

PRIMERA PRACTICA DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I 01L

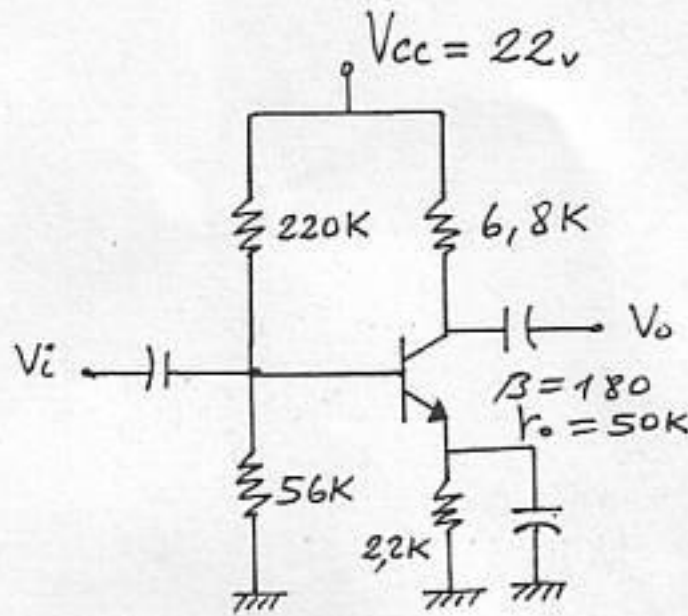
Apellidos y Nombres:.....

Fecha:.....

Código:.....

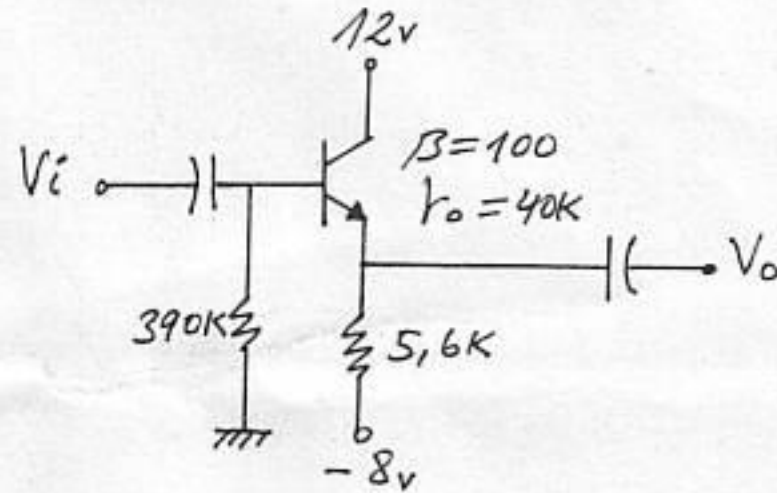
1. Determinar:

- a). r_e
- b). V_B
- c). V_C
- d). Z_i
- e). A_v



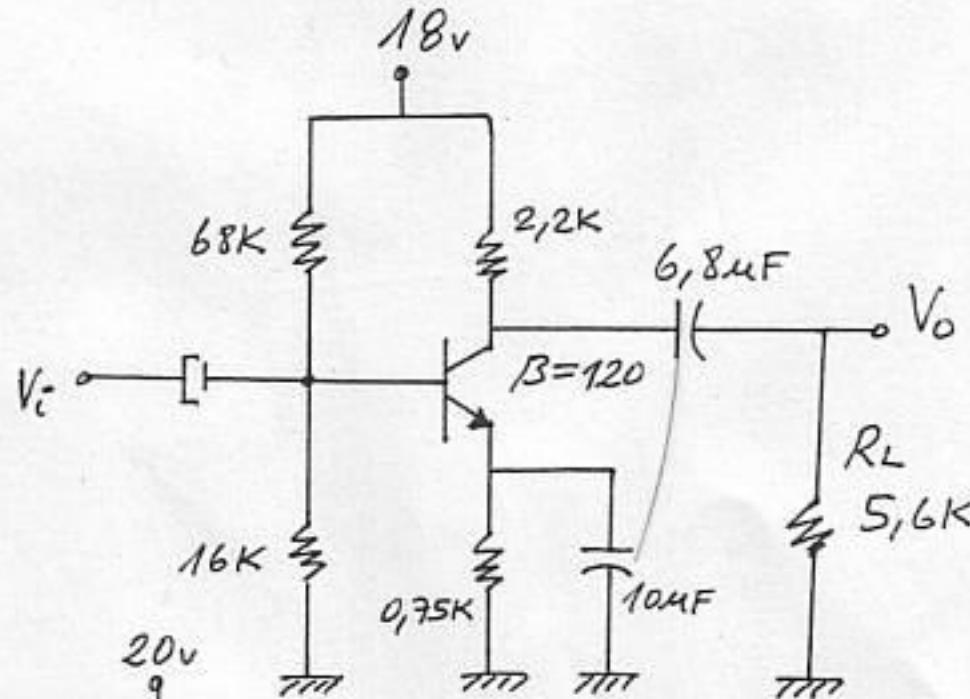
2. Determinar:

