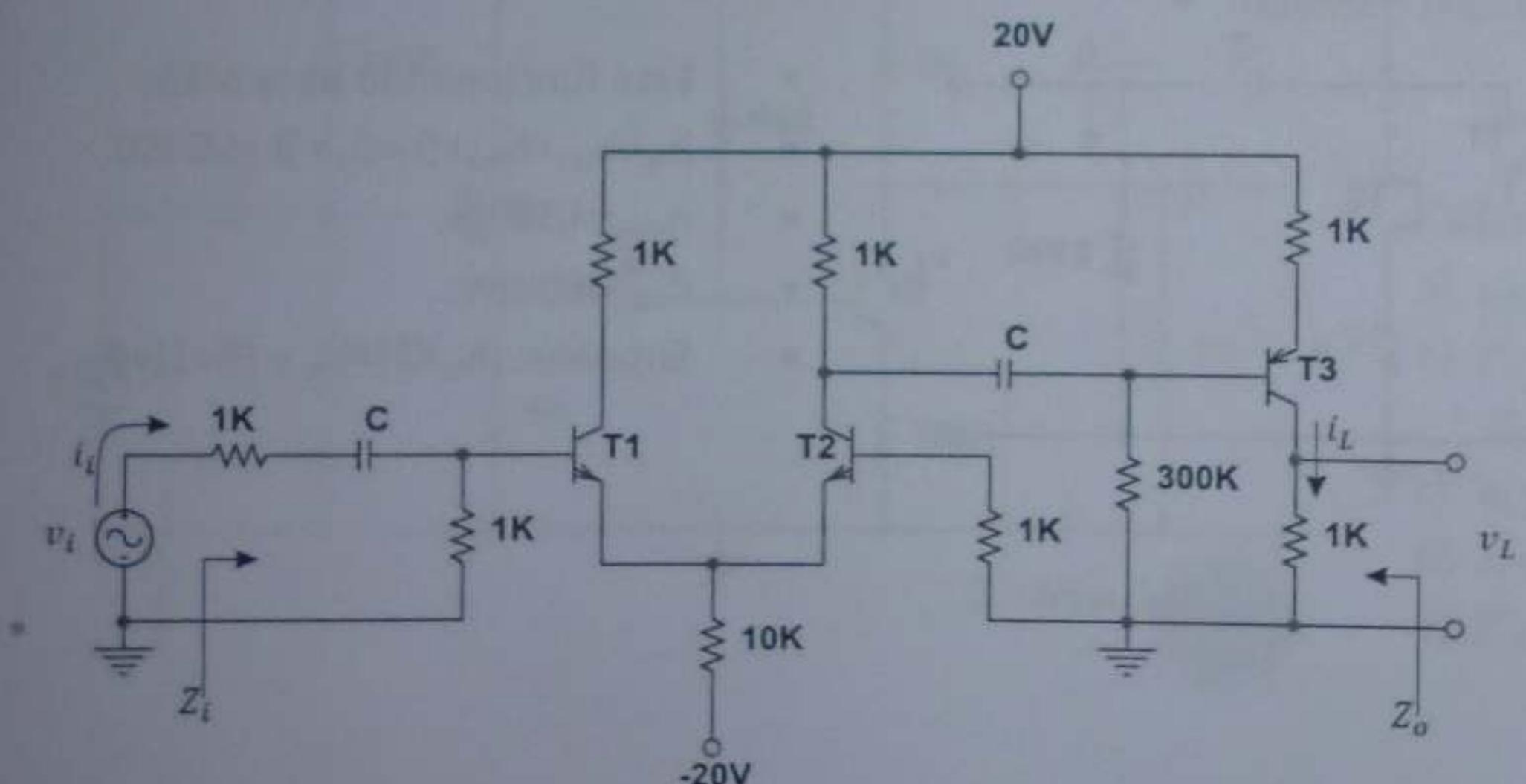
- c) Calcular ΔI_{CQ} cuando la temperatura varía $+100^{\circ}\text{C}$ (suponer que ΔI_{CQ} se debe sólo a ΔV_{be}) ¿Cuál de los dos transistores es más estable respecto a la variación del punto Q con la temperatura? Justificar.
- d) Circuito equivalente, $|A_v|$ e $(\hat{i}_i)_{\max}$ sin distorsión. (Verificar T_1)
- e) Z'_i y Z_o y circuitos equivalentes.
- f) El rendimiento en % de la etapa de salida para que el amplificador no distorsione con $(\hat{i}_i)_{\max}$. (Despreciar las corrientes de polarización de entrada de T_2).



- Datos:
- $h_{fe} = \beta = 50$ (Si) para T_1 y T_2 .
 - $V_{CEsat} = 0$.
 - Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$.
 - Contemplar la estabilidad de la polarización.

Problema N° 085

En el siguiente circuito:

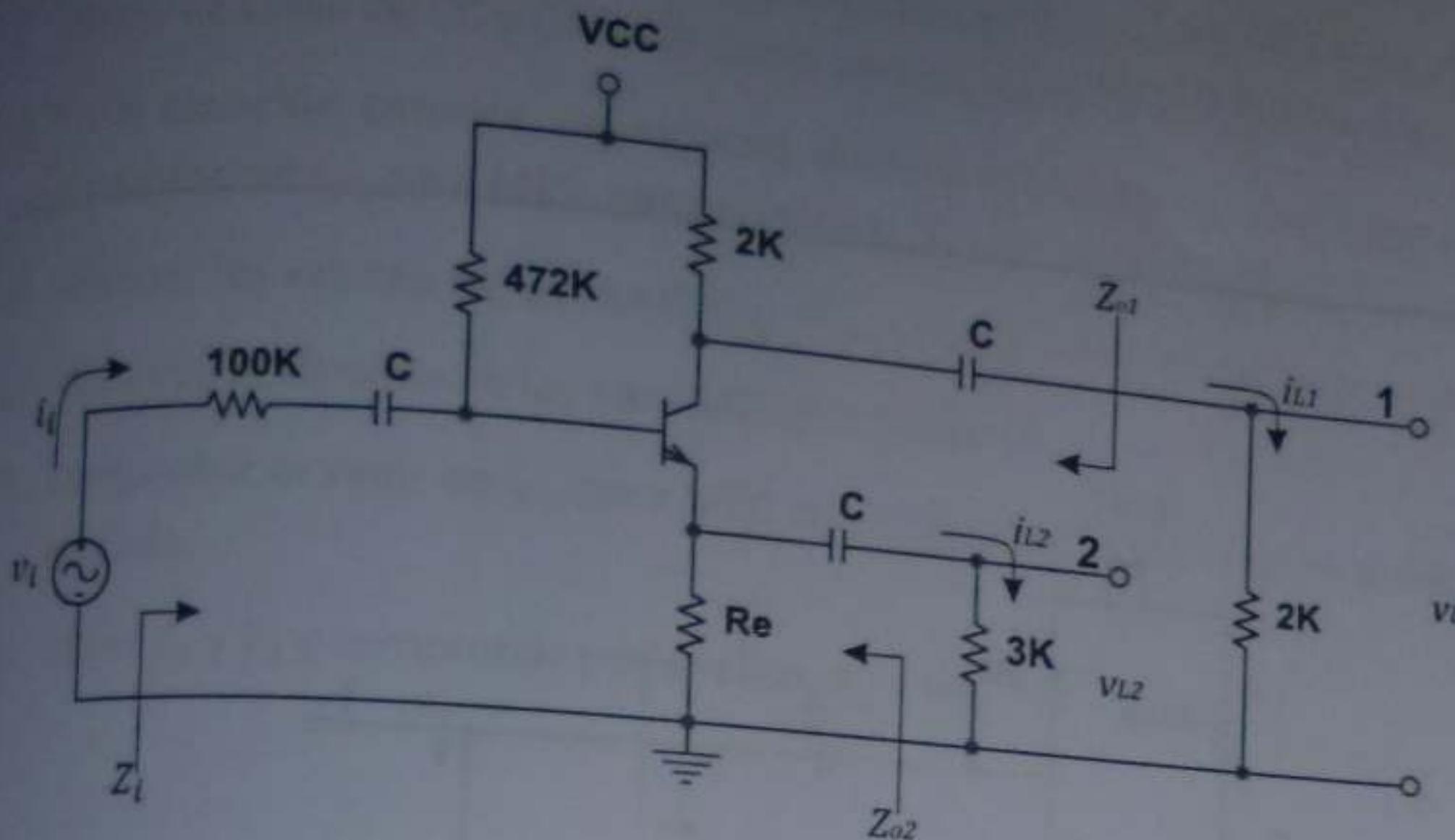


- Datos:
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si). Para los 3 transistores.
 - Suponer $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$

Hallar:

- I_{CQ1} y V_{CEQ2} .
- I_{CQ3} y V_{CEQ3} .
- Circuito equivalente completa para CA.
- Expresión y valor de Z_i .
- Expresión y valor de Z_o .
- Expresión y valor de $|A_v|$.
- Expresión y valor de $|A_i|$.

