

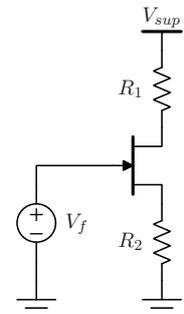


Nombre y apellido: _____ Padrón: _____

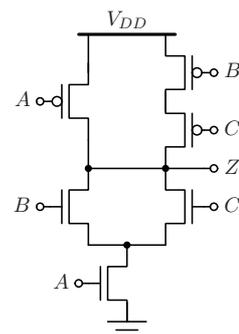
e-mail: _____ Cuatrimestre de cursada: _____

- Para aprobar deben contestarse bien 6 puntos del total.
- Cada pregunta otorga una cantidad de puntos especificada entre corchetes sobre el margen izquierdo.
- Si la pregunta es respondida correctamente suma el puntaje especificado.
- Si la pregunta tiene opciones y es respondida incorrectamente resta el puntaje especificado.
- Si la pregunta no es respondida no se asignan puntos.

- [1/2 pt.] 1) Una muestra de silicio que está dopada simultáneamente con $N_D = 2 \times 10^{15} \text{ at/cm}^3$ y $N_A = 8 \times 10^{15} \text{ at/cm}^3$, tiene una longitud $L = 0,1 \mu\text{m}$ y un área $A = 10 \mu\text{m}^2$. Calcular la corriente **que entrega** una fuente de $V = 1 \text{ V}$ conectada entre los extremos de la muestra. (Considerar $\mu_n = 1200 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ y $\mu_p = 450 \text{ cm}^2/\text{Vs}$)
- [1/2 pt.] 2) Calcular la caída de tensión en el óxido ($\Delta V_{ox} = V(-t_{ox}) - V(0) [\text{V}]$) de una juntura MOS fabricada con polisilicio dopado tipo P y sustrato dopado con $N_D = 5 \times 10^{14} \text{ at/cm}^3$, $C'_{ox} = 1,37 \times 10^{-7} \text{ F/cm}^2$, cuando se aplica $V_{GB} = 2 \text{ V}$.
- [1/2 pt.] 3) Dado un diodo de silicio P⁺N con $N_D = 10^{14} \text{ at/cm}^3$, $A = 0,03 \text{ mm}^2$ y $C_{j0} = 1 \text{ pF}$, hallar ϕ_p [mV].
- [1/2 pt.] 4) Un transistor MOSFET de canal P con parámetros $\mu C_{ox} = 120 \mu\text{A/V}^2$, $W = 100 \mu\text{m}$, $L = 5 \mu\text{m}$, $V_T = -0,9 \text{ V}$ y $\lambda = 0 \text{ V}^{-1}$, está polarizado con una tensión $V_{GS} = -1,3 \text{ V}$ y con una resistencia conectada al *drain* $R_D = 10 \text{ k}\Omega$. Sabiendo que existe una variación en la tensión de gate $v_g = 50 \text{ mV}$, calcule la variación en corriente (i_d) utilizando el modelo de pequeña señal para bajas frecuencias. El circuito está alimentado con $V_{DD} = 5 \text{ V}$.
- [1/2 pt.] 5) Para un transistor TBJ PNP en modo activo directo: ¿Qué tipo de portador libre y a qué fenómeno de transporte contribuye a la corriente de colector en la zona quasi neutral de la base?
- [1/2 pt.] 6) Calcule la tensión V_f necesaria para que la caída de tensión en R_1 sea $2,35 \text{ V}$. Los parámetros del JFET son $V_P = -1 \text{ V}$, $I_{DSS} = 5 \text{ mA}$, $\lambda = 0$, y considerar que $R_1 = 470 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$ y $V_{sup} = 5 \text{ V}$.



- [1/2 pt.] 7) Realizar el corte lateral de un inversor CMOS en un proceso de fabricación de sustrato tipo P. Indicar claramente los materiales, los dopajes, los terminales de los transistores, y las conexiones.
- [1/2 pt.] 8) ¿Qué función lógica sintetiza el circuito CMOS de la figura?