- a). r_e
- b). Z_i
- c). Z_o
- d). A_v
- e). V_o para una entrada $V_i = 0.5mV$



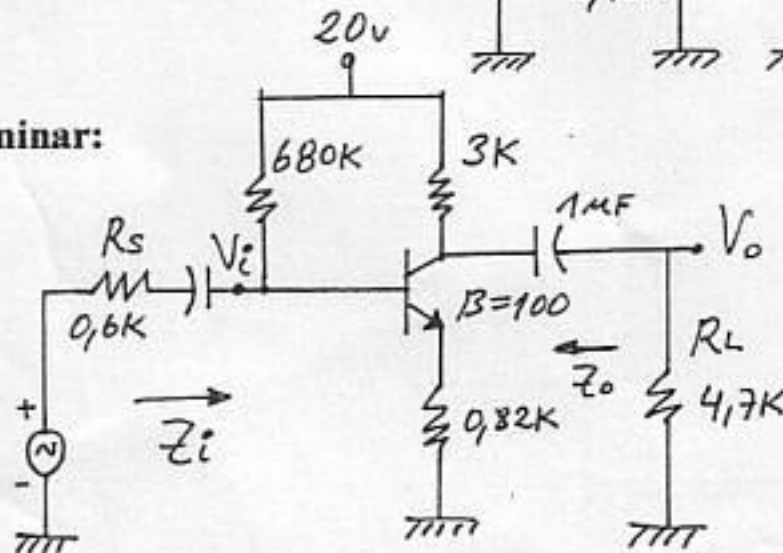
3. Determinar:

- a). r_e
- b). Z_i
- c). Z_o
- d). A_{VL}
- e). A_i



4. Determinar:

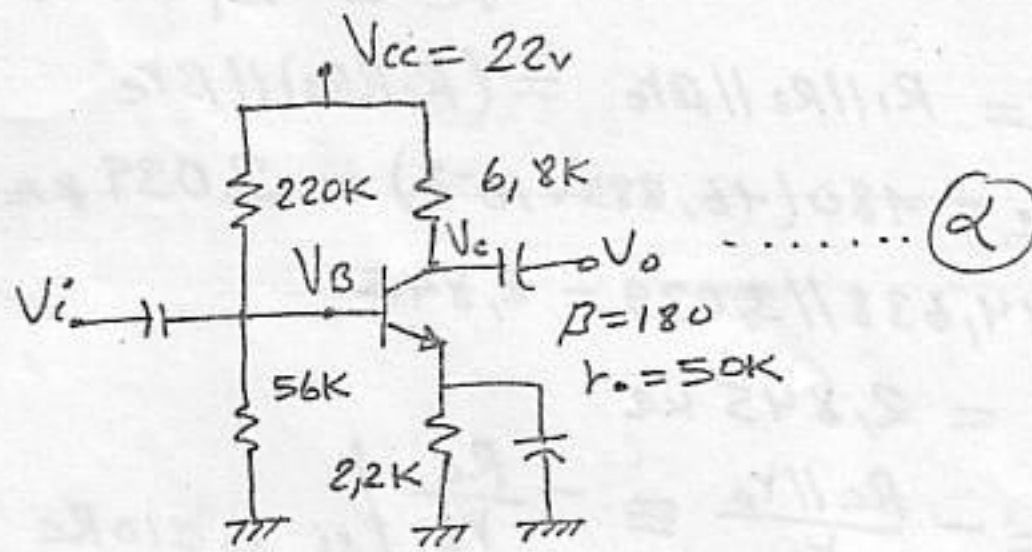
- a). r_e
- b). Z_i
- c). Z_o
- d). A_{VL}
- e). A_i