En el siguiente circuito:



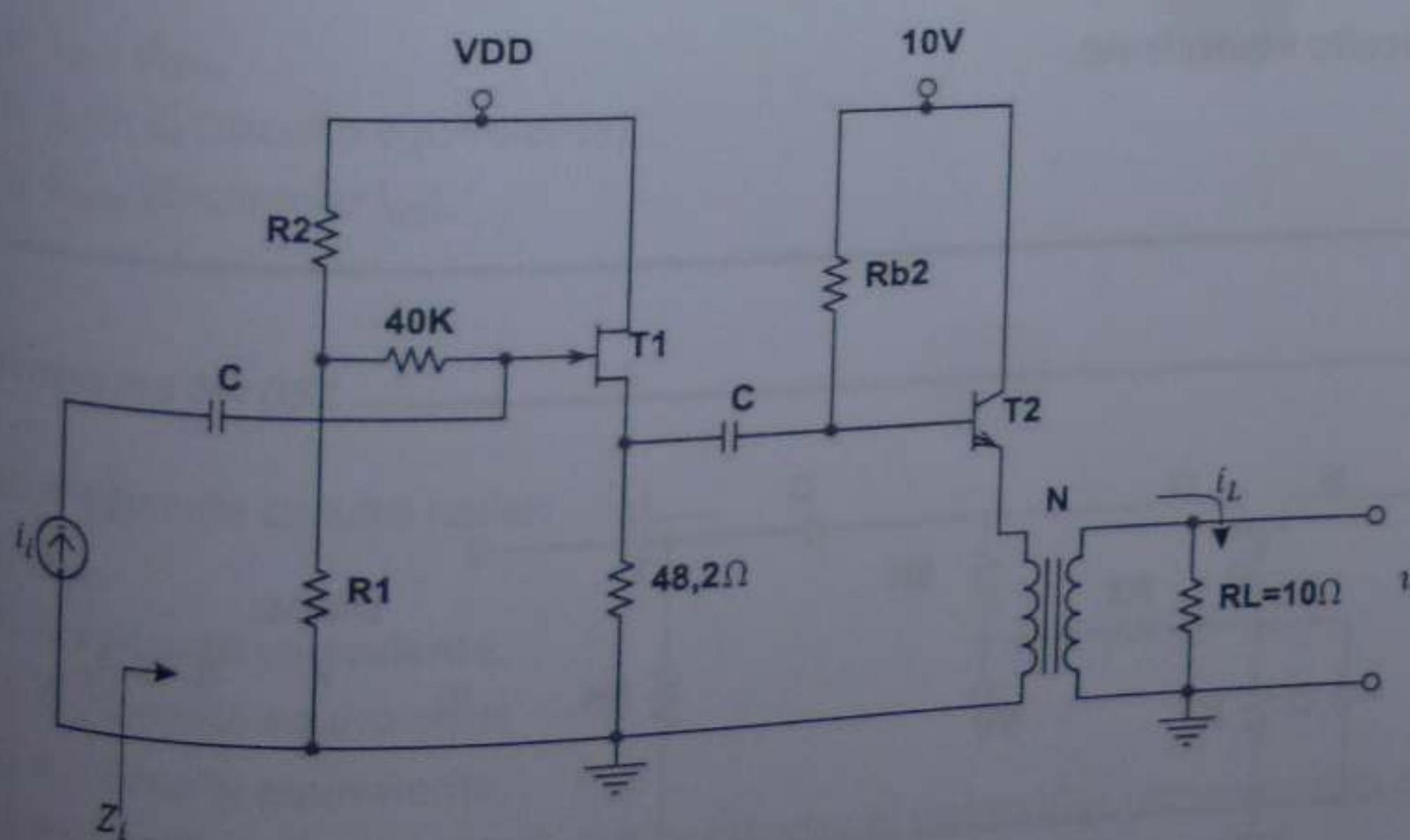
Datos:

- ($|A_{v1}| = |A_{v2}|$) por tratarse de un inversor de fase.
- Está funcionando para MES.
- $h_{fe} = \beta = 120$ (Ge).
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$

Hallar:

- R_E , I_{CQ} y V_{CC} .
- Z_i , Z_{o1} y Z_{o2} y sus circuitos equivalentes.
- $|A_{i1}|$, $(i_i)_{máx}$, $|A_{i2}|$ y $|A_{v2}|$, $P_{L2máx}$ y circuitos equivalentes.

En el siguiente circuito:



Datos:

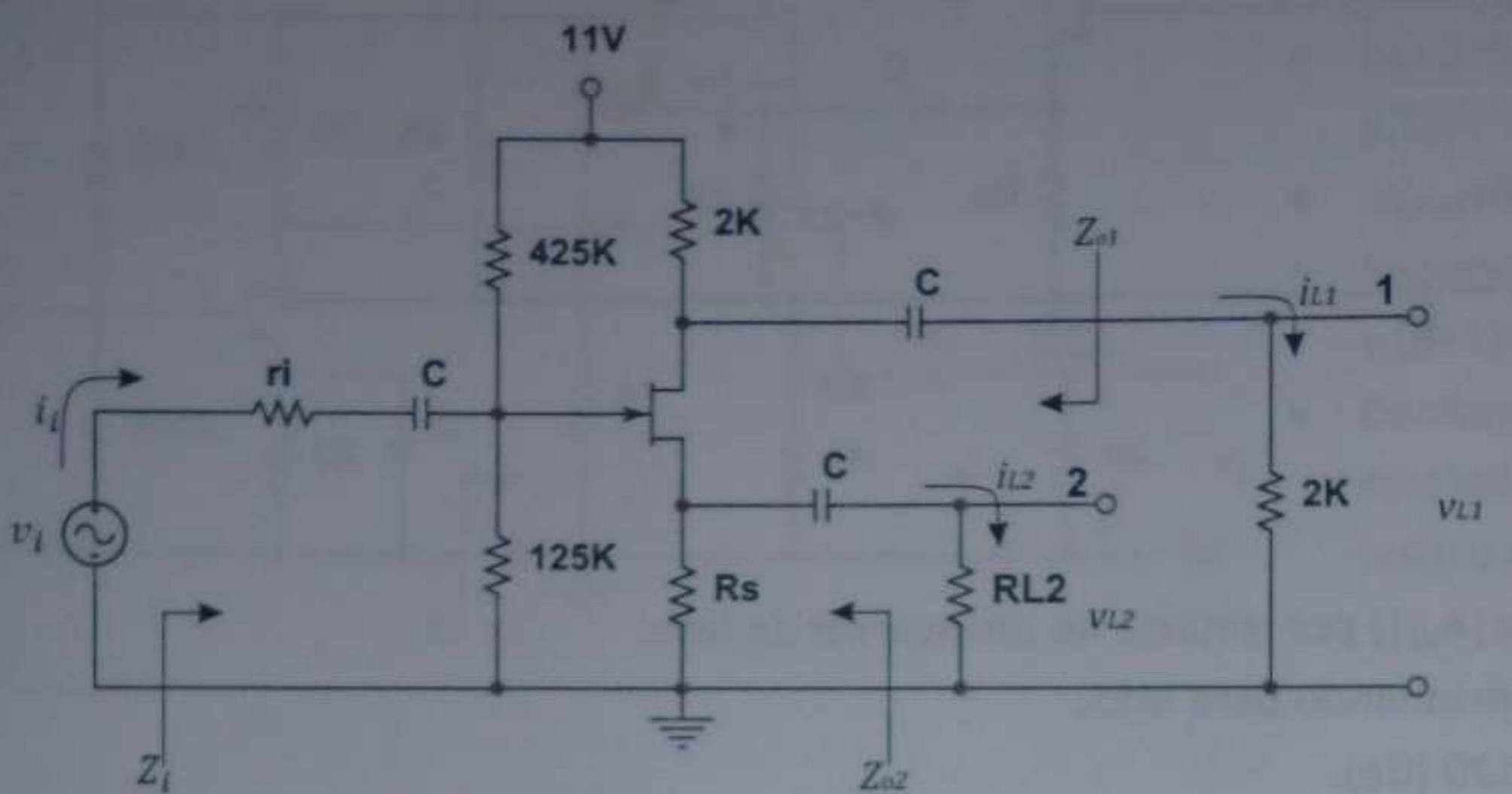
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $P_{C2máx} = 100W$ (de funcionamiento).
- $V_{CEsat} = 0$.
- $V_{DSsat} = 0$.
- $r_{ds} = 1,5K$.
- $R_1 = R_2$.
- $Z_i = 50K$.
- Suponer:
 $(h_{fe}+1) = h_{fe}$;
 $(\beta+1) = \beta$ y
 $(\mu+1) = \mu = 750$.

Hallar:

- N y R_{b2} para $P_{Lmáx}$ (T_2 para MES).
- I_{DQ} , V_{DD} , V_{DSQ} , V_{GSQ} , R_1 y R_2 para MES de T_1 .
- Circuito equivalente, A_i e $(i_i)_{máx}$ sin distorsión.

