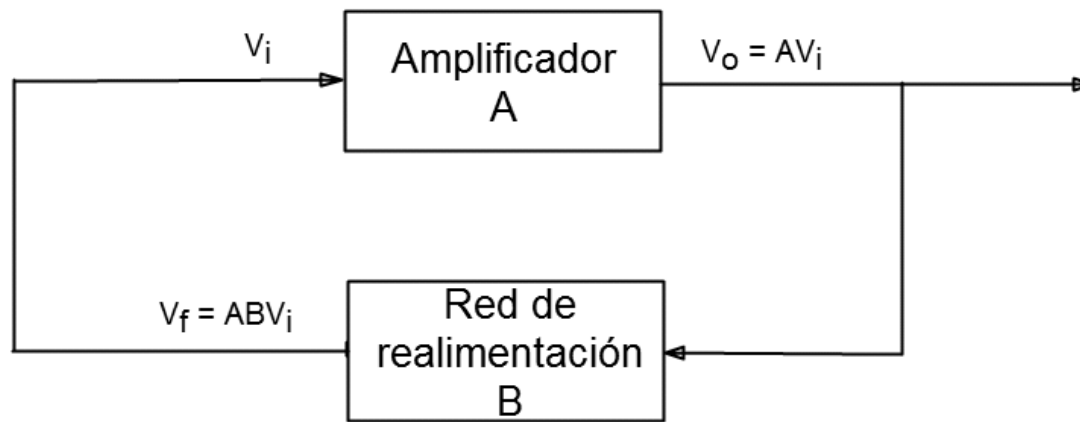


Osciladores sinusoidales

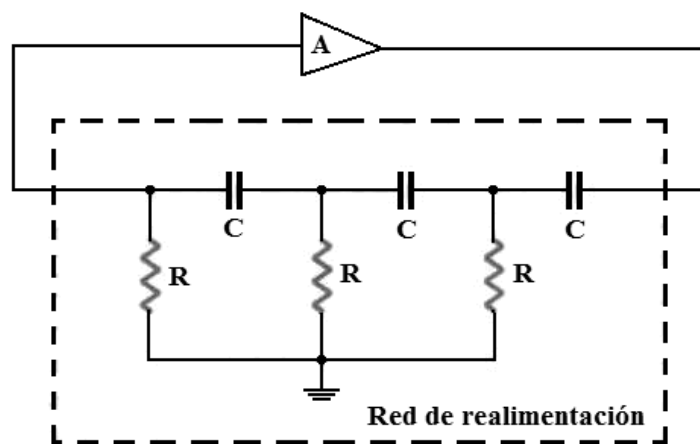


$$A_f = \frac{A}{1 - AB}$$

donde

$AB = 1$ (ganancia de lazo)