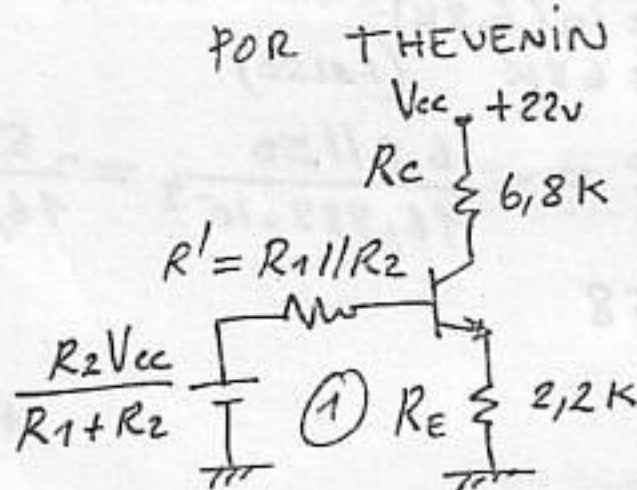
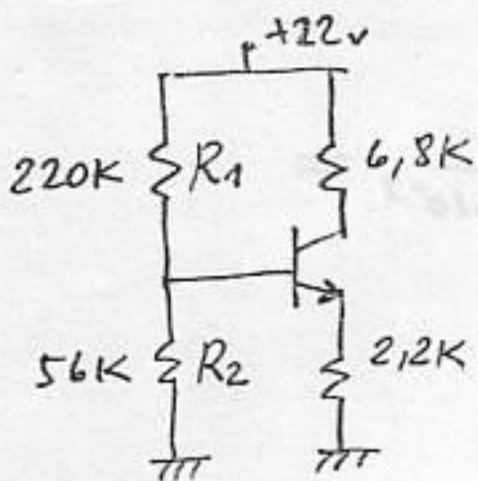
SOLUCIONARIO DE LA PRIMERA PRÁCTICA DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I - 2011A

① DETERMINAR

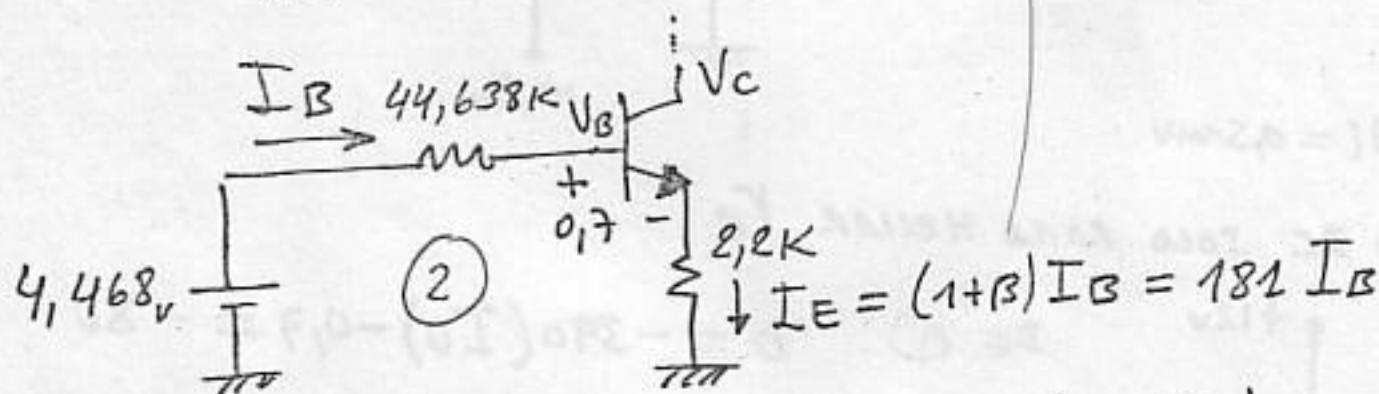
- a) r_e
- b) V_B
- c) V_c
- d) Z_i
- e) A_v