Problema N° 088

En el siguiente circuito:



Datos:

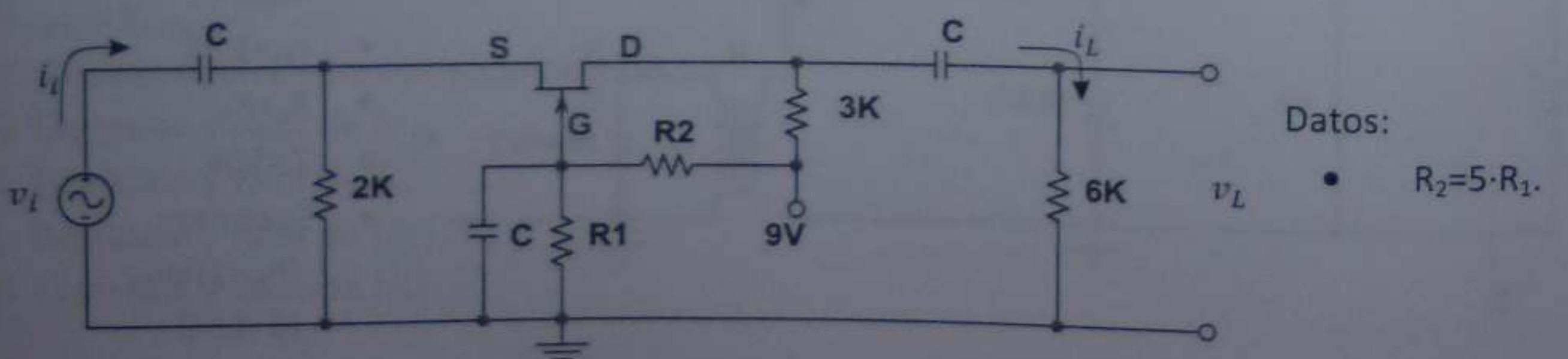
- El mismo opera como un perfecto inversor de fase, y se encuentra funcionando para MES en $I_{DQ}=2\text{mA}$.
- Suponer: $(\mu+1)=\mu$.

Hallar:

- R_s y R_{L2} .
- V_{GSQ} y V_{DSQ} .
- Cualitativamente Z_{o1} y circuito equivalente.
- Cualitativamente Z_{o2} y circuito equivalente.
- Cualitativamente A_{v1} y circuito equivalente.

Problema N° 089

En el siguiente circuito:



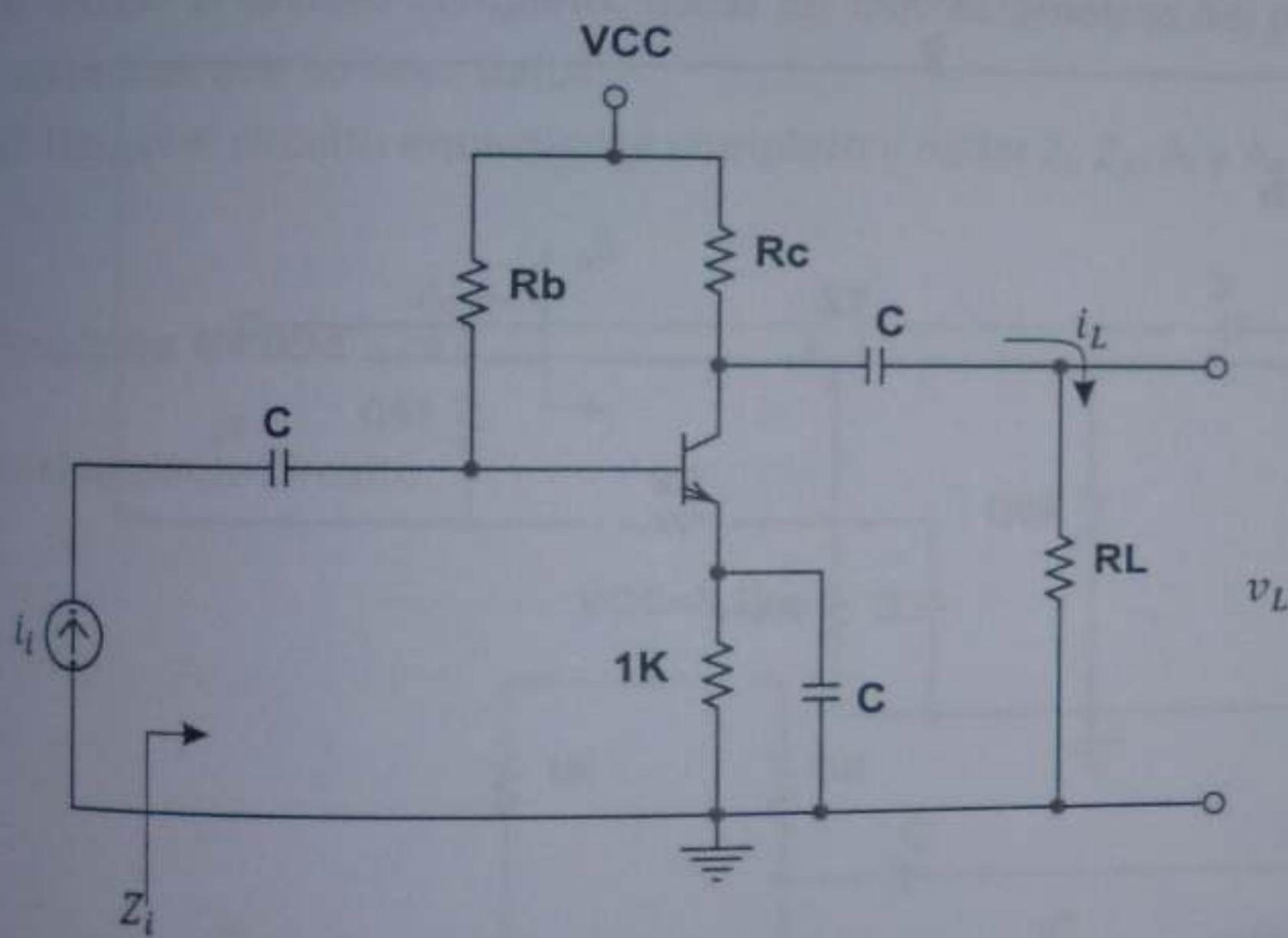
Datos:

$$\bullet \quad R_2 = 5 \cdot R_1.$$

- a) Dibujar este circuito pero con 2 fuentes (V_{DD} y V_{GG}) de manera de tener el mismo punto Q.
- b) Demostrar analíticamente la fórmula de I_{DQ} para MES en función de V_{GG} , de tal forma de seguir el mismo procedimiento que en surtidor común, pero ahora con la salida V_{DG} . También trazar las rectas de carga de CC y CA en la curva característica de salida en GC, indicando punto Q y valores.
- c) En la ecuación anterior, reemplazar V_{GG} de forma de obtener otra ecuación que también sirva para obtener I_{DQ} para MES, pero ahora en función de V_{GSQ} y R_s .
- d) Obtener los valores del punto Q (I_{DQ} , V_{GSQ} y V_{DGQ}) con la fórmula de I_{DQ} para MES del punto b.
- e) Idem con la fórmula de I_{DQ} para MES del punto c.
- f) Comprobar el valor de I_{DQ} para MES con la fórmula tradicional de análisis obtenida del circuito de entrada.
- g) Hallar R_1 y R_2 y comprobar por análisis, R_g y V_{GG} .

Problema N° 090

En el siguiente circuito:



Datos:

- El transistor está funcionando para MES.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Ge).
- $R_C = R_L$.
- $|A_i| = 48,78$
- Tener en cuenta la estabilidad de la polarización.

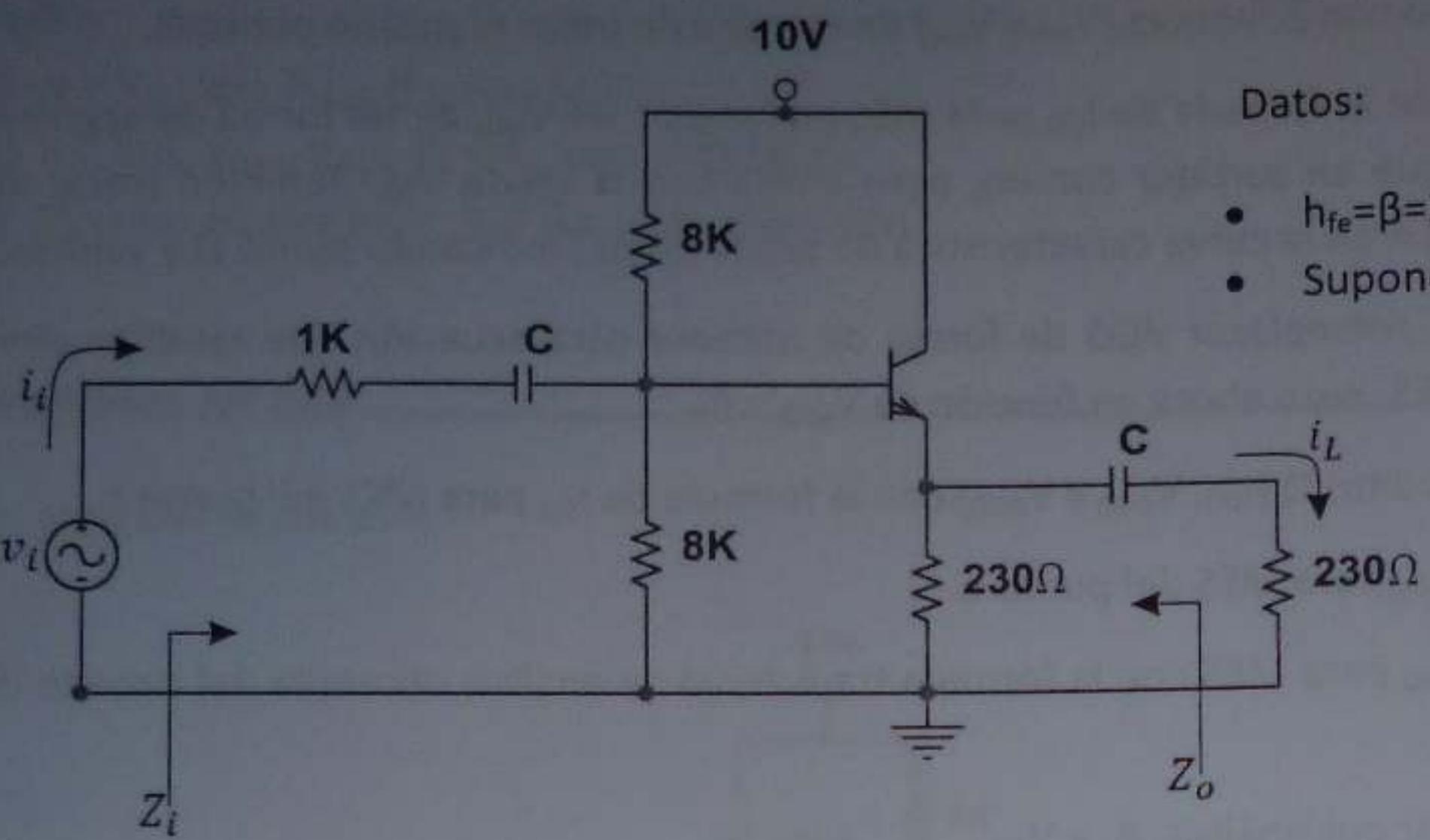
Hallar:

