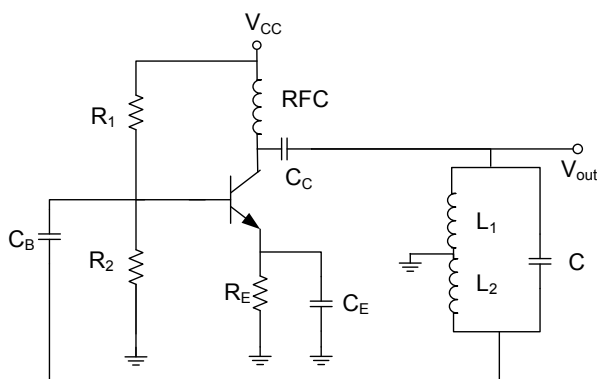


Problema

Osciladores 3 – Oscilador LC

Considere o oscilador representado na Fig. 1.



$$C = 1\text{nF}$$

$$L_1 = 47\text{ mH}$$

$$L_2 = 47\text{ }\mu\text{H}$$

$$C_C = C_B = C_E \rightarrow \infty$$

Fig. 1

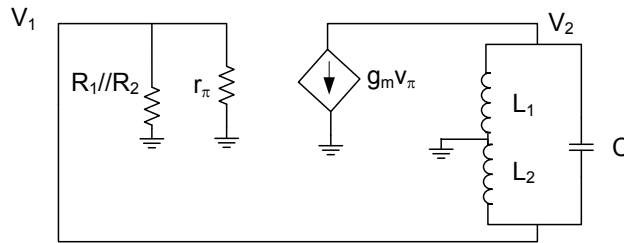
- Identifique o tipo de oscilador.
- Explique a função de cada componente e determine a frequência de oscilação.
- Determine a condição de oscilação, admitindo que as resistências R_1 e R_2 têm valores elevados.

Resolução

- a) Hartley
 b) R_1 , R_2 e R_E polarização do transistor
 C_B , C_C e C_E acoplamento/desacoplamento e contorno.
 RFC Radio Frequency Choke CC em DC (polarização) circuito aberto na frequência de oscilação
 L_1 , L_2 e C frequência de oscilação.

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{C(L_1+L_2)}} = 23.204\text{kHz}$$

- c) Determine a condição de oscilação, admitindo que as resistências R_1 e R_2 têm valores elevados.



$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{r_\pi} + \frac{1}{R_1 // R_2} + \frac{1}{sL_2} + sC & -sC \\ -sC + g_m & \frac{1}{sL_1} + sC \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

$$\left(\frac{1}{r_\pi} + \frac{1}{R_1 // R_2} + \frac{1}{sL_2} + sC \right) \left(\frac{1}{sL_1} + sC \right) + sC(-sC + g_m) = 0$$

$$\left(\frac{1}{r_\pi} + \frac{1}{sL_2} + sC \right) \frac{1}{sL_1} + sC \left(\frac{1}{r_\pi} + \frac{1}{sL_2} + sC \right) - s^2 C^2 + sCg_m = 0$$

$$\left(\frac{1}{sL_1 r_\pi} + \frac{1}{sL_1 sL_2} + \frac{sC}{sL_1} \right) + \left(\frac{sC}{r_\pi} + \frac{sC}{sL_2} + s^2 C^2 \right) - s^2 C^2 + sCg_m = 0$$

$$\frac{1}{sL_1 r_\pi} + \frac{1}{s^2 L_1 L_2} + \frac{C}{L_1} + \frac{sC}{r_\pi} + \frac{C}{L_2} + s^2 C^2 - s^2 C^2 + sCg_m = 0$$

$$\frac{1}{sL_1 r_\pi} + \frac{1}{s^2 L_1 L_2} + \frac{C}{L_1} + \frac{sC}{r_\pi} + \frac{C}{L_2} + sCg_m = 0$$

$$\text{Parte Real } \frac{1}{-\omega^2 L_1 L_2} + \frac{C}{L_1} + \frac{C}{L_2} = 0 \quad \frac{1}{\omega^2 L_1 L_2} = \frac{C}{L_1} + \frac{C}{L_2} = C \frac{L_1 + L_2}{L_1 L_2}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{C(L_1 + L_2)} \text{ frequência de oscilação}$$

$$\text{Parte imaginária } \frac{1}{sL_1 r_\pi} + \frac{1}{s^2 L_1 L_2} + \frac{C}{L_1} + \frac{sC}{r_\pi} + \frac{C}{L_2} + sCg_m = 0 \quad \frac{1}{L_1 r_\pi} + \frac{s^2 C}{r_\pi} + s^2 Cg_m = 0$$

$$\text{Condição de oscilação } \left(\frac{1}{r_\pi} + g_m \right) \frac{1}{(L_1 + L_2)} = \frac{1}{L_1 r_\pi} \quad (1 + g_m r_\pi) = \frac{L_1 + L_2}{L_1}$$