ANÁLISIS EN DC



LUEGO $R_1 || R_2 = 220K || 56K = 44,638K$
 $\frac{R_2 V_{cc}}{R_1 + R_2} = \frac{56(22)}{220 + 56} = 4,468V$



$$\Rightarrow 4,468 = 44,638 I_B + 0,7 + 2,2(181 I_B)$$

$$3,768 = 442,838 I_B \Rightarrow I_B = 8,509 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow I_E = 181 \times 8,509 \cdot 10^{-3}$$

$$I_E = 1,540mA$$

a) $r_e = \frac{26mV}{I_E} = \frac{26mV}{1,540mA} = 16,883 \times 10^{-3} K\Omega$

b) $V_B = ?$ DEL GRÁFICO 2: $V_B = 0,7 + 2,2 I_E$
 $V_B = 0,7 + 2,2(1,540) = 4,088V$

c) DEL GRAFICO (2): $V_{CC} - V_C = 6,8 I_C$
 $22 - V_C = 6,8 (180 \times 8,509 \times 10^{-3})$
 $V_C = 11,585 \text{ v}$

d) $Z_i = R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e = (R_1 \parallel R_2) \parallel \beta r_e$ (A PARTIR DE d)
 * $\beta r_e = 180 (16,883 \times 10^{-3}) = 3,039 \text{ k}\Omega$ (EL ANALISIS ES EN AC.)
 $\Rightarrow 44,638 \parallel 3,039 = 2,845$

e) $A_v = -\frac{R_C \parallel R_o}{r_e} \equiv -\frac{R_C}{r_e} \quad \text{si } R_o \geq 10 R_C$ (PARA d) y e) USAMOS LA tabla. POLARIZACION POR MEDIO DEL DIVISOR DE VOLTAGE)

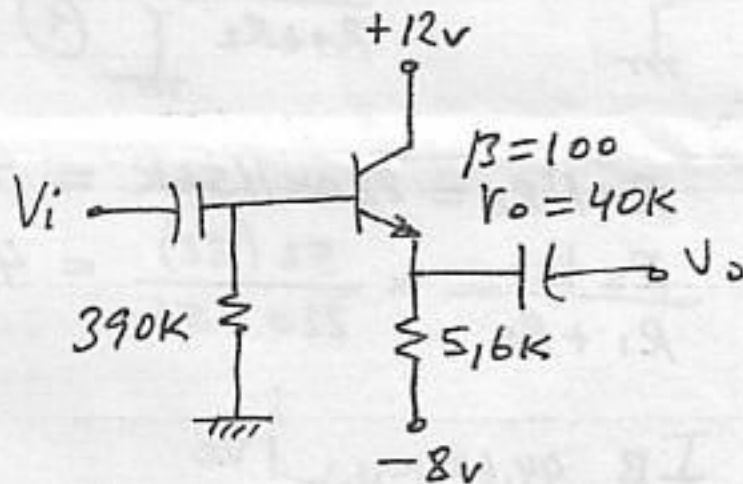
EVALUANDO $R_o \geq 10 R_C$
 $50 \text{ k}\Omega \geq 10 (6,8 \text{ k}\Omega)$
 $50 \text{ k}\Omega \geq 68 \text{ k}\Omega$ (FALSO)