- I_{CQ} y V_{CEQ} .
- Z_i sin C_e (circuito equivalente).
- $P_{Cmáx}$ (despreciar I_{BQ}).

Problema N° 091

En el siguiente circuito hallar:

- V_{CEQ} .
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i y circuito equivalente.
- Para MES, rediseñar sólo R_1 y R_2 y calcular el nuevo V_{CEQ} , considerando criterio de estabilidad de la polarización.

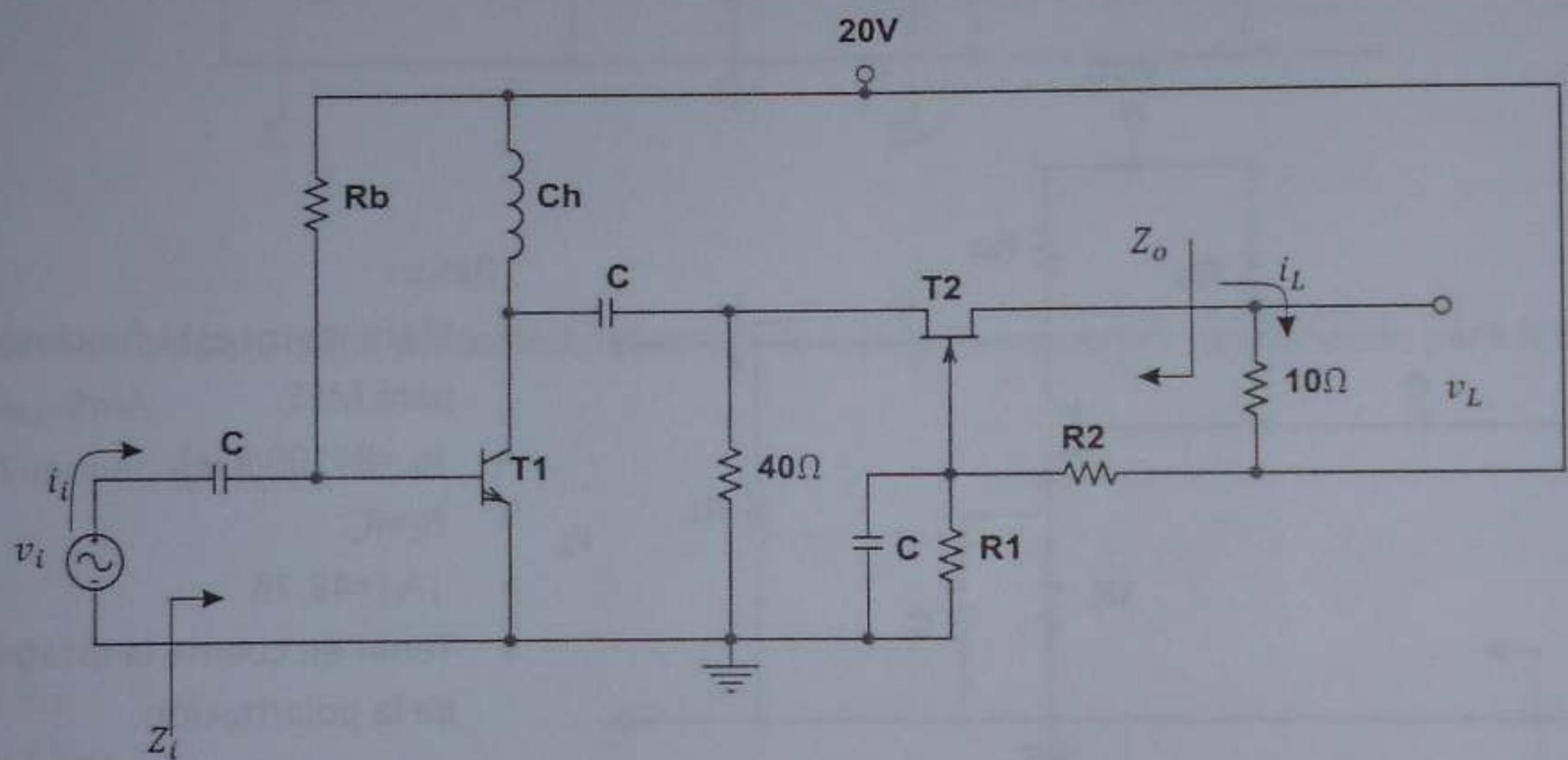


Datos:

- $h_{fe} = \beta = 20$ (Si).
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.

Problema N° 092

En el siguiente circuito:



Datos:

- T_1 está diseñado para MES.
- $R_1=R_2$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Ge).
- $\mu=500$.
- $r_{ds}=19,99K$
- $V_{GSQ}=-2V$.
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$; $(\beta+1)=\beta$ y $(\mu+1)=\mu$ y resistencia despreciable del bobinado.

Hallar:

- V_{CEO} , I_{CO} , I_{DQ} , V_{DSQ} Y R_b .
- Z_i , Z_o y circuito equivalente.
- A_v y circuito equivalente.

problema N° 093

se tiene un amplificador que consta de una etapa completa seguidor surtidor, seguida de otra emisor común también completa, pero sin condensador de desacoplamiento.

Datos:

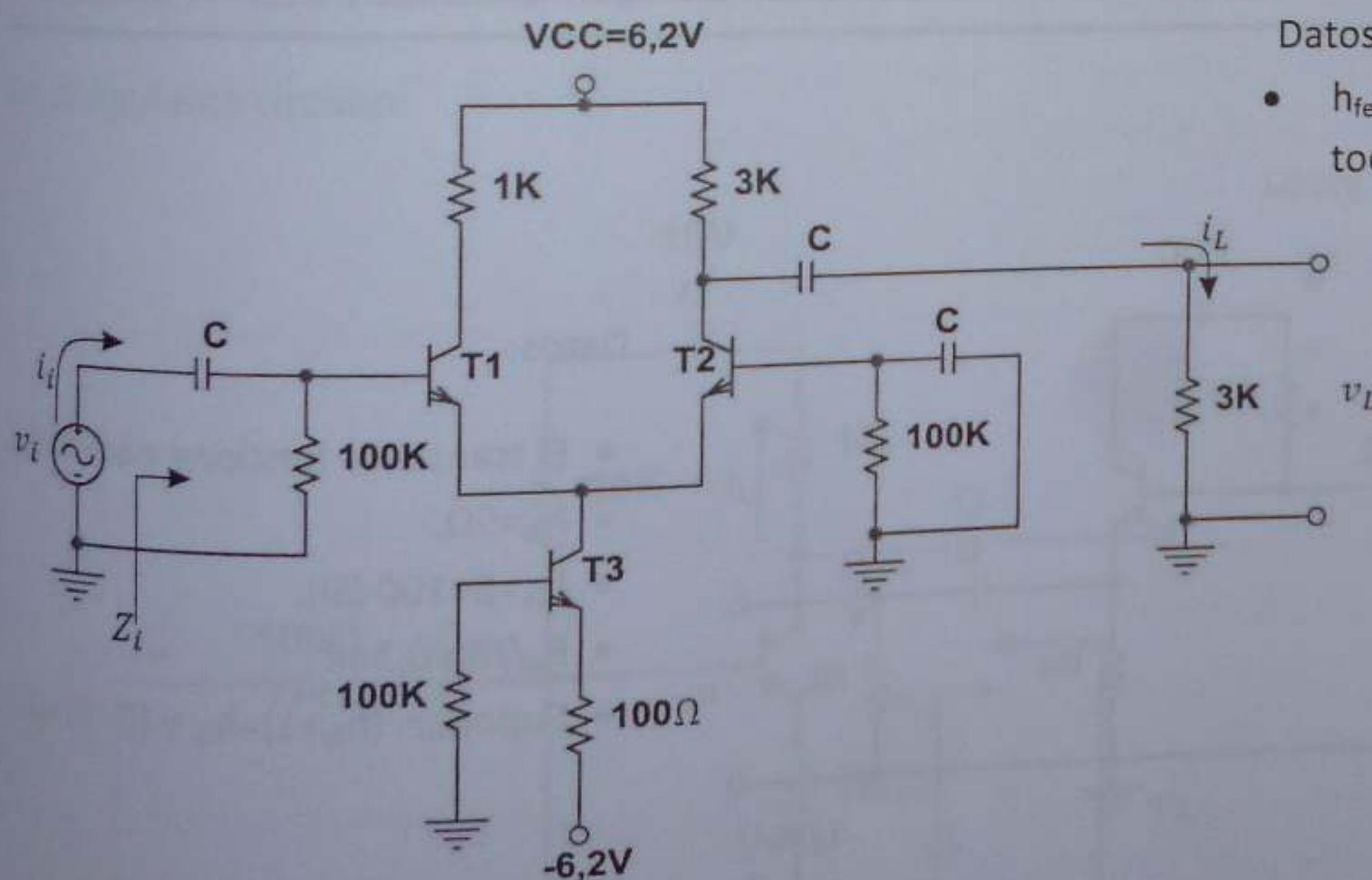
- R_{12} y R_{22} (de T_2).
- g_m (FET) y h_{ib} .
- $h_{fe} = \beta$ y material.
- R_C y R_L .
- V_{CC} e I_{DQ} .
- T_1 y T_2 deben funcionar para MES.
- Considerar criterio de estabilidad de la polarización.
- El orden de las respuestas debe ser tal, que en cada fórmula obtenida no deben encontrarse incógnitas.
- Resolver CUALITATIVAMENTE.

