



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Departamento de Electrónica y
Tecnología de Computadores

EXAMEN FINAL
DE COMPONENTES Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
JULIO 2021

Nombre:

Grupo:

DNI:

1.- Una muestra semiconductor de germanio se utiliza para construir una unión PN. El dopado de la zona N es $N_D=5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, mientras que el de la zona P es $N_A=2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$.

a.- Calcular la concentración de electrones y huecos en las zonas neutras y las correspondientes resistividades ($\mu_n=3900 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ y $\mu_p=1900 \text{ cm}^2/\text{Vs}$). **(0.75 puntos)**

b.- Obtener el valor del potencial barrera y de la anchura de la zona de vaciamiento de la unión PN. **(0.75 puntos)**

Datos: $n_i = 2.4 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$, $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $V_T = kT/q = 25.8 \text{ mV}$, $\epsilon_r(\text{Ge}) = 16$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-14} \text{ F} \cdot \text{cm}^{-1}$.

$$V_{bi} = \frac{KT}{q} \ln \frac{N_A N_D}{n_i^2} \quad W = \sqrt{\frac{2\epsilon_S(N_A + N_D)}{q N_A N_D}} V_{bi}$$

2.- Un diodo de unión PN tiene los siguientes parámetros: $I_S=10^{-10} \text{ A}$, $n=1.5$. Obtener la corriente que circula por el circuito y la tensión en el diodo de la Figura 1 si $V_{DD}=5 \text{ V}$ y $R=1 \text{ k}\Omega$.

Datos: $V_T = kT/q = 25.8 \text{ mV}$ **(1.5 puntos)**

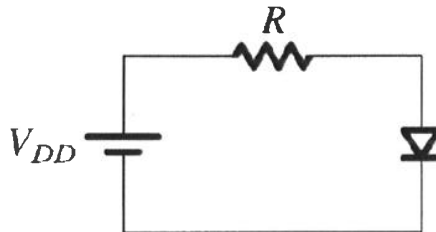


Figura 1

3.- Dado el circuito de la Figura 2, determine y represente la tensión en el nodo V_{out} en función del valor de la fuente de tensión V_{in} , para valores de V_{in} comprendidos entre 0 V y 30 V . Los diodos D_1 y D_2 tienen tensión umbral $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$. Los valores de las resistencias son $R_1 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, y $R_2 = R_4 = 5 \text{ k}\Omega$. **(2 puntos)**.

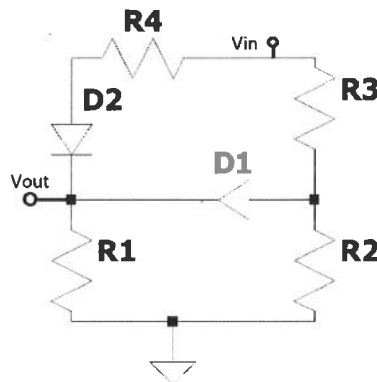


Figura 2

4.- Dado el circuito de la Figura 3:

- Determine los valores de R_{G1} , R_D y R_S para polarizar el transistor en saturación de manera que $I_{DS}=2.62\text{mA}$, $V_S=5.24\text{V}$ y $V_D=10\text{V}$. La resistencia R_{G2} es de $108\text{K}\Omega$. Los parámetros del transistor son $V_T = 1\text{V}$, $K_n = 1\text{mA/V}^2$ y $\lambda=0$. (1.5 puntos)
- Calcule la ganancia de pequeña señal (v_o/v_i). Los condensadores son de desacoplo y tienen una capacidad muy elevada. (1 punto)