$\Rightarrow A_v = -\frac{R_C \parallel R_o}{r_e} = -\frac{6,8 \parallel 50}{16,883 \times 10^{-3}} = -\frac{5,986}{16,883 \times 10^{-3}} =$

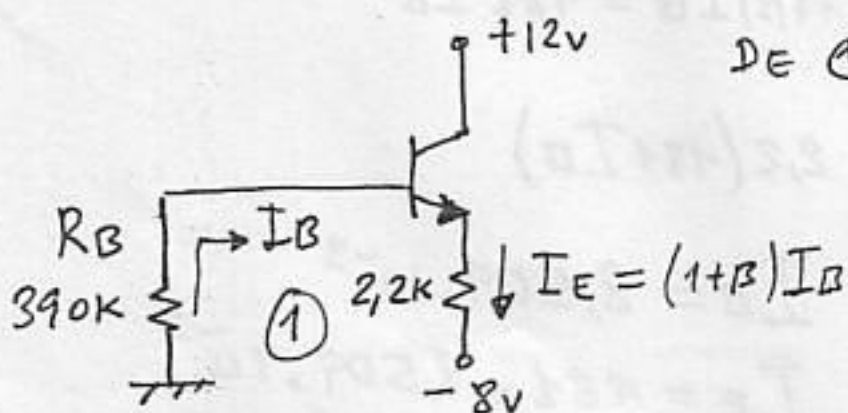
$A_v = -354,558$

② DETERMINAR

- a) r_e
- b) Z_i
- c) Z_o
- d) A_v
- e) V_o para $V_i = 0,5 \text{ mV}$



ANALISIS EN DC SOLO PARA HALLAR r_e



DE ①: $0 = -390(I_B) - 0,7 = -8 \text{ v}$

$390 I_B = 7,3$

$\Rightarrow I_B = 0,019 \text{ mA}$

$\Rightarrow I_E = 1,919 \text{ mA}$

a) $r_e = \frac{26 \text{ mV}}{I_E} = \frac{26 \text{ mV}}{1,919 \text{ mA}} = 13,549 \times 10^{-3} \text{ k}\Omega$

b) $Z_i = R_B \parallel \beta r_e$ (EMISOR SEGUIDOR)
 PONER RE $\Rightarrow r_e$

$Z_i = 390 \parallel (100 \times 5,6) = 229,895 \text{ k}\Omega$

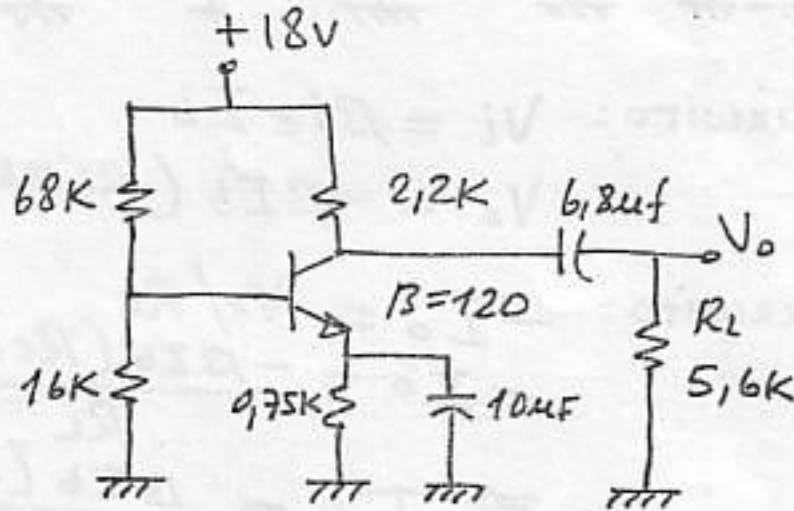
$$c) Z_o = r_e \Big|_{R_E \gg r_e} = 13,549 \Omega$$

$$d) A_v = \frac{R_E}{R_E + r_e} \approx 1$$

e) Para $V_i = 0,5 \text{ mV}$, $V_o = 0,5 \text{ mV}$ APROXIMADAMENTE PORQUE LA GANANCIA ES 1.