Se pide:

- Dibujar el circuito completo, hallar los tres parámetros del punto Q de T_1 y T_2 , y diseñar todas las resistencias que no sean dato.
- Dibujar el circuito equivalente completo y hallar Z_i , Z_o , A_i y A_p .

Problema N° 094

En el siguiente circuito:



Datos:

- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si), para todos los transistores.

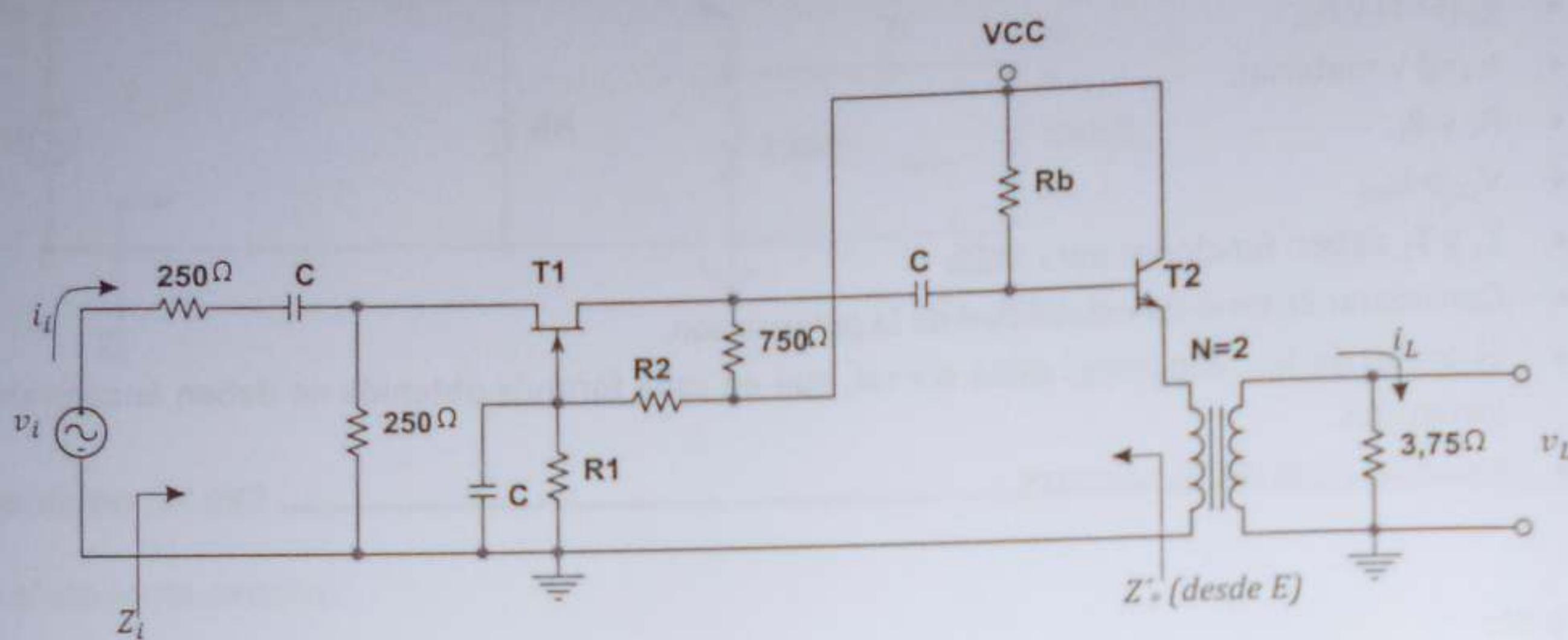
Hallar:

- Las condiciones de continua I_{CQ} y V_{CEQ} de los 3 transistores.
- Z_i y circuito equivalente.
- $|A_v|$ y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente (si la salida fuera sólo diferencial).

Problema N° 095

En el siguiente circuito hallar:

- I_{DQ} , V_{CEQ} y R_b .
- Z_i y Z'_o y circuitos equivalentes.
- A_v y A_i y circuito equivalente.

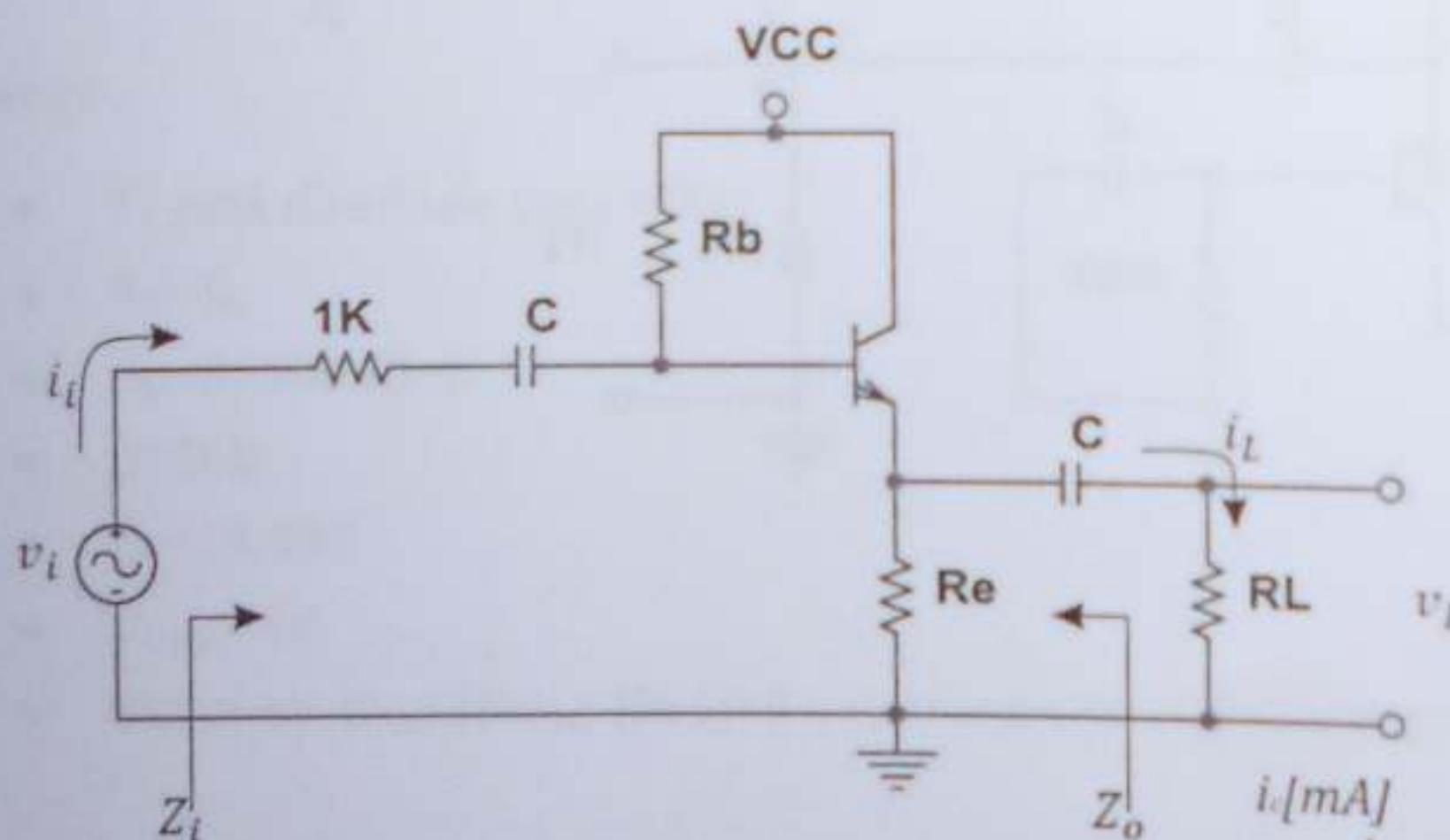


Datos:

- T₂ está diseñado para MES.
- R₁=R₂.
- $h_{fe}=\beta=100$
- Despreciar V_{be} y h_{ie}.
- V_{DSQ}=5V.
- V_{GSDQ}=5V.
- $\mu=50$.
- $g_m=2,5\text{m}\Omega^{-1}$.
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$; $(\beta+1)=\beta$ y $(\mu+1)=\mu$.