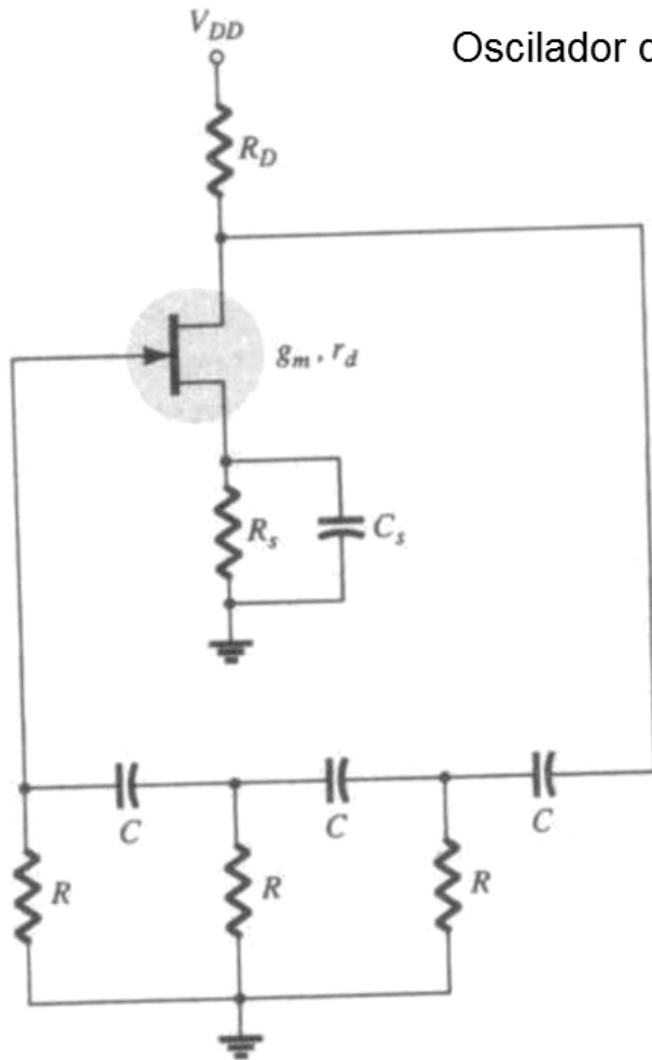
Oscilador por corrimiento de fase



$$f = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

$$B = \frac{1}{29}$$

Oscilador de corrimiento de fase basado en FET



$$f = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

$$|A| = g_m R_L$$

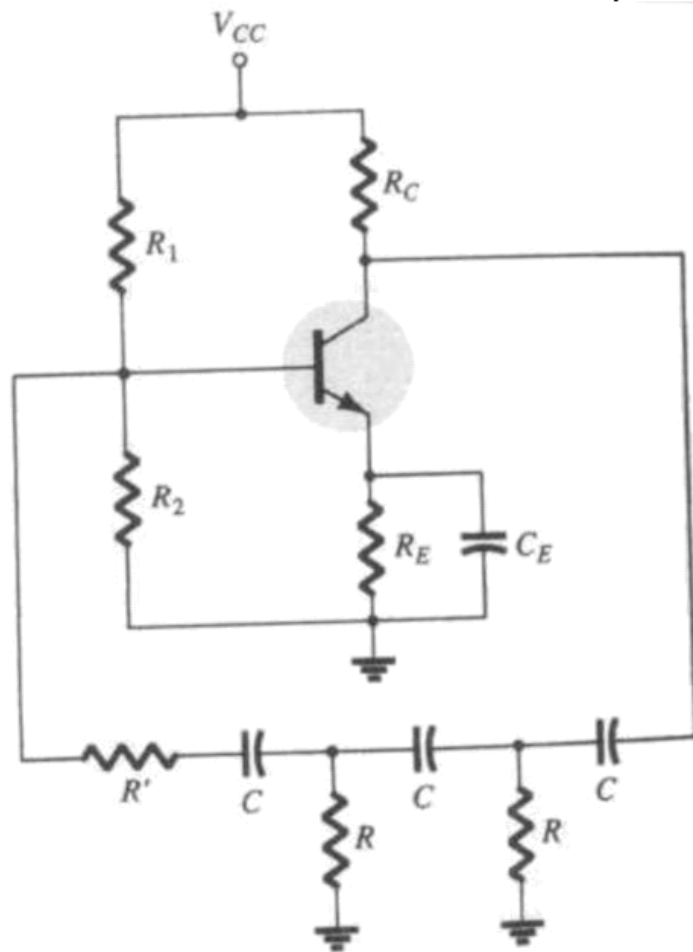
$$\text{donde } R_L = R_D \parallel r_d$$

Ejemplo

Diseñar un oscilador de corrimiento de fase basado en FET, considerar que $g_m = 5000\mu S$, $r_d = 40k\Omega$ y $R = 10k\Omega$ (donde R pertenece a la red de realimentación).

- a) Determinar el valor de C para obtener una frecuencia de oscilación de 50KHz y
- b) Estimar el valor de R_D tal que, se asegure la oscilación del circuito.

