



Nombre y apellido: _____ Tema 2

Padrón: _____ Turno: _____ N° de examen: _____

- Es condición necesaria para aprobar el parcial que al menos el 60 % de cada problema esté correctamente planteado.
- Se considerará: La claridad y síntesis conceptual de las respuestas y justificaciones, los detalles de los gráficos/circuitos, la exactitud de los resultados numéricos.
- Cada uno de los dos ejercicios debe estar resuelto en hojas independientes.

Calificación: _____

Datos generales: $q = 1,602 \times 10^{-19}$ C; $m_0 = 9,109 \times 10^{-31}$ kg; $k = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $h = 6,626 \times 10^{-34}$ Js; $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ F/m; $\epsilon_r(\text{Si}) = 11,7$; $\epsilon_r(\text{SiO}_2) = 3,9$.

1)

- a) Se tiene el circuito de la figura 1 donde R_1 , R_2 y R_3 son resistencias fabricadas con distintos materiales semiconductores intrínsecos. Inicialmente $I_1 = I_2 = I_3$ pero, pasado un tiempo y como consecuencia del efecto Joule, esta igualdad deja de cumplirse. Sabiendo que la relación que existe entre las energías de brecha de los materiales es $E_{g1} < E_{g2} < E_{g3}$, determinar por cuál resistencia circulará la mayor intensidad de corriente y explicar por qué no son necesarios más datos para predecir este fenómeno.
- b) En base al circuito de la figura 2 determinar el rango de valores de R_1 y R_2 para que la corriente que atraviesa el diodo D ($V_{D(\text{ON})} = 0,7$ V) sea de $I_D = 1$ mA. Otros datos: $V_{IN} = 7,5$ V; $|V_Z| = 5,6$ V; $|I_{Z \text{ mín}}| = 2$ mA; $|I_{Z \text{ máx}}| = 6$ mA; $T = 300$ K.

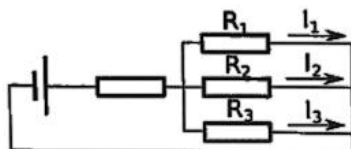


Figura 1

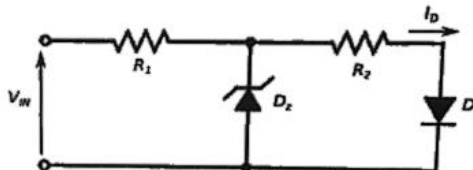


Figura 2

- 2) Se tiene un transistor MOSFET canal P del que se conocen los siguientes parámetros: $V_T = -0,83$ V, $\lambda = 0$ V $^{-1}$, $t_{ox} = 20$ nm, $W = 100$ μ m y $L = 10$ μ m. El sustrato está dopado con $N_D = 1 \times 10^{17}$ cm $^{-3}$ y las movilidades para este caso son $\mu_n = 740$ cm 2 /Vs y $\mu_p = 340$ cm 2 /Vs.

- a) Considerar que $V_B = V_S = V_D = 0$ V, formando un capacitor MOS, y con $V_{GB} = -1,5$ V y calcular la carga en $x = 0$ y en $x = -t_{ox}$, es decir en ambas interfaces del óxido con el semiconductor y con el "metal", respectivamente.
- b) El transistor se utiliza en el circuito de la figura 3, donde $R_{G1} = 47$ k Ω , $R_{G2} = 150$ k Ω , $R_D = 3,3$ k Ω y $V_{DD} = 15$ V. Determinar el modo de operación, el punto de trabajo y realizar el gráfico de la curva de salida y la recta de carga, resaltando el punto de trabajo. Además, calcular los elementos del modelo de pequeña señal para bajas frecuencias.

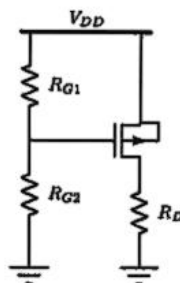


Figura 3