3) DETERMINAR

- a) r_e
- b) Z_i
- c) Z_o
- d) A_{vL}
- e) A_i



a) $r_e = ?$ (ANÁLISIS EN DC)

$$V_{TH} = \frac{R_2 V_{CC}}{R_1 + R_2} = \frac{16K \cdot 18V}{68K + 16K} = 3,429V$$

$$R' = R_1 \parallel R_2 = 12,952K\Omega$$

$$I_E = (1 + \beta) I_B = 121 \times I_B$$

$$\Rightarrow 3,429 = 12,952 I_B + 0,75 (121 \times I_B) + 0,7$$

$$2,729 = 103,702 I_B \Rightarrow I_B = 0,026 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_E = 121 (0,026) = 3,146 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow r_e = \frac{26 \text{ mV}}{3,146 \text{ mA}} = 8,264 \times 10^{-3} K\Omega$$

$$* \beta r_e = 120 (8,264 \times 10^{-3}) = 0,992 K\Omega$$

$$b) Z_i = R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e = (12,952 \parallel 0,992) = 0,921 K\Omega$$

$$c) Z_o = R_c \parallel r_o$$

pero $r_o \rightarrow \infty$

$$\Rightarrow Z_o \approx R_c = 2,2K$$

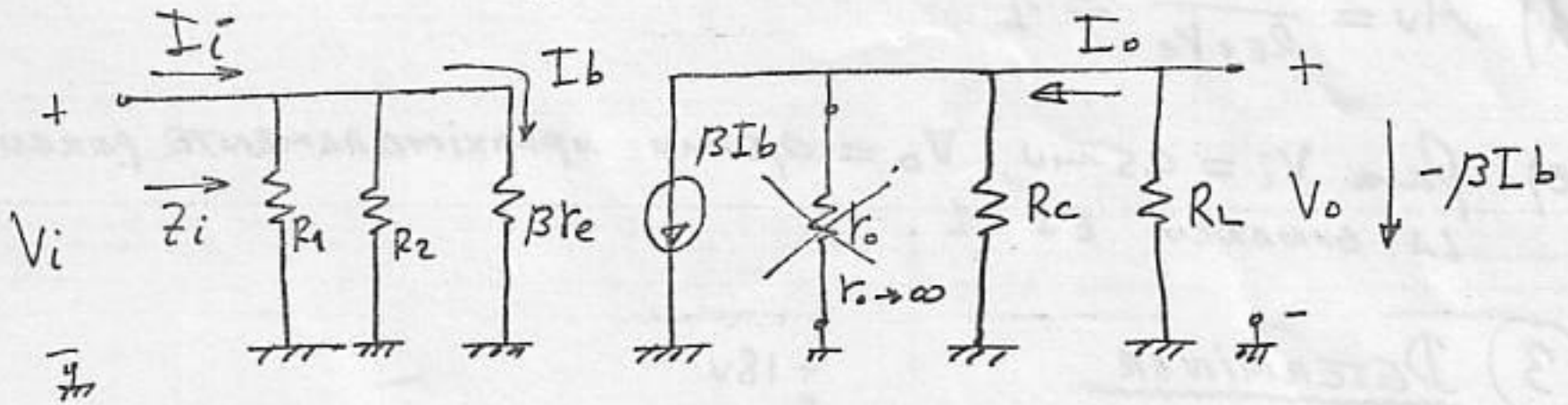
(OBS: SE ESTA UTILIZANDO LAS FORMULAS CUANDO HAY UNA CARGA R_L)

$$d) A_{vL} = - \frac{(R_L \parallel R_c)}{r_e} = - \frac{5,6 \parallel 2,2}{8,264 \times 10^{-3}} = - \frac{1,579}{8,264 \times 10^{-3}}$$

$$A_{vL} = -191,07$$

$$e) A_i = \frac{I_o}{I_i}$$

CIRCUITO EQUIVALENTE EN AC



DEL CIRCUITO: $V_i = \beta r_e I_b$

$$V_o = -\beta I_b (R_c \parallel R_L)$$

DEL CIRCUITO: $-I_o = V_o / R_L$
 $-I_o = \frac{-\beta I_b (R_c \parallel R_L)}{R_L}$