Oscilador por corrimiento de fase basado en TBJ



$$f = \frac{1}{2\pi RC \sqrt{6 + 4(R_C/R)}}$$

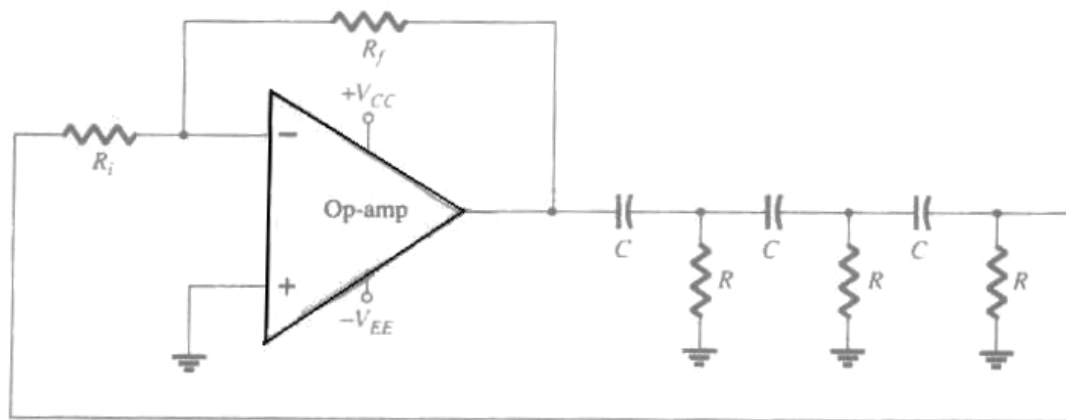
$$R = R' + Z_i$$

$$\beta > 23 + 29 \frac{R}{R_C} + 4 \frac{R_C}{R}$$

Ejemplo

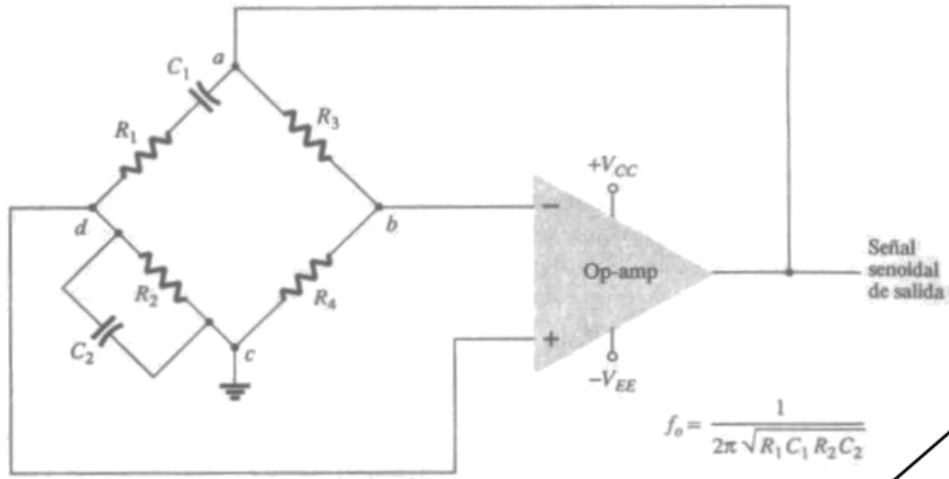
¿Cuál es la frecuencia de oscilación para un circuito oscilador por corrimiento de fase basado en TBJ, si $R = 2.2\text{K}\Omega$, $R_C = 12\text{K}\Omega$, $C = 220\text{pF}$? ¿El circuito podrá oscilar si $\beta = 40$?

Oscilador de corrimiento de fase basado en
amplificador operacional

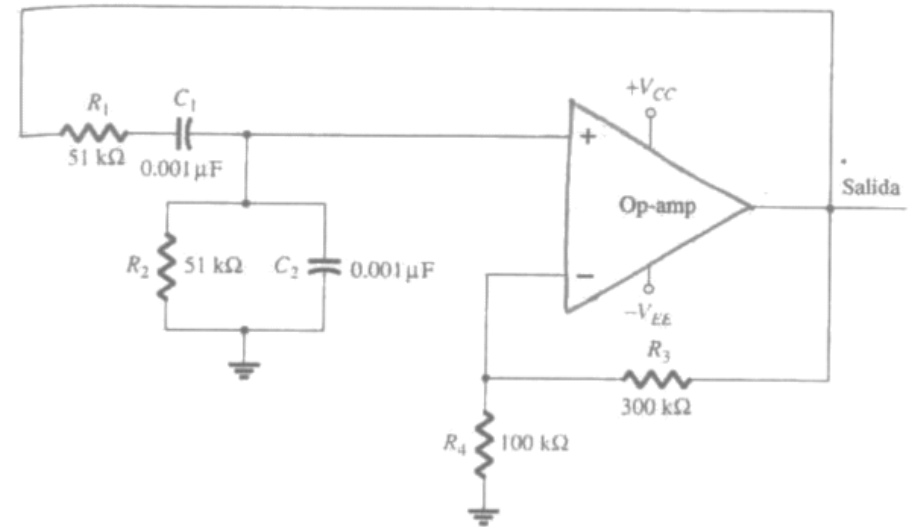


$$f = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

Oscilador de puente de Wien



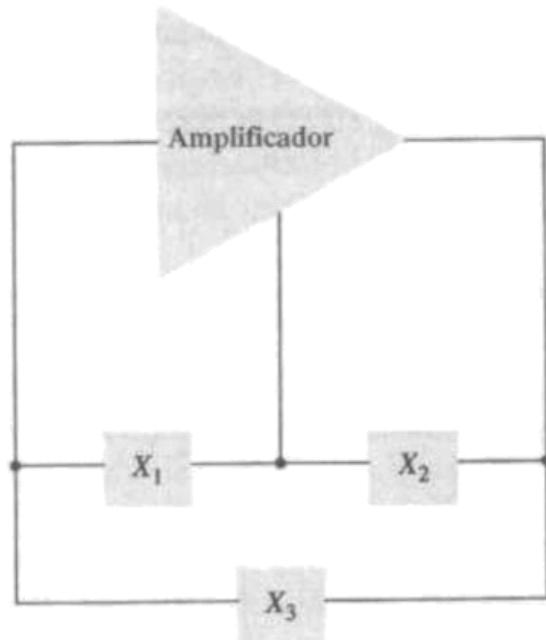
$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 C_1 R_2 C_2}}$$