Problema N° 096

En el siguiente circuito:



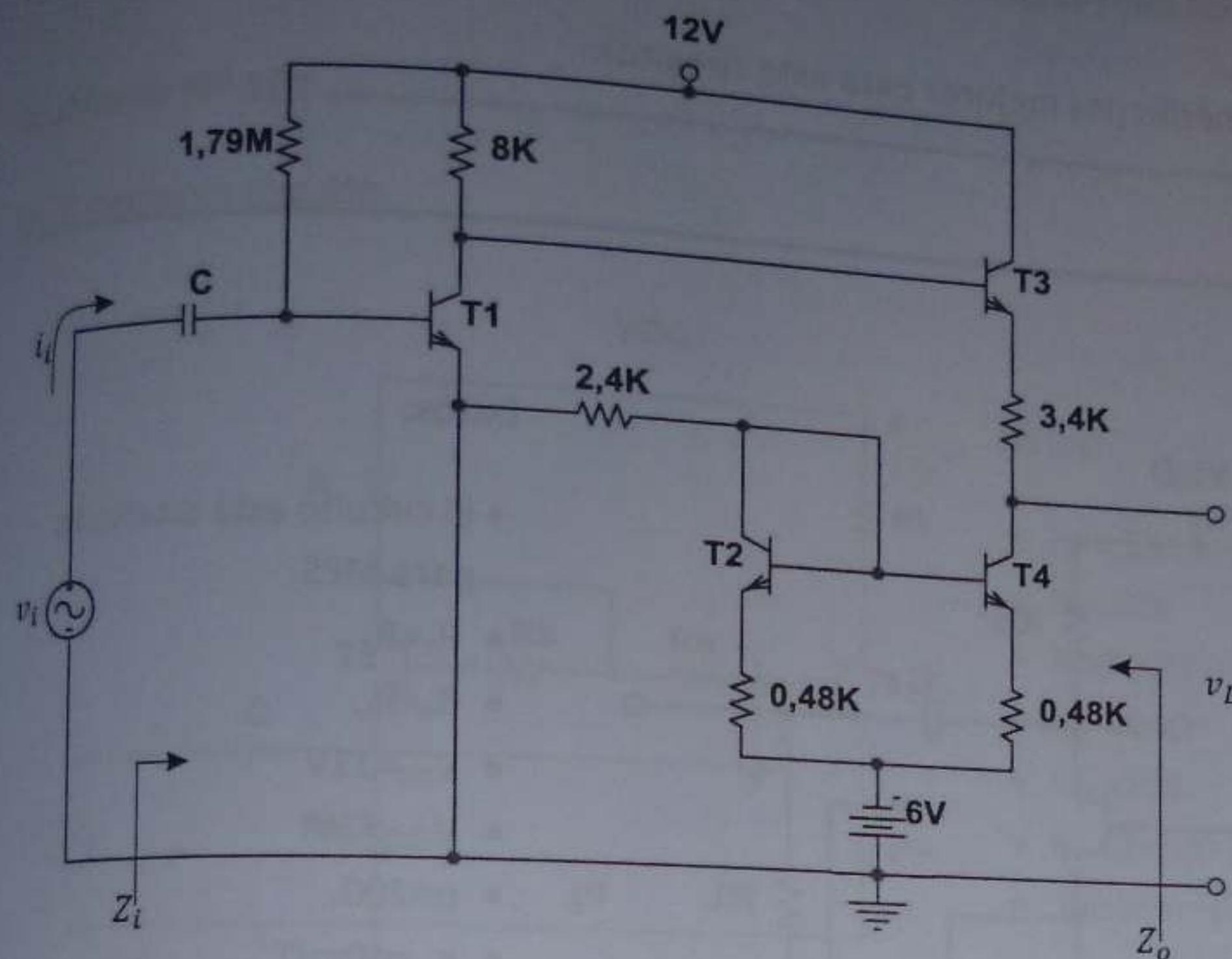
Datos:

- El transistor funciona para MES.
- $h_{ib}=5\Omega$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Si).
- $R_e/R_L=0,34\text{K}$
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.

Hallar:

- ICQ, Re, VCC, VCEQ, Rb y RL.
- Z_i y circuito equivalente.
- Z_o y circuito equivalente.
- A_i y circuito equivalente.

En el siguiente circuito:



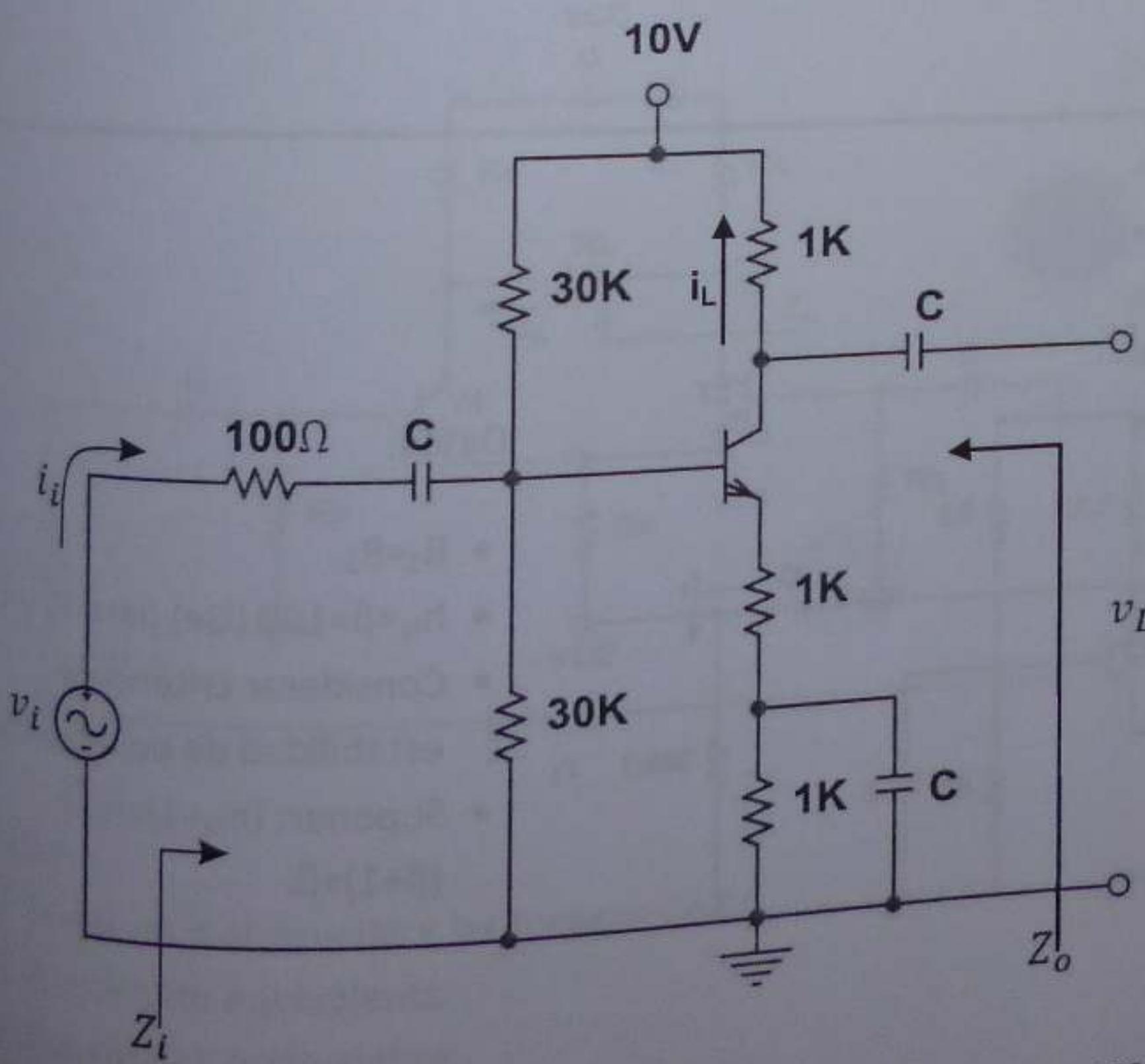
Datos:

- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $I_{BO} \ll I_{CO}$.