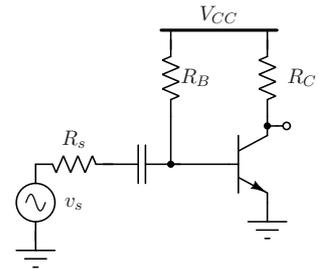




[1 pt.] 9) Considere un amplificador source común polarizado con un divisor resistivo compuesto por una resistencia de $300\text{ k}\Omega$ entre V_{DD} y $Gate$ y otra de $100\text{ k}\Omega$ entre GND y $Gate$. La tensión de alimentación V_{DD} es $3,6\text{ V}$. La resistencia de Drain es $3,9\text{ k}\Omega$. La fuente de señal posee una resistencia serie de $25\text{ k}\Omega$ y se conecta al nodo de gate a través de un capacitor de desacople. Los datos del MOSFET son: $\mu_n C'_{ox} = 100\text{ }\mu\text{A/V}^2$, $V_T = 0,6\text{ V}$, $W/L = 100$, $\lambda = 4/90\text{ V}^{-1}$. Hallar los parámetros del modelo de amplificador de tensión: A_{vo} , R_{IN} , R_{OUT} y A_{vs} .

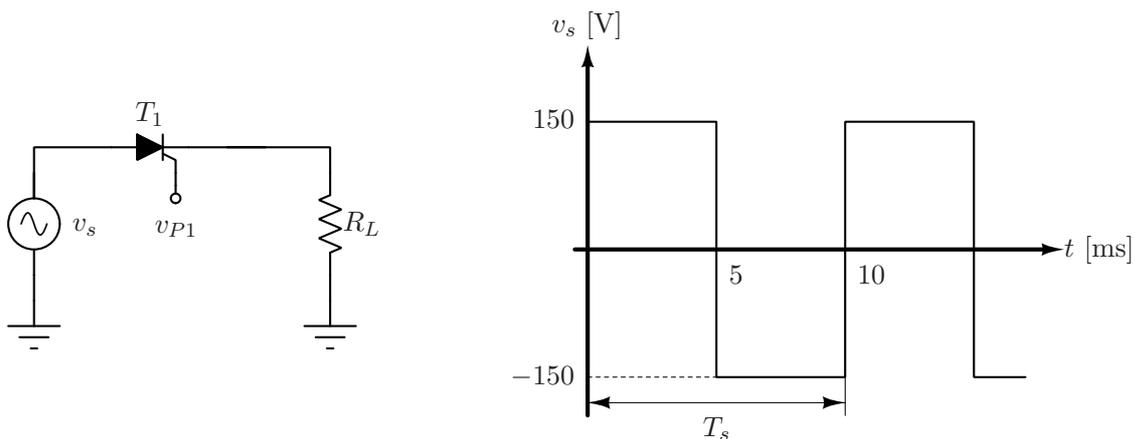
[1/2 pt.] 10) Para el amplificador de la pregunta 9 ¿qué ocurre si aumenta el W del transistor, manteniendo el resto del circuito igual?

[1 pt.] 11) Para el amplificador de la figura, determinar el máximo v_s (pico) admisible. Datos: $\beta = 100$, $V_A \rightarrow \infty$, $V_{BE,on} = 0,7\text{ V}$, $V_{CE,sat} = 0,2\text{ V}$; $V_{CC} = 3,3\text{ V}$, $R_B = 26\text{ k}\Omega$, $R_C = 270\text{ }\Omega$, $R_s = 500\text{ }\Omega$.



[1/2 pt.] 12) Un amplificador emisor común está polarizado con una única resistencia de base (R_B) y una única resistencia de colector (R_C) y tiene a la entrada una fuente de señal que se puede representar con una fuente ideal v_s y una resistencia serie R_s . Si se observa que la señal de salida distorsiona por alinealidad, ¿cómo puedo solucionarlo desde el diseño?

[1 pt.] 13) Para el circuito de la figura y considerando una fuente con una tensión con una forma de onda según se muestra en la misma figura, calcular la potencia disipada en el tiristor y el la resistencia térmica del disipador que se debe adosar al mismo para su correcto funcionamiento, si en la resistencia se disipan 160 W . Considere $R = 20\text{ }\Omega$, $V_{AK} = 2\text{ V}$ cuando el tiristor está conduciendo y que el período de la señal de disparo es la mitad del período de la señal v_s . Además, para el tiristor considere $T_{j,max} = 125^\circ\text{C}$, $\theta_{ja} = 100^\circ\text{C/W}$, $\theta_{jc} = 15^\circ\text{C/W}$ y que la temperatura máxima del ambiente es 75°C .





- [1 pt.] 14) Dado el circuito de la figura donde los parámetros del diodo Zener son $V_Z = 5,1 \text{ V}$, $|I_{z,\min}| = 1 \text{ mA}$, $|I_{z,\max}| = 100 \text{ mA}$, la tensión no regulada oscila entre los valores $V_{NR,\min} = 8 \text{ V}$ y $V_{NR,\max} = 12 \text{ V}$, y la carga es $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, hallar el rango de valores posibles de R (R_{\min} , R_{\max}).