Ejemplo

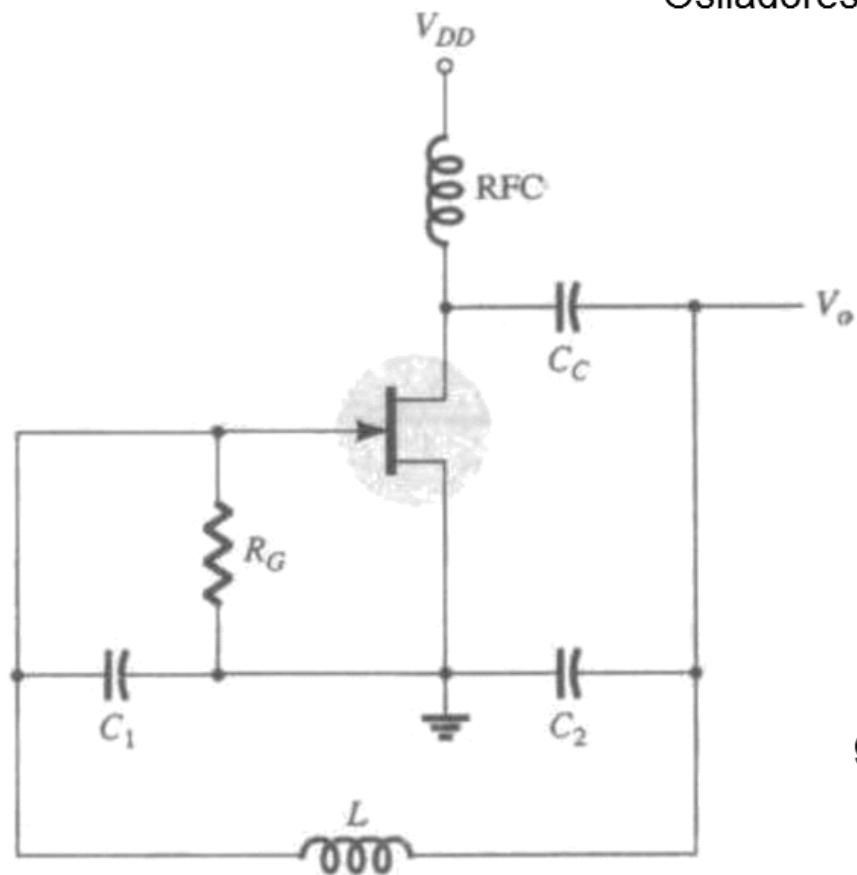
Diseñar un oscilador de puente de Wien para una frecuencia de 50KHz

Osciladores LC



Tipos de oscilador	Elementos de reactancia		
	X_1	X_2	X_3
Oscilador Colpitts	C	C	L
Oscilador Hartley	L	L	C
Entrada sintonizada, salida sintonizada	LC	LC	—

Osiladores Colpitts basado en FET



$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_{eq}}}$$

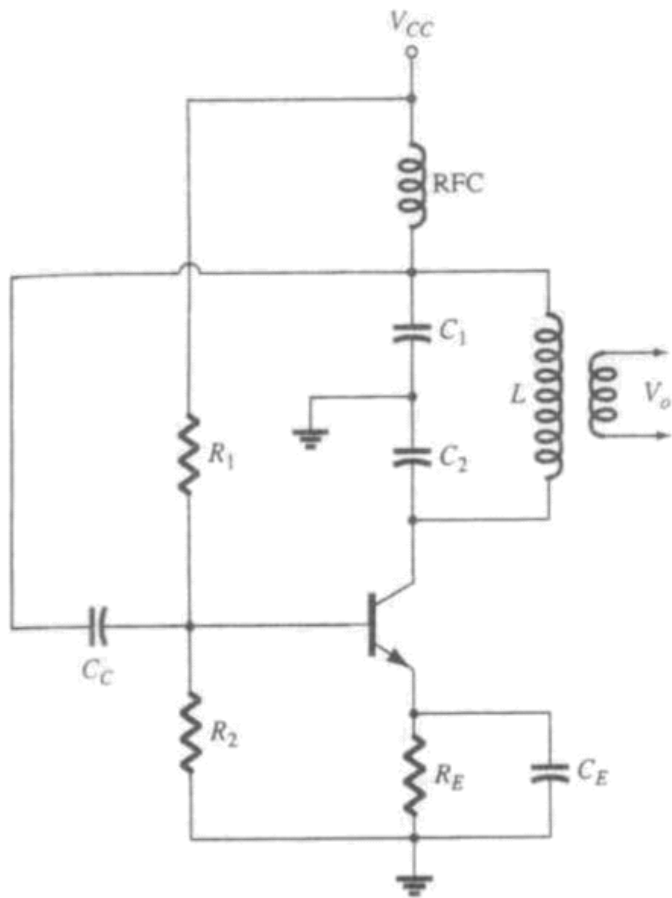
$$\text{donde } C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$B = \frac{V_{C1}}{V_{C2}} = \frac{IX_{C1}}{IX_{C2}} = \frac{\frac{1}{\omega C_1}}{\frac{1}{\omega C_2}} = \frac{C_2}{C_1}$$

