

Entregable

Ejercicio 1.- Si consideramos un transistor NMOS fabricado sobre Si tal que el óxido de la puerta tiene un espesor de 15nm. El óxido de puerta es SiO_2 con $\epsilon_r = 3,9$. La movilidad de e^- en el canal es $\mu_n = 550 \frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}}$. La relación entre la anchura y la longitud es $W/L = 20$. La tensión umbral es $V_T = 2,3 \text{ V}$. Además $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-14} \text{ F/cm}$, $k = \frac{W}{L} \mu_n C_{ox}$

- Determinar el valor de V_{GS} para que el transistor opere en saturación con $I_D = 0,2 \text{ mA}$.
- ¿Para qué rango de la tensión V_{GS} el transistor operará en las condiciones de a)?
- Determina la corriente I_D para $V_{GS} = 20 \text{ mV}$. Comprobar la validez de la aproximación lineal.

En primer lugar C_{ox} es la capacidad de óxido por unidad de área.

Si A es el área del óxido entonces

$C_{ox} = \frac{C_{PP}}{A}$ siendo C_{PP} la capacidad de un condensador de placas plano paralelas con las características del óxido. Esto es

$$C_{PP} = \frac{\epsilon_r \cdot \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C_{ox} = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{A \cdot d} = \frac{\epsilon_r \cdot \epsilon_0}{d}$$

Por tanto en nuestro problema $C_{ox} = \frac{3,9 \cdot 8,854 \cdot 10^{-14} \text{ F/cm}}{15 \text{ nm}} = 2,30 \cdot 10^{-7} \frac{\text{F}}{\text{cm}^2}$