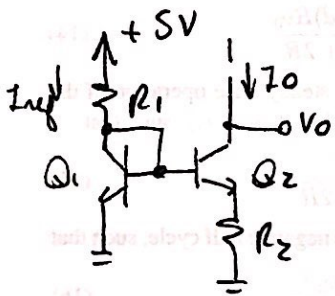


• Resolução Exercício 3 - CEA

- a) calcular R_1 e R_2 p/ que $I_{ref} = 1mA$ e $I_0 = 0,5mA$
 b) calcular ΔI_0 p/ quando V_0 se elevar $3V$!



→ a) P/ calcular I_{ref} , têm-se:

$$I_{ref} = \frac{5 - V_{BE1}}{R_1}$$

→ Pode-se assumir $V_{BE1} \approx 0,7V$, logo:

$$R_1 \approx \frac{5 - 0,7}{I_{ref}} = 4,3k\Omega$$

→ Para o cálculo de R_2 , a consideração $V_{BE} \approx 0,7V$ não promove um resultado adequado, neste caso;

$$V_{BE1} = V_T \ln\left(\frac{I_{C1}}{I_S}\right) \rightarrow \text{considerando } \beta \gg 1 \rightarrow \begin{aligned} I_{C1} &\approx I_{ref} \\ I_{C2} &= I_0 \\ I_{E2} &\approx I_0 \end{aligned}$$

→ Analisando o circuito:

$$V_{BE1} = V_{BE2} + R_2 I_0 \rightarrow V_T \ln\left(\frac{I_{ref}}{I_S}\right) = V_T \ln\left(\frac{I_0}{I_S}\right) + R_2 I_0$$

$$R_2 = \frac{V_T \left[\ln\left(\frac{I_{ref}}{I_S}\right) - \ln\left(\frac{I_0}{I_S}\right) \right]}{I_0} = \frac{V_T \ln\left(\frac{I_{ref}}{I_0}\right)}{I_0}$$

$$R_2 = 34,7\Omega$$

b) Segundo o enunciado $R_0 \approx g_{m2}^{-1} \alpha_2 R_E$

$$g_{m2} = \frac{I_0}{V_T} = \frac{0,5mA}{25mV} = 20mA/V$$

$$\alpha_2 = \frac{V_A}{I_0} = \frac{50V}{0,5mA} = 100k\Omega$$

$$R_0 \approx 69,4k\Omega$$

$$\Delta I_0 = \frac{\Delta V_0}{R_0} = \frac{3V}{69,4k}$$

$$\Delta I_0 = 43,22\mu A$$

$$\rightarrow \frac{\Delta I_0}{I_0} = 8,6\%$$