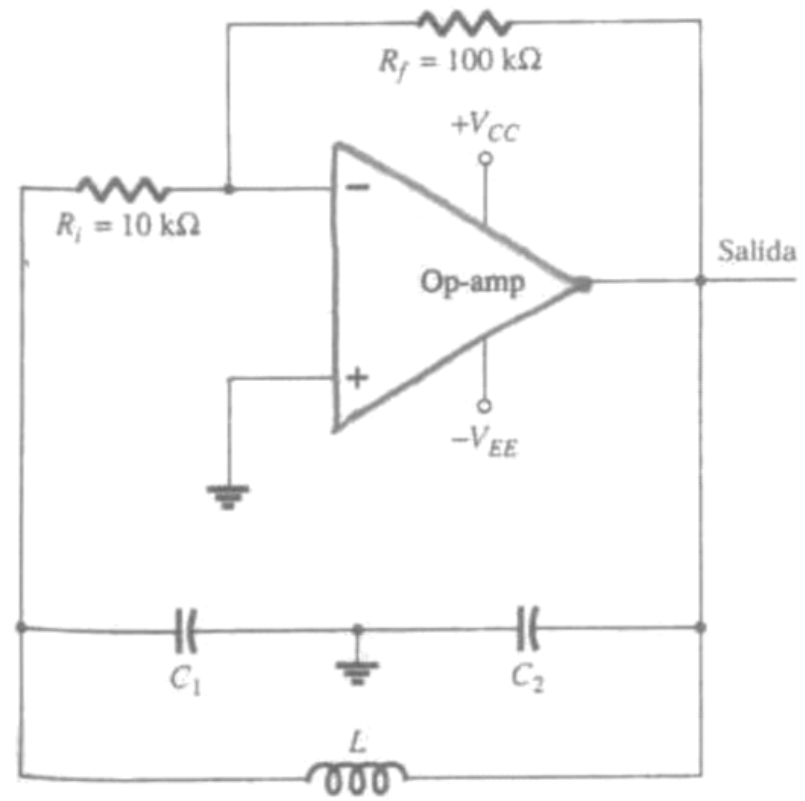
ganancia de voltaje del amplificador

$$|A_{min}| = g_m(R_D || r_d) = \frac{C_1}{C_2}$$

Osiladores Colpitts



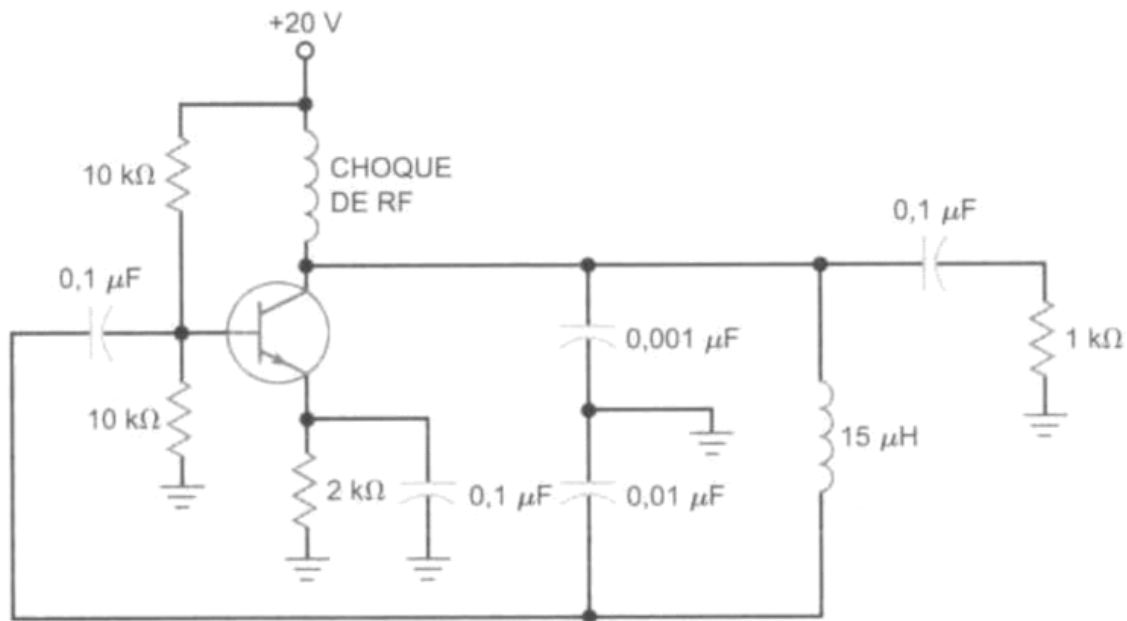
$$|A_{\min}| = \frac{(R_C || r_o)}{r_e} = \frac{C_1}{C_2}$$



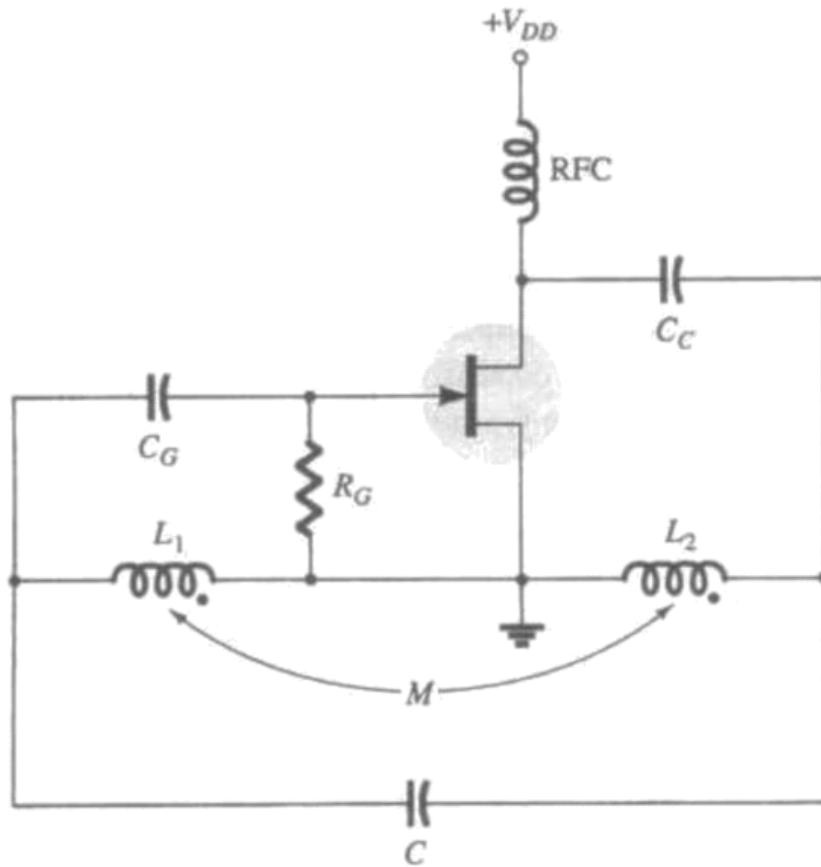
$$|A_{\min}| = \frac{R_f}{R_i} = \frac{C_1}{C_2}$$

