

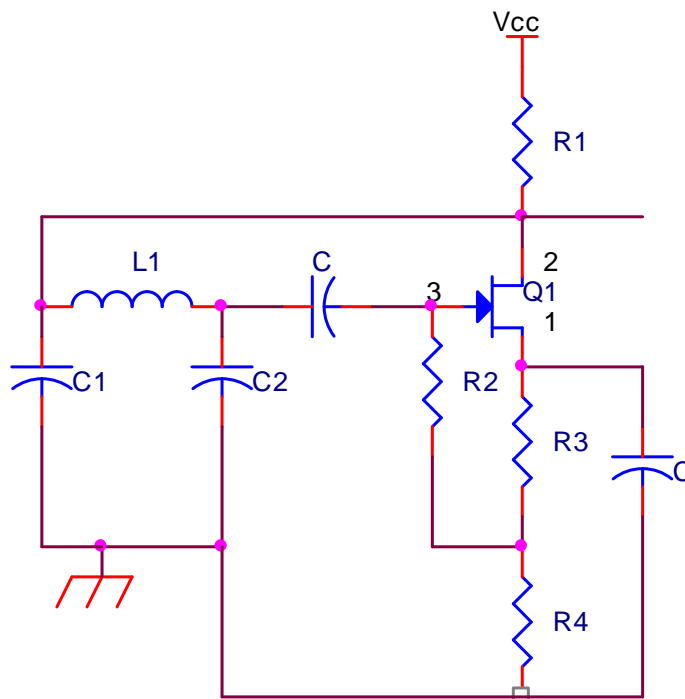
Handout on LC oscillators

Disponemos de un sensor de desplazamiento capacitivo que presenta la siguiente función de dependencia lineal respecto de la distancia

$$C_1 \text{ (pF)} = 1\text{pF} \cdot D\text{(mm)} + 200 \text{ pF}$$

siendo las capacidades máxima y mínima del sensor 225pF y 195pF.

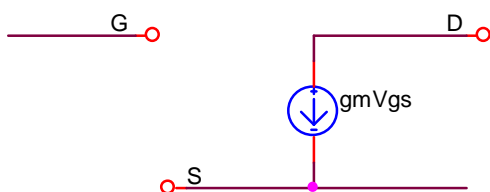
Para realizar las medidas de desplazamiento, disponemos este sensor capacitivo en un circuito oscilador (en el que aparece como C1), tal y como se representa en la figura siguiente



en el cual $R_2 = 10\text{M}\Omega$, $R_3 = 4\text{K}\Omega$, $R_4 = 10\text{K}\Omega$, $L_1 = 100 \mu\text{H}$, $C_2 = 500 \text{ pF}$ y $C \rightarrow \infty$. Los parámetros del transistor son $I_{DSS} = 5\text{mA}$ y $V_p = -4\text{V}$.

- ¿Cuál es la frecuencia de oscilación del sensor en reposo, $D=0$?
- Calcule R_1 de forma que el sistema oscile para todo el rango de medida del sensor.

NOTA: El transistor Q1 tiene el siguiente circuito equivalente, y cumple:



$$I_D = I_{DSS} (1 - V_{GS}/V_P)^2$$

$$g_m = -(2I_{DSS}/V_P) (1 - V_{GS}/V_P)$$