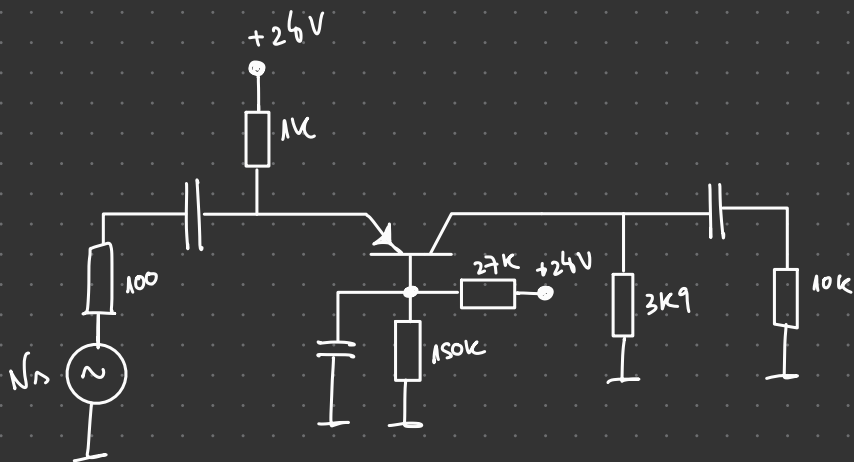
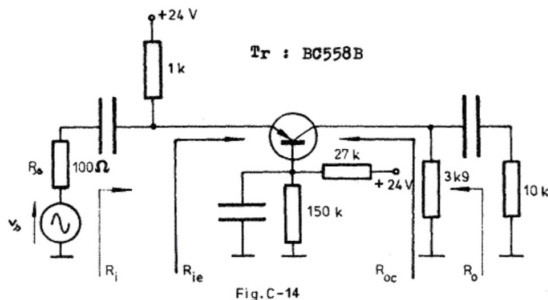


4) C-27. Dado el circuito de la figura:

- Determinar el punto de reposo.
- Calcular A_v y A_{v_s} . Calcular la amplificación de corriente (A_i).
- Hallar la resistencia de entrada vista desde el terminal de emisor, R_{ie} y la vista desde la fuente de señal, R_i .
- Hallar la resistencia de salida vista desde los bornes de colector, R_{oc} y la vista desde la carga de alterna, R_o .
- Calcular la amplitud máxima de señal de salida que puede obtenerse sin que haya recorte en ninguno de los 2 semiciclos.



Se abre la base y se aplica thevenin:

$$R_B = 27k \parallel 150k = 22881\Omega, V_{BB} = 24V \cdot \frac{150k}{27k + 150k} = 20,34V$$

$$M_S) \quad 24V + I_C \cdot 1K + V_{CE} + I_C \cdot 3,9K = 0$$

$$M_E) \quad 24V + I_C \cdot 1K + V_{BE} + I_B \cdot 22,8K - 20,34V = 0$$

$$MAD \rightarrow V_{BE} = -0,7V, \quad I_C = \beta I_B, \quad \text{Dehnin's effect only}$$

$$24V + I_C \cdot 1K - 0,7V + \frac{22,8K}{100} \cdot I_C - 20,34V = 0 \rightarrow I_{CQ} = -2,65mA$$

$$De \quad M_S) \rightarrow V_{CE} = -11,015V$$

En polarización:

no de saturación
 $V_B = 0V$

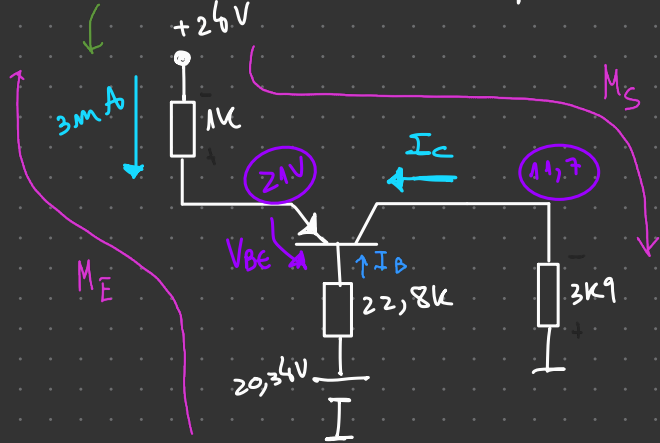
$$V_A = 100$$

$$\beta = 200$$

$$g_m = \frac{|I_{CQ}|}{V_{TH}} = 116 \text{ mA/V}$$

$$r_{\pi} = \frac{\beta}{g_m} \approx 1727 \Omega$$

$$r_o = \frac{V_A}{|I_{CQ}|} = 33 \text{ k}\Omega$$

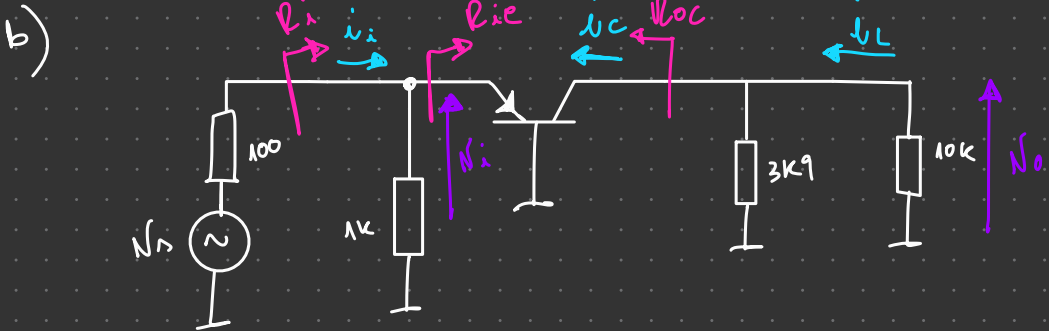


¿quequeamos MAD:

$$V_{CE} < V_{BE(on)}$$

$$-9.3V < -0.7 \Rightarrow 9.3V > 0.7V \checkmark$$

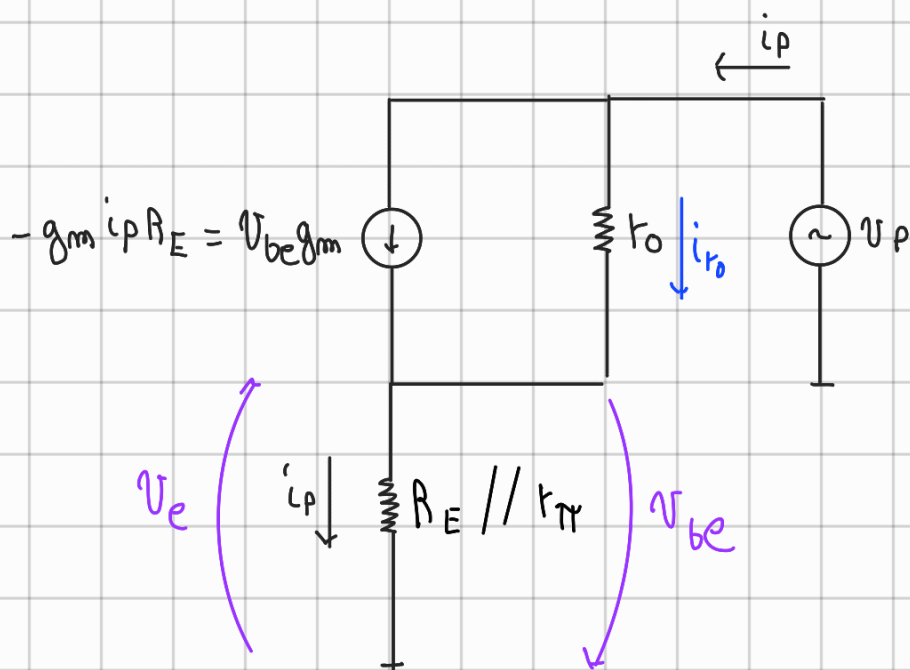
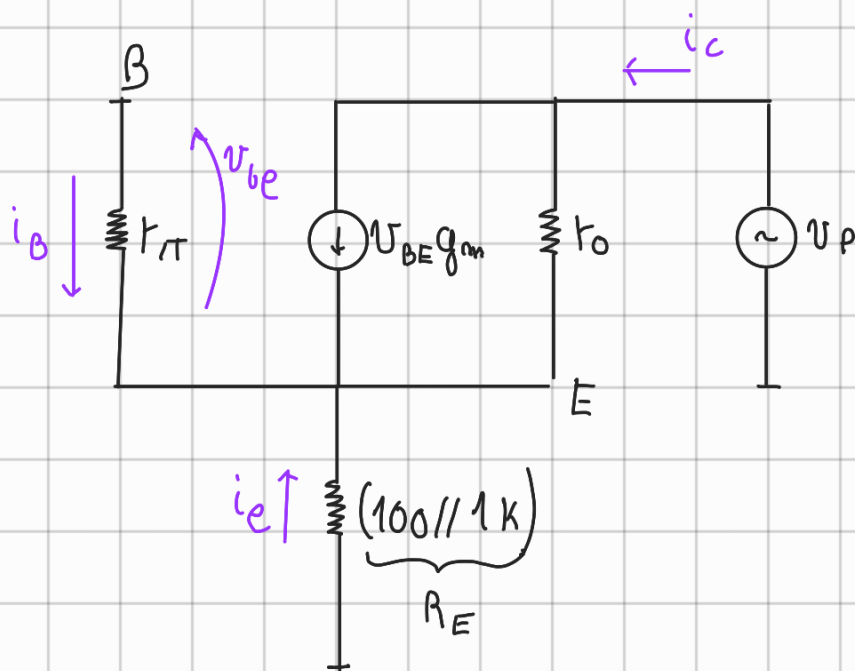
$$I_{CQ} = -3 \text{ mA}$$