Ejemplo: Para el siguiente oscilador Colpitts obtener,

- Frecuencia de oscilación
- Ganancia de realimentación
- Ganancia de voltaje mínima para que el circuito oscile



Osciladores Hartley



$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_{eq}C}}$$

donde $L_{eq} = L_1 + L_2 + 2M$

$M = k\sqrt{L_1L_2}$ = inductancia mutua

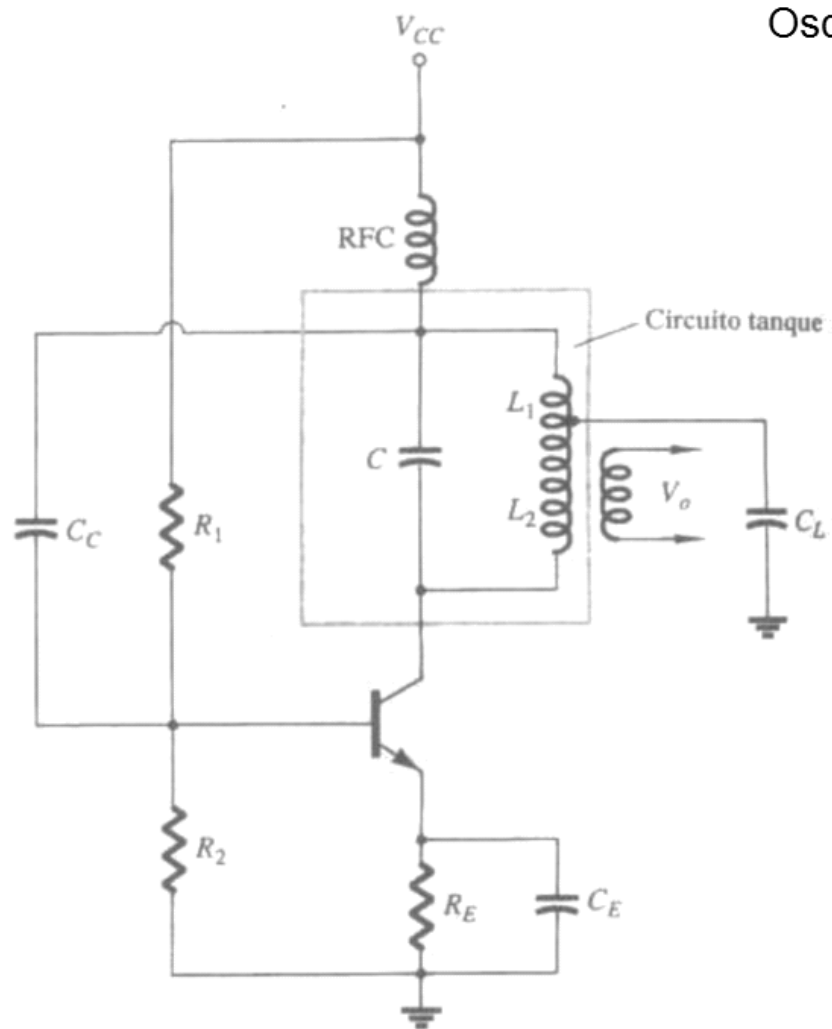
k = factor de acoplamiento

$$B = \frac{V_{L1}}{V_{L2}} = \frac{IX_{L1}}{IX_{L2}} = \frac{\omega L_1}{\omega L_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