$$\Rightarrow I_o = \frac{\beta I_b (R_c \parallel R_L)}{R_L}$$

DEL CIRCUITO: $I_i = V_i / (R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e)$

$$I_i = \frac{\beta r_e I_b}{(R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e)}$$

$$\Rightarrow A_i = \frac{I_o}{I_i}$$

$$A_i = \frac{\frac{\beta I_b (R_c \parallel R_L)}{R_L}}{\frac{\beta r_e I_b}{(R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e)}} = \frac{(R_c \parallel R_L)}{r_e} \cdot \frac{(R_1 \parallel R_2 \parallel \beta r_e)}{R_L}$$

NOTAMOS QUE

$$A_i = -A_{VL} \times \frac{Z_i}{R_L}$$

$$\Rightarrow A_i = -\frac{A_{VL} Z_i}{R_L}$$

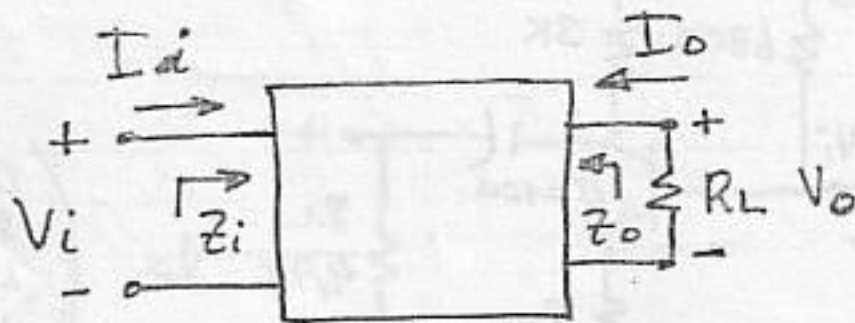
$$A_i = -\frac{(-191,07) \times (0,921)}{5,6}$$

$$A_i = 31,424$$

A CONTINUACION SE PRESENTA OTRO METODO PARA CALCULAR A_i . (GANANCIA DE CORRIENTE)

e) CONTINUACIÓN DE (3)

SE SABE QUE



EN LA ENTRADA SE CUMPLE QUE

$$I_i = \frac{V_i}{Z_i} \dots \dots \dots (1)$$

EN LA SALIDA SE CUMPLE QUE:

$$-I_o = \frac{V_o}{R_L}$$

$$\Rightarrow I_o = -\frac{V_o}{R_L} \dots \dots \dots (2)$$

DIVIDIENDO (2) ÷ (1)

