



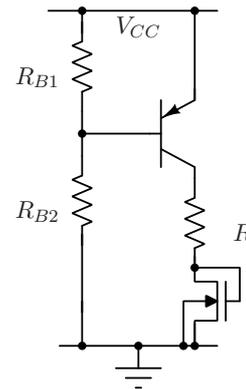
Nombre y apellido: \_\_\_\_\_ Padrón: \_\_\_\_\_

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.

- [½ pt.] 1) Calcular la diferencia de potencial entre los extremos de un bloque de silicio ( $\phi_B = \phi(L) - \phi(0)$  [mV]) de  $L = 2$  mm de largo cuyo nivel de dopaje sigue la ley:  $N_A(x) = (4 \times 10^7 - 10^{18}(x - L) \text{ m}^{-1}) \text{ at/cm}^3$  con  $x$  en metros.
- [½ pt.] 2) Calcular la carga por unidad de superficie en el gate ( $Q'_G$  [C/cm<sup>2</sup>]) de una juntura MOS fabricada con polisilicio dopado tipo N y sustrato dopado con  $N_D = 2 \times 10^{15} \text{ at/cm}^3$ ,  $C'_{ox} = 1,37 \times 10^{-7} \text{ F/cm}^2$ , cuando se aplica  $V_{GB} = 0,5 \text{ V}$ .
- [½ pt.] 3) Dado un diodo de silicio N<sup>+</sup>P con  $\phi_B = 0,75 \text{ V}$ ,  $I_S = 2 \text{ pA}$ ,  $A = 0,1 \text{ mm}^2$ ,  $C'_{j0} = 12 \text{ nF/cm}^2$  y  $\tau_T = 15 \text{ ns}$ , hallar  $\phi_p$  [mV].

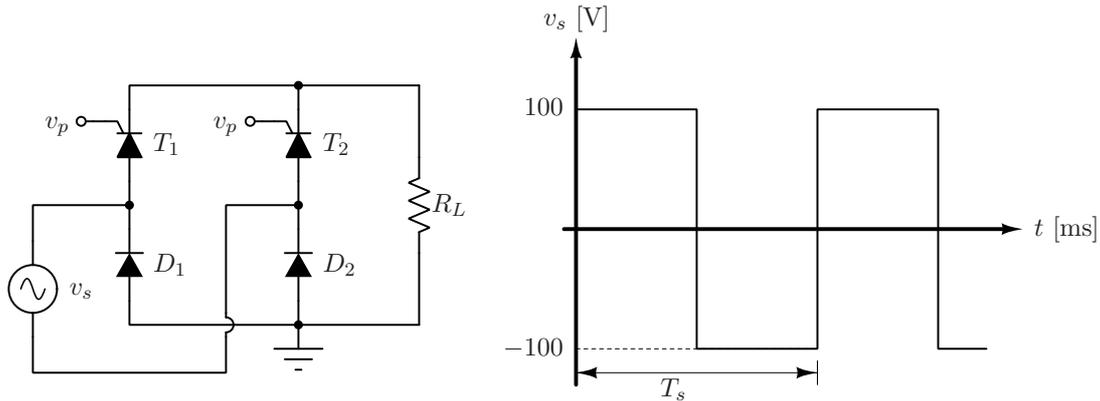
- [1 pt.] 4) Para el circuito de la figura, considerando:  $\beta = 80$ ,  $V_{CC} = 3,3 \text{ V}$ ,  $R_{B1} = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{B2} = 185,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R = 100 \Omega$ ,  $V_T = 0,7 \text{ V}$ ,  $\mu_n C'_{ox} W/(2L) = 120 \mu\text{A/V}^2$ , hallar el punto de trabajo del transistor bipolar: ( $I_{CQ}$  [mA],  $V_{CEQ}$  [V]).



- [½ pt.] 5) En un proceso de fabricación CMOS de sustrato tipo P, ¿cuál es el orden adecuado en el que se aplican las máscaras de fabricación para obtener un PMOSFET?
- [1 pt.] 6) Se diseña un amplificador emisor común sin carga con un TBJ NPN, alimentado por una fuente de  $1,56 \text{ V}$ . La señal de entrada tiene una tensión pico  $v_s = 30 \text{ mV}$  y una resistencia serie de  $R_s = 1040 \Omega$ . El amplificador debe consumir la mínima corriente y la señal de salida debe estar montada en  $V_{CC}/2$ . Determinar los 4 parámetros del amplificador ( $A_{vo}$ ,  $A_{vs}$ ,  $R_{IN}$ ,  $R_{OUT}$ ) resultantes del diseño. Considerar:  $V_{BE,on} = 0,7 \text{ V}$ ,  $V_{CE,sat} = 0,2 \text{ V}$ ,  $\beta = 400$ ,  $V_A \rightarrow \infty$  y  $V_{th} = 26 \text{ mV}$ .
- [½ pt.] 7) Si al amplificador de la pregunta 6 se cambia  $R_B$  por una de menor valor, sin cambiar ningún otro elemento del circuito, ¿cuál es la consecuencia?
- [½ pt.] 8) Para un amplificador source común implementado con un MOSFET canal N que funciona correctamente polarizado con una  $I_D$  y  $R_D$  dadas, ¿qué ocurre si aumenta la corriente  $I_D$ , pero simultáneamente se altera  $R_D$  para mantener el  $V_{DSQ}$  constante? (Suponer  $\lambda = 0$ ).
- [½ pt.] 9) La resistencia de entrada de un amplificador source común está integrada principalmente por:
- [½ pt.] 10) Realizar el corte lateral de un transistor MOSFET de potencia indicando sus características constructivas más importantes.



- [1 pt.] 11) En el circuito de la figura donde  $T_1$  y  $T_2$  son dos tiristores idénticos cuya señal de control es  $v_p$ , un tren de pulsos de amplitud y ancho de pulsos suficientes como para generar un disparo, y con período  $T_p = 10$  ms,  $D_1$  y  $D_2$  son dos diodos de potencia idénticos,  $R_L = 10 \Omega$ , y la señal  $v_S(t)$  se muestra en la figura con período  $T_s = 20$  ms. La señal  $v_p$  está desfasada  $\alpha$  (ms) respecto del cruce con cero de  $v_S(t)$ . Considerando que los dispositivos semiconductores (SCRs y diodos) presentan una caída de tensión  $V_{AK} = 2$  V cuando se encuentran en conducción, se pide hallar  $\alpha$  para que la potencia media en la resistencia sea 700 W y la potencia que disipa  $D_1$  en esa condición ( $\alpha$  [ms],  $P_{D1}$  [W]).



- [1 pt.] 12) Un transistor MOSFET canal N de potencia con parámetros  $V_T = 3$  V;  $(1/2 \mu C_{ox} W/L) = 15$  mA/V<sup>2</sup> y  $\lambda \simeq 0$ , es utilizado para encender un LED de potencia con  $V_{AK} = 2,5$  V cuando  $V_{DD} = 12$  V como muestra la figura. Considerando para el transistor que la temperatura máxima de juntura es  $T_{j,máx} = 115^\circ\text{C}$  y que  $P_{máx}(@ T_A = 25^\circ\text{C}) = 1,5$  W y  $P_{máx}(@ T_C = 25^\circ\text{C}) = 45$  W, y que la temperatura máxima de ambiente son  $50^\circ\text{C}$ , determinar si es necesario utilizar un disipador y en tal caso calcule el valor de su resistencia térmica.