ganancia de voltaje del amplificador

$$|A_{min}| = g_m(R_D || r_d) = \frac{L_2}{L_1}$$

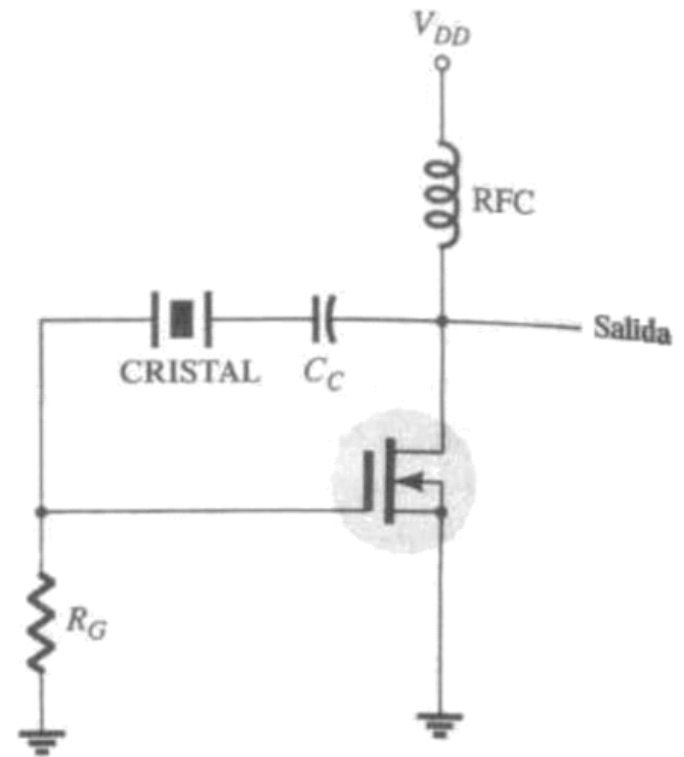
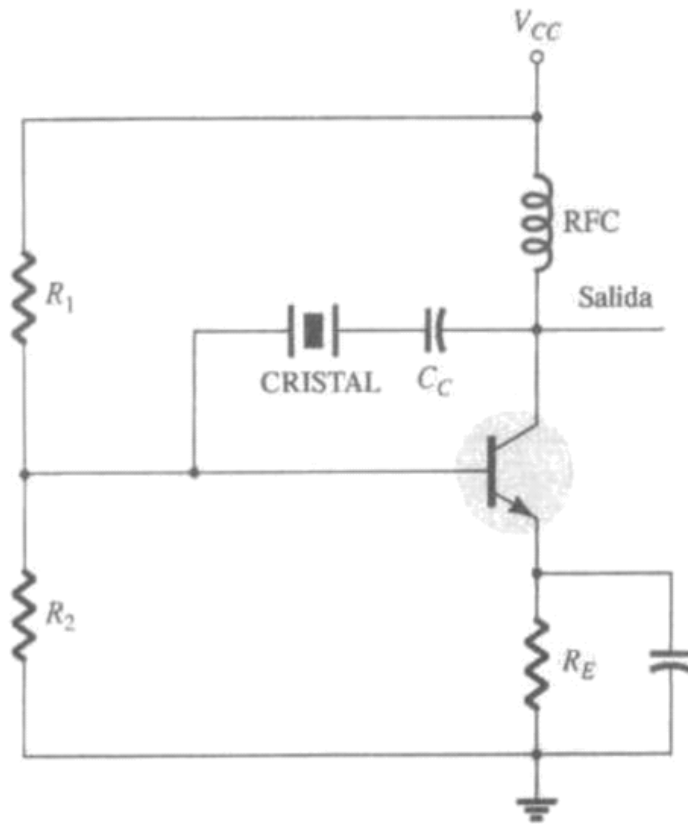
Osciladores Hartley