$$\frac{I_o}{I_i} = \frac{-\frac{V_o}{R_L}}{\frac{V_i}{Z_i}}$$

ORDENANDO

$$\frac{I_o}{I_i} = -\frac{V_o}{V_i} \times \left(\frac{Z_i}{R_L} \right)$$

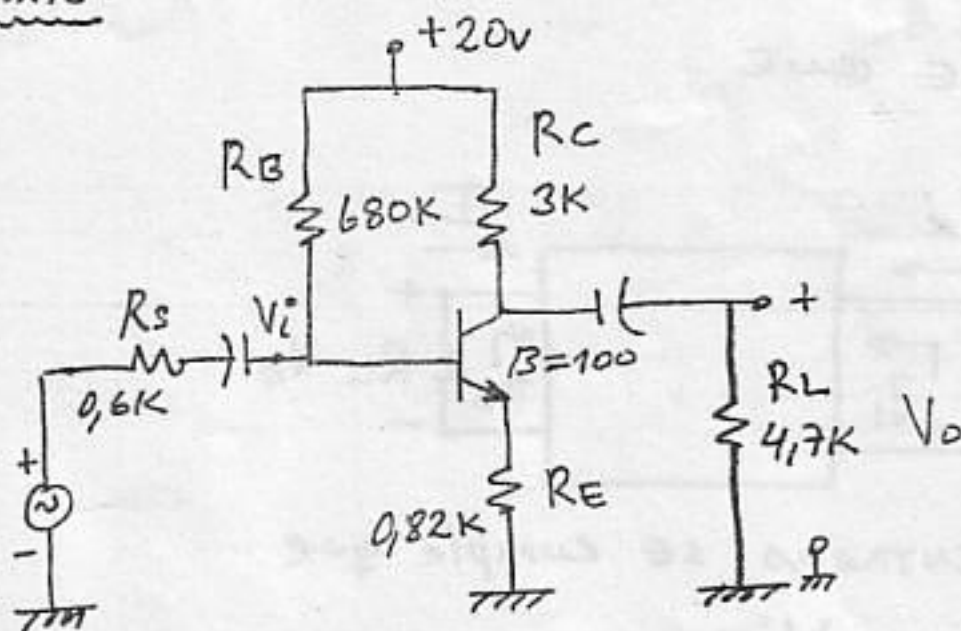
NOTAR QUE

$$A_i = -A_{VL} \times \frac{Z_i}{R_L}$$

ESTA ECUACION SE CUMPLE PARA
TODA CONFIGURACIÓN CON CARGA R_L .

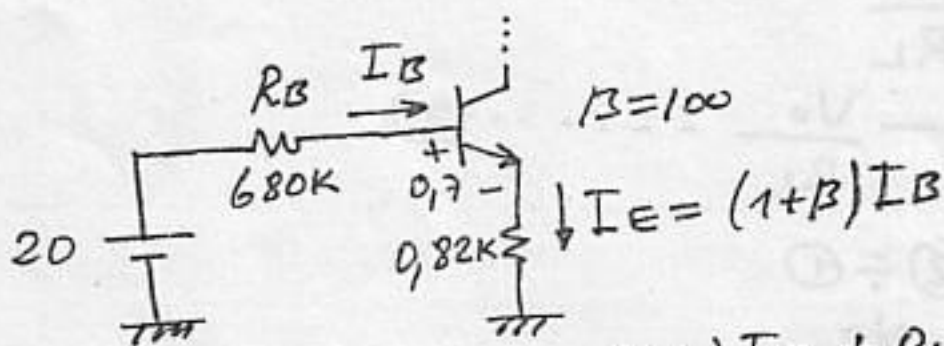
④ DETERMINAR.

- a) r_e
- b) Z_i
- c) Z_o
- d) A_{vL}
- e) A_i



(CONFIGURACION SEMEJANTE A LA ULTIMA DE LA PAG. 288)

a) $r_e = \frac{26\text{mV}}{I_E}$
 DEL CIRCUITO (ANÁLISIS EN DC)



$$20 = 680 I_B + 0,82 \times (101) I_B + 0,7$$

$$19,3 = 762,82 I_B \Rightarrow I_B = 25,3 \times 10^{-3} \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_E = (1 + \beta) I_B = 2,555 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow r_e = \frac{26\text{mV}}{I_E} = \frac{26\text{mV}}{2,555 \text{ mA}} = 10,176 \times 10^{-3} \text{ k}\Omega$$

b) $Z_i = R_B \parallel \beta(r_e + R_E)$
 $Z_i = 680 \parallel 100(0,830) = 680 \parallel 83 = 73,971 \text{ k}\Omega$

c) $Z_o \approx R_C = 3 \text{ k}\Omega$

d) $A_{vL} = \frac{-(R_L \parallel R_C)}{R_E} = \frac{-(4,7 \parallel 3)}{0,82} = \frac{-1,831}{0,82}$

$$A_{vL} = -2,233$$

e) $A_i = \frac{I_o}{I_i}$

LA FORMULA DEL PROBLEMA ③ SE CUMPLE PARA TODAS LAS CONFIGURACIONES CON CARGA

$$\Rightarrow A_i = -\frac{A_{vL} Z_i}{R_L} = -\frac{(-2,233) \times 73,971}{4,7} = 34,987$$