Hallar:

- Nivel de tensión continua a la salida (V_L).
- V_{CEO} para los 4 transistores.
- $|A_v|$, Z_o y circuito equivalente.

En el siguiente circuito:



Datos:

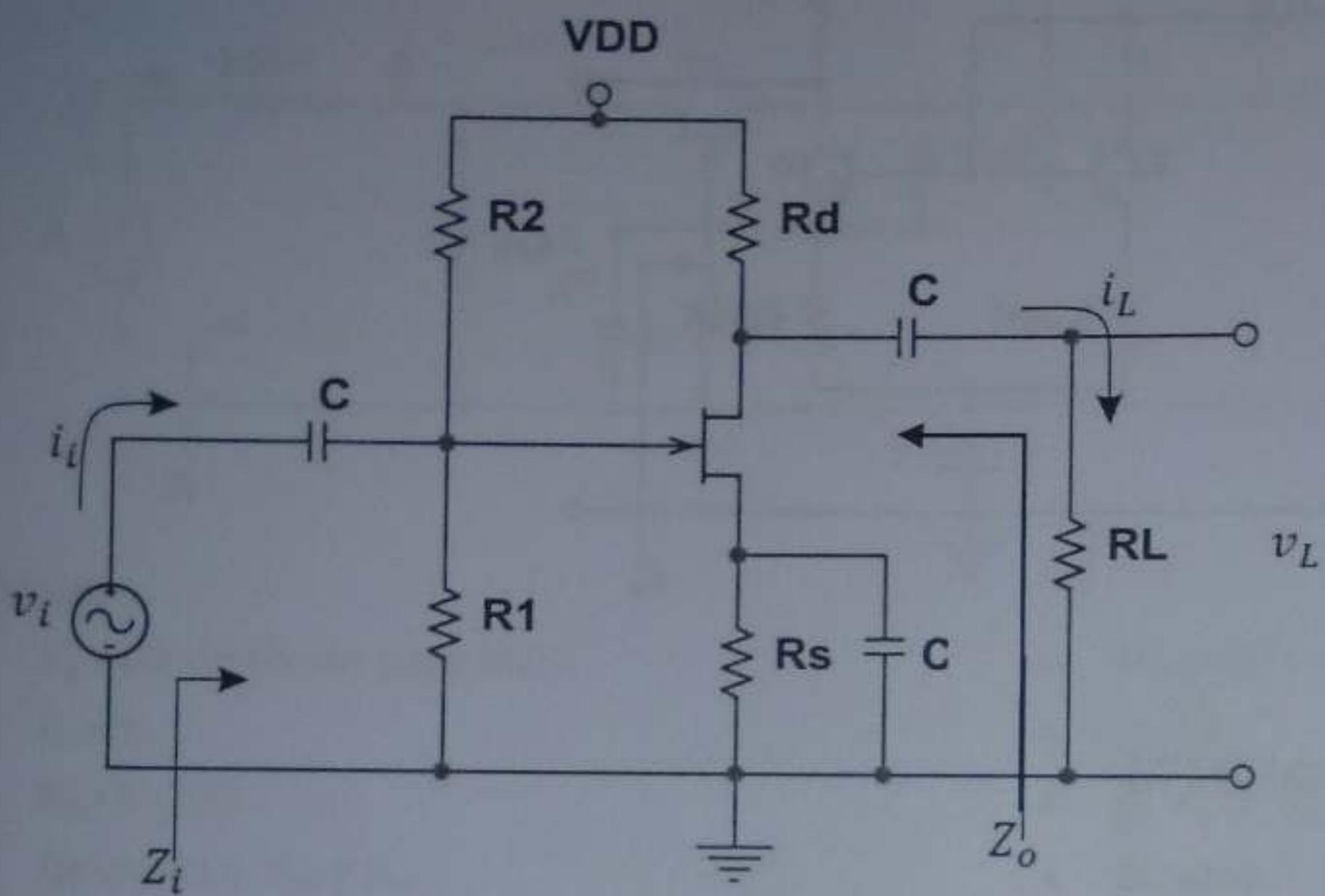
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Si).
- $I_{BO} = 2\mu A$ a $25^\circ C$.
- $V_{CEsat} = 0$.

Hallar:

- ΔI_{CQ} a 55°C , por la influencia de la temperatura en V_{be} e I_{CBO} .
- $|A_i|$, $|A_v|$, $|A_p|$ y Z_o despreciando I_{CBO} y la influencia de la temperatura.
- $P_{CCmáx}$, $P_{Lmáx}$ (en CA) y $P_{Cmáx}$.
- Rendimiento y factor de mérito (los mejores para este circuito).

Problema N° 099

En el siguiente circuito:



Datos:

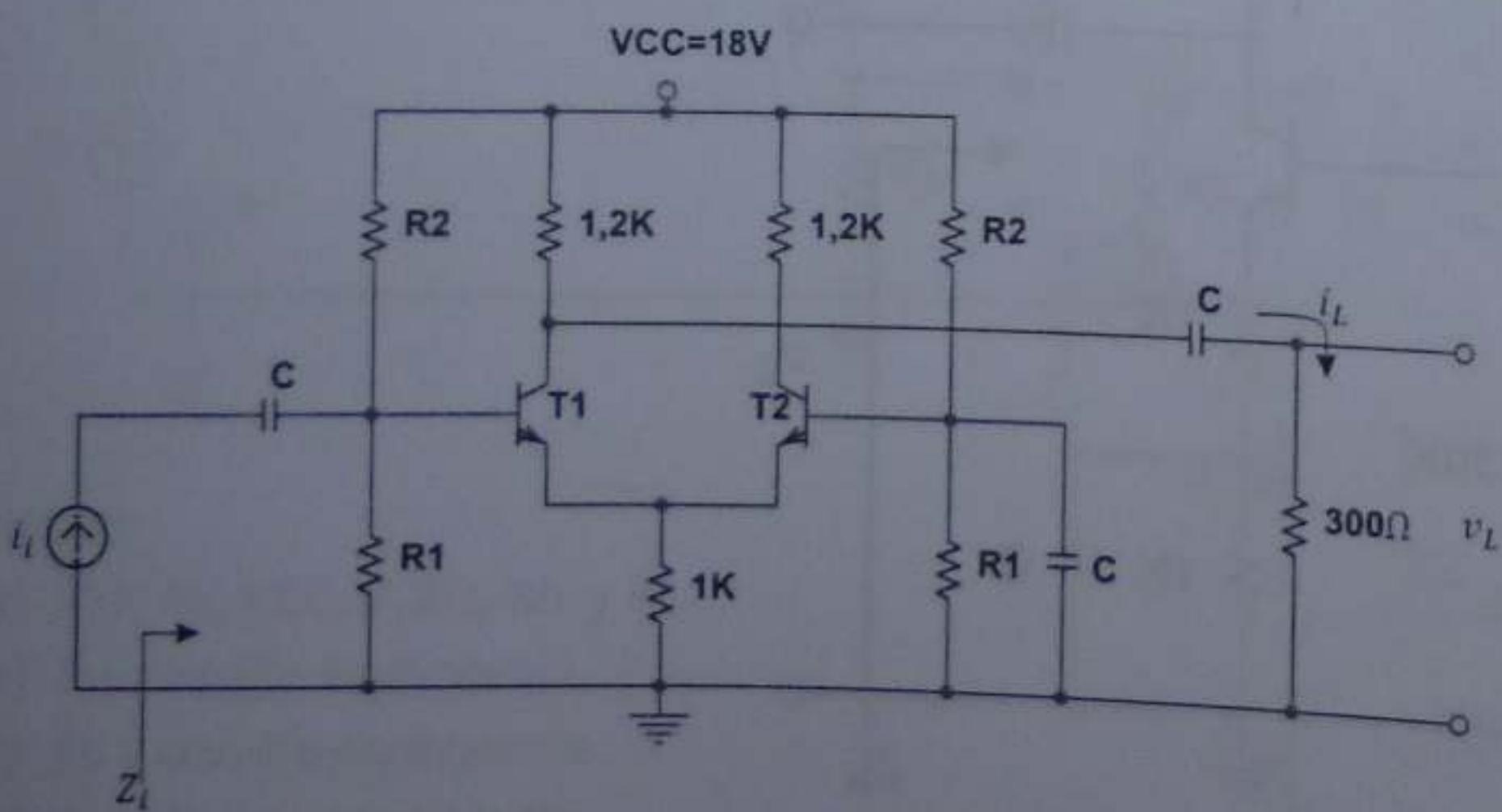
- El circuito está diseñado para MES.
- $R_1 = R_2$.
- $R_d = R_L$.
- $V_{DD} = 11\text{V}$
- $V_{GSQ} = 2\text{V}$
- $\mu = 200$.
- $g_m = 40\text{m}\Omega^{-1}$.
- $|A_v| = 40$
- $A_p = 128000$.

Hallar:

- R_1 y R_2 .
- I_{DQ} y V_{DSQ} .
- Z'_o y circuito equivalente desconectando el condensador de desacoplamiento, y con los mismos valores de los componentes obtenidos en los puntos anteriores.