$$|A_{\min}| = \frac{(R_C || r_o)}{r_e} = \frac{L_2}{L_1}$$

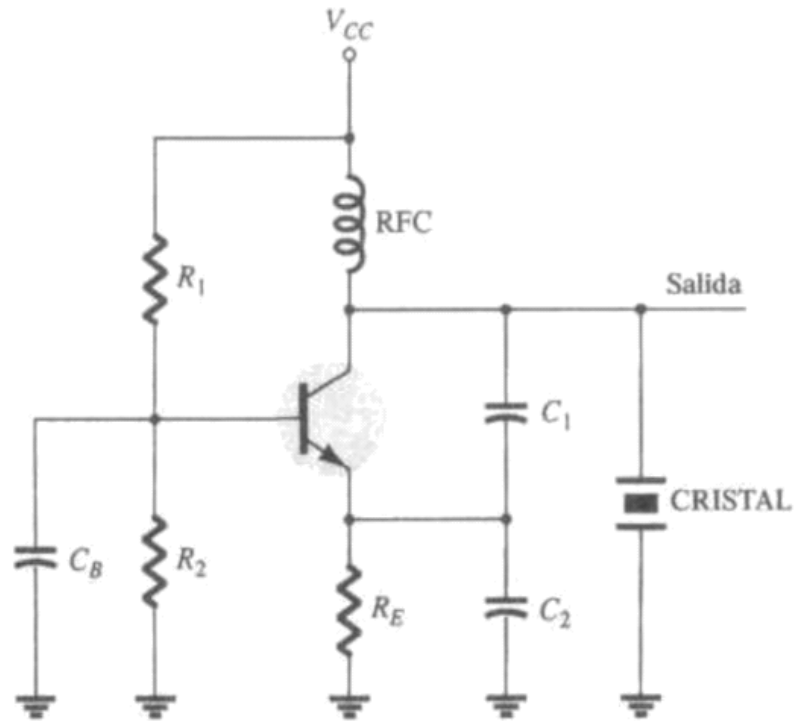
Oscilador de cristal

Modo resonante serie

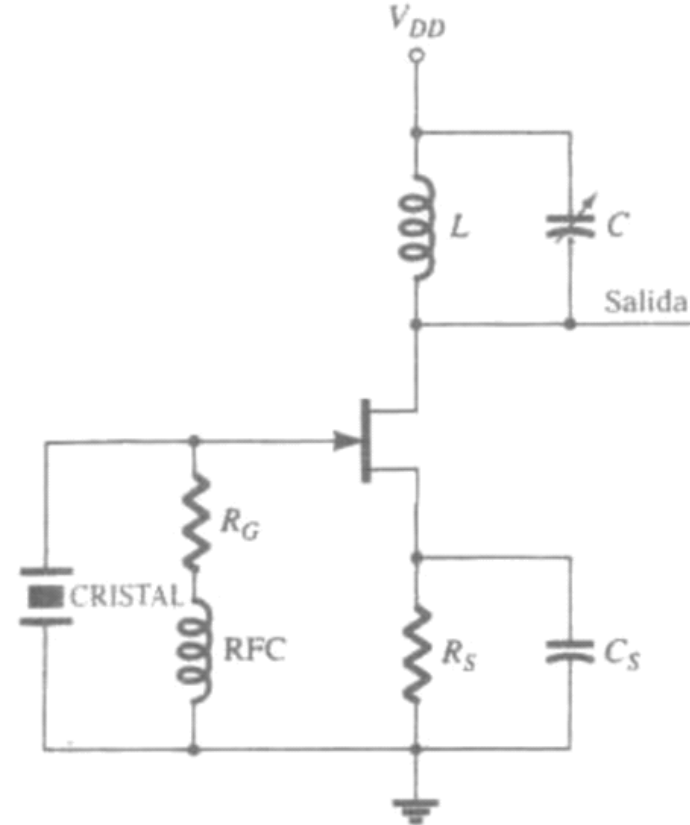


Oscilador de cristal

Modo resonante paralelo



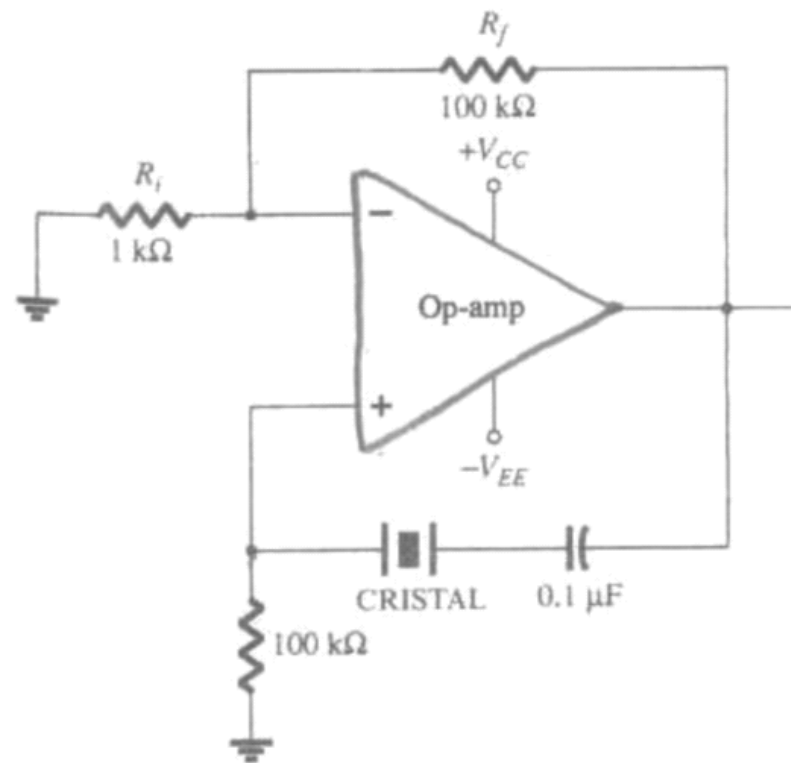
Colpitts modificado



Oscilador Miller controlado por cristal

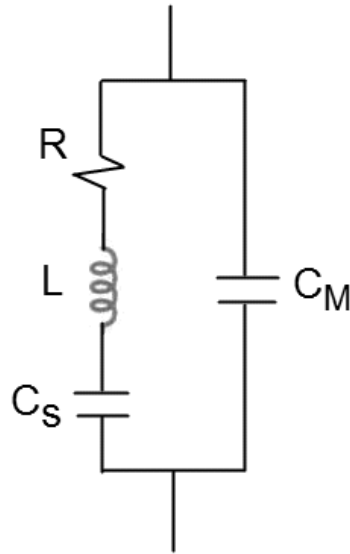
Oscilador de cristal

Basado en amplificador operacional



Ejemplo:

Un cristal tiene los siguientes valores $L = 3\text{H}$, $C_S = 0.05\text{pF}$, $R = 2\text{K}\Omega$ y $C_M = 10\text{pF}$.
Obtener las frecuencias de resonancia serie y paralelo del cristal.



$$f_s = \frac{1}{2\pi \sqrt{(3\text{H})(0.05\text{pF})}} = 410935.34\text{Hz} \cong 411\text{KHz}$$

$$C_p = \frac{C_S C_M}{C_S + C_M} = 0.0498\text{pF}$$

$$f_p = \frac{1}{2\pi \sqrt{(3\text{H})(0.0498\text{pF})}} = 411759.68\text{Hz} \cong 412\text{KHz}$$