$$r_{ie} = \frac{r_{\pi}}{\beta} = 1/g_m$$

OBS: a r_{π} le circula una corriente de base i_b y por el emisor circula $i_e \approx \beta \cdot i_b$

R_{oc}



$$\frac{i_c}{V_{Th}} = g_m$$

$$V_e = -V_{be} = i_p R_E$$

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

$$i_p = i_{r_o} + (-g_m i_p R_E) \longrightarrow i_p = \frac{v_p}{r_o} - \underbrace{i_p \frac{R_E}{r_o}}_{\ll 1} - g_m i_p R_E$$

$$i_p = \frac{v_p}{r_o} - g_m i_p R_E \longrightarrow (1 + g_m R_E) r_o \cdot i_p = v_p$$

$$R_{oc} = \frac{v_p}{i_p} = r_o (1 + g_m R_E)$$

$$R_i = R_{ie} // 1k \approx 8 \Omega$$

$$R_{oc} = r_o \left(1 + \frac{\beta \cdot R_E}{R_E + r_{\pi}} \right) = r_o \left(1 + \frac{\beta \cdot R_E}{r_{\pi}} \right) =$$

$$= r_o \left(1 + g_m \cdot R_E \right) \approx 377k$$

$$r_{\pi} \gg R_E$$

$$\text{OBS: } R_E = 1k // 100\Omega$$

$$R_o = R_{oc} // 3k9 \approx 3k9$$

GANANCIA

$$\bullet A_v = \frac{N_o}{N_i} = \frac{-i_c \cdot (3k9 // 10k)}{-N_{be}} = g_m (3k9 // 10k) \approx 325,5$$

Notar que
 $N_i = -N_{be}$



$$\bullet A_{vs} = A_o \cdot \frac{R_i}{R_s + R_i} \approx 24$$

$$\bullet A_i = \frac{i_L}{i_i} = \frac{i_L}{i_c} \cdot \left(\frac{i_c}{i_e} \right) \cdot \frac{i_e}{i_i} = \frac{-1k}{1k + R_{ie}} \cdot \frac{3k9}{3k9 + 10k} = -0,28$$

$$i_c \approx -i_e$$

$$i_e = i_i \cdot \frac{1k}{1k + R_{ie}}$$

$$i_L = i_c \cdot \frac{3k9}{3k9 + 10k}$$

Aplicamos el divisor de corriente

MÁXIMA EXCURSIÓN:

Obs: recordar que por la ganancia elevada, decimos que la tensión del emisor es aproximadamente constante

en un Δ $V_C = 20,3 \text{ V}$ por lo que $V_O = 8,6 \text{ V}$

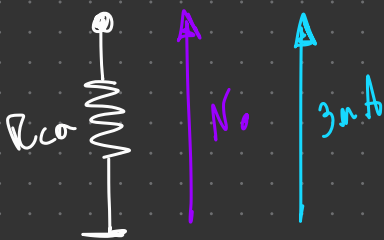
OBS: si la tensión en el emisor se mantiene aproximadamente constante $V_E = 21 \text{ V}$ el límite para V_O es aquel que me produzca una $V_{CE} = -0,7 \text{ V}$

$$V_{C_{\text{max}}} - V_E = V_{CE} = -0,7 \leadsto V_{C_{\text{max}}} = 20,3 \text{ V}$$

∴ lo máximo $V_{O_{\text{rico}}} = 20,3 - 11,7 = 8,6 \text{ V}$

Para que se vaya a corte ($i_C = 0$) $i_c = -I_{CQ}$
 $i_{C_{\text{SEÑAL}}}$

con σ



$$R_{CQ} = 2,8 \text{ k}$$

$$V_O = -i_{c_{\text{SEÑAL}}} \cdot 2,8 \text{ k}$$

$$V_O = -3 \text{ mA} \cdot 2,8 \text{ k}$$

$$V_O = -8,4 \text{ V}$$

generamos una corriente en señal
 $i_{C_{\text{SEÑAL}}} = 3 \text{ mA}$