Problema N° 100

En el siguiente circuito:



Datos:

- $R_1 = R_2$.
- $h_{fe} = \beta = 100$ (Ge) para T_1 y T_2 .
- Considerar criterio de estabilidad de polarización.
- Suponer: $(h_{fe}+1) = h_{fe}$ y $(\beta+1) = \beta$.

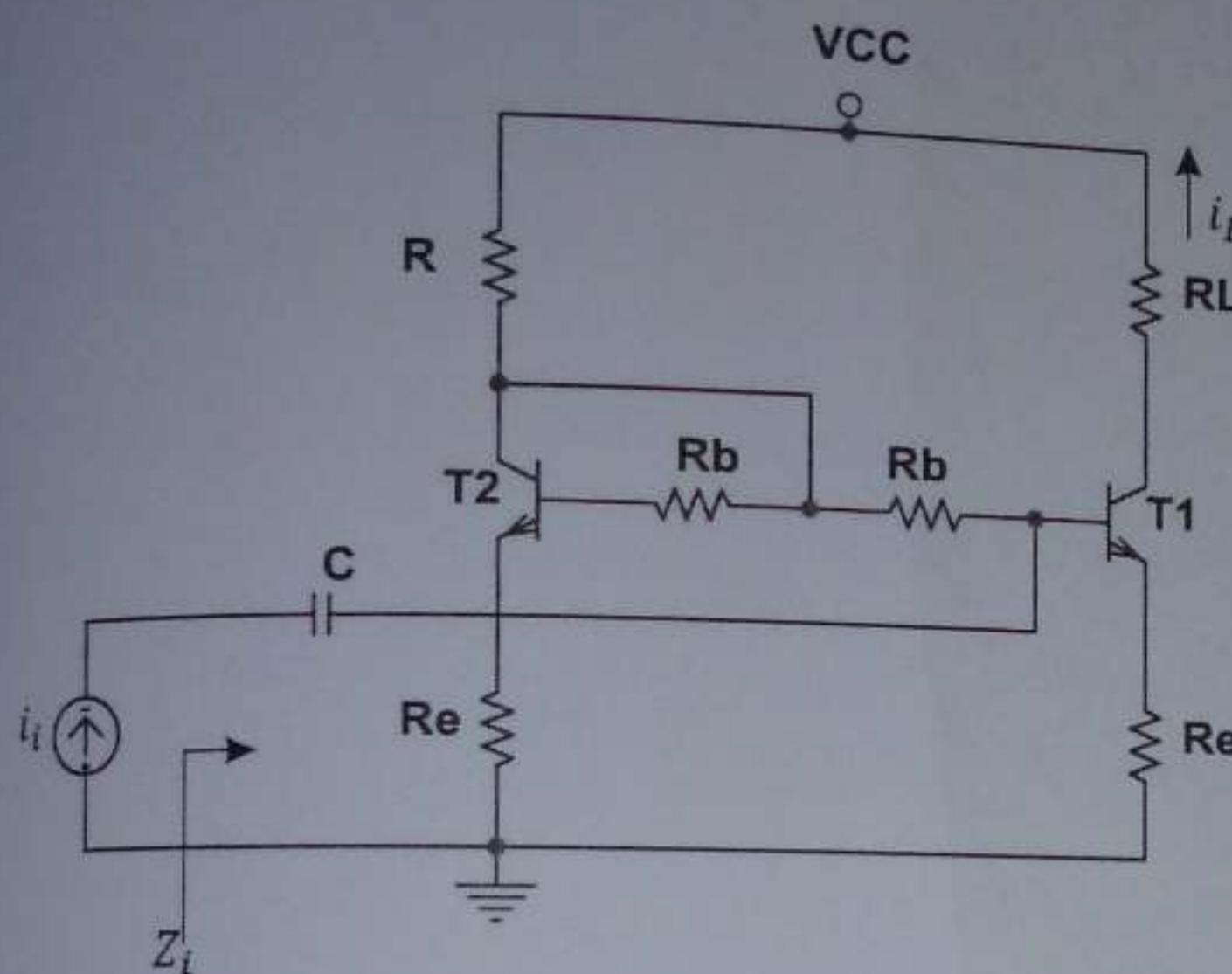
Hallar:

- a) R_1 y R_2 .
- b) I_{CQ} y V_{CEQ} para T_1 y T_2 .

- c) Z_i y circuito equivalente.
- d) A_i y circuito equivalente.

problema N° 101

En el siguiente circuito:



Datos:

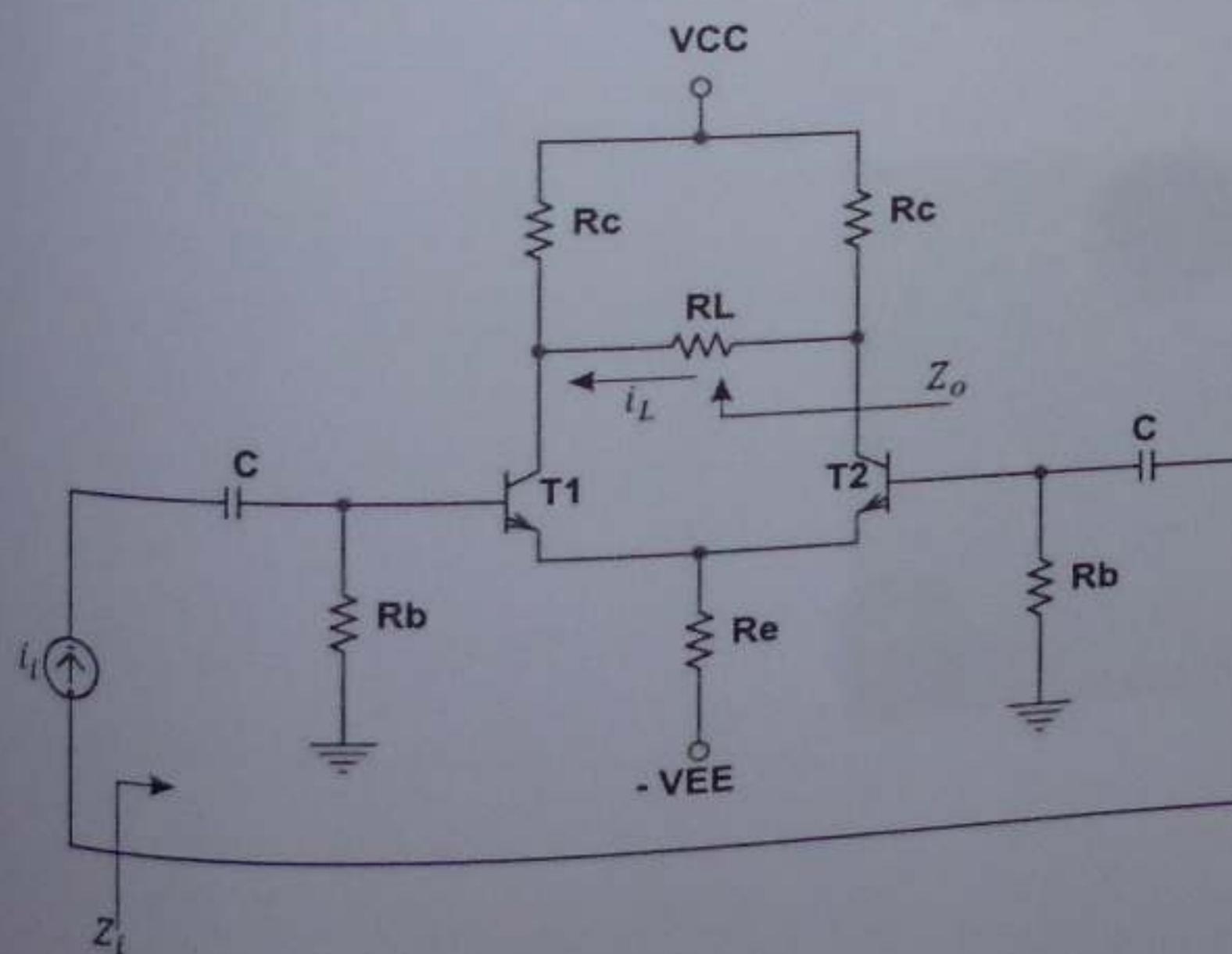
- $R=1,5K$
- $R_b=10K$
- $R_L=600\Omega$
- $R_e=400\Omega$
- $V_{CC}=10V$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Ge) para T_1 y T_2 .
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.

Hallar:

- a) I_{CQ1} y V_{CEQ1} .
- b) A_i y circuito equivalente.
- c) Z_i y circuito equivalente.

Problema N° 102

En el siguiente circuito:



Datos:

- $R_L=400\Omega$.
- $V_{CEQ}=3,8V$.
- $h_{ib}=4,16\Omega$.
- $h_{fe}=\beta=100$ (Si) para T_1 y T_2 .
- $Z_o=320\Omega$.
- $V_{CC}=V_{EE}$.
- Suponer: $(h_{fe}+1)=h_{fe}$ y $(\beta+1)=\beta$.
- Considerar criterio de estabilidad de la polarización.

Hallar:

- a) Todas las resistencias y las fuentes de CC.
- b) Z_i y circuito equivalente.
- c) A_i y circuito equivalente.