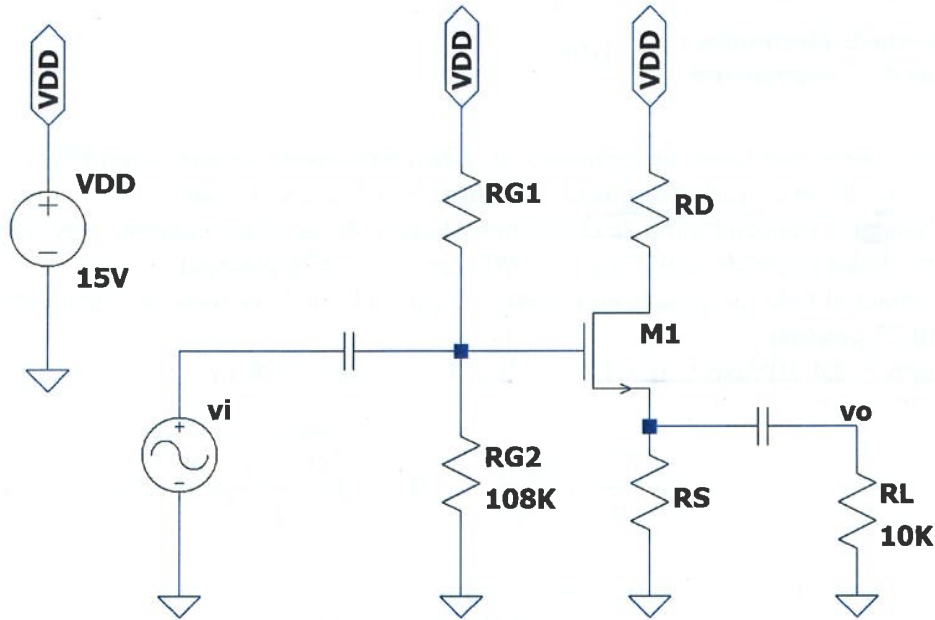


Figura 3

5.- Dado el circuito de la Figura 4, en el que para el transistor $\beta_F = 100$, $V_{BE} = 0.7\text{V}$, $V_{CE(\text{sat.})} = 0.2\text{V}$, $V_T = kT/q = 25.8\text{mV}$:

- Determine las corrientes por el transistor (I_E , I_C e I_B) y la tensión V_{CE} , correspondientes al punto de polarización. (1.5 puntos)
- Repita el apartado anterior si la resistencia R_C se cambia por otra de valor $15\text{K}\Omega$. (1 punto)

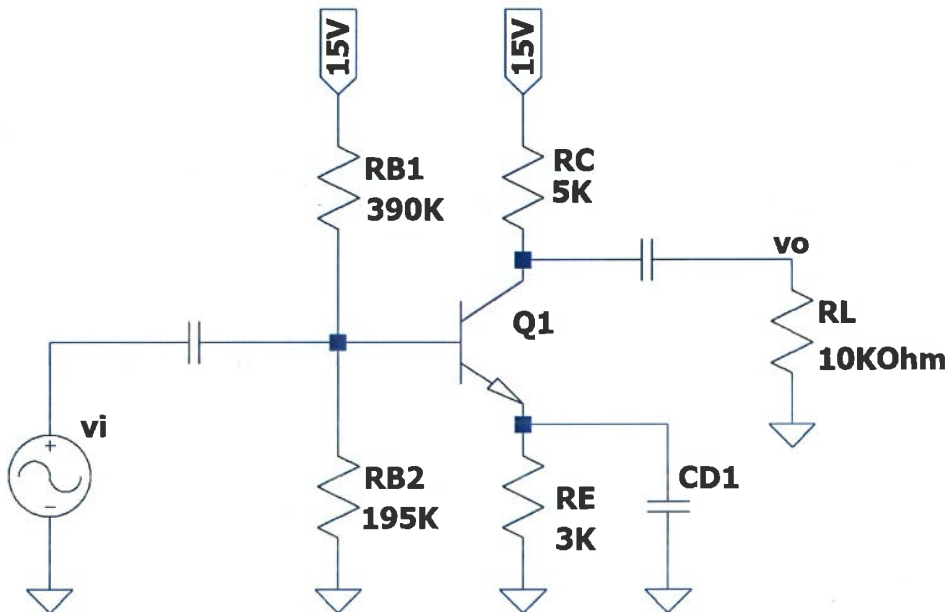


Figura 4