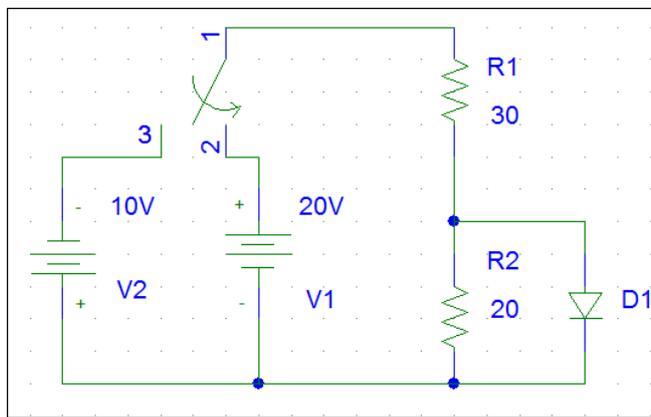


## Materiales Eléctricos

### Trabajo Práctico N° 9

### Tema: Diodo- Factores Térmicos

- 1) Defina y explique que representan las siglas de cada uno de los parámetros que se especifican en los Máximo Absolutos y las Características Eléctricas de un diodo rectificador y Analizar la hoja de Datos completa del 1N4007 tratando de Justificar cada uno de los parámetros. Consultar con JEDEC STANDARD
- 2) Según lo analizado en la teoría de Juntura P-N, esta presenta dos efectos capacitivos, la capacidad de Juntura  $C_j$  y la Capacidad de Almacenamiento o Difusión  $C_D$ . Cuando en un circuito utilizo el diodo como capacitor, cuál de estas capacidades se aprovecha, en que zona de la característica V-I trabaja el diodo. Justifique su respuesta.
- 3) El circuito de la figura utiliza un diodo D que se implementa utilizando una juntura corta con  $N_D = 10^{15} [\text{cm}^{-3}]$  y  $N_A = 3 \times 10^{18} [\text{cm}^{-3}]$  y área transversal  $A = 10^{-5} [\text{cm}^2]$ , la resistencia serie del diodo es  $R_s = 100 [\text{m}\Omega]$ .  
El dispositivo se encuentra a  $100^\circ\text{C}$  y conectado al circuito de la figura con la llave en (2). Para  $t = t_1$  la llave pasa de (2) a (3).



- a. Calcular el tiempo de recuperación inversa  $t_{rr}$ .
  - b. Cuánto vale  $C_D$  (capacidad de difusión) cuando la llave esta en (1).
  - c. Entre que valores varia  $C_j$  (capacidad de juntura).
  - d. Dibujar la corriente en función del tiempo.
  - e. Si el diodo se utilizará como rectificador cual es la máxima frecuencia a la que podrá ser utilizado. Justifique
- 4) Utilizando un diodo varicap y una fuente de tensión continua variable, cuyo valor máximo es de 25 [V]. Diseñar un circuito resonante paralelo cuya frecuencia varíe entre 10 [Mhz] y 15 [Mhz]
    - a. Dibujar el circuito indicando los componentes a utilizar
    - b. Seleccionar un diodo del manual
    - c. Calcular el máximo y mínimo valor de Q del circuito.
  - 5) Seleccione del manual de diodos rectificadores un dispositivo que sea capaz de rectificar una onda cuadrada de 10 [V] de pico y 1 [Mhz] de frecuencia, la máxima corriente directa a entregar es de 10 [mA]. Justifique su elección.
  - 6) En un dispositivo semiconductor, explique el mecanismo de evacuación de calor dominante:
    - a. Entre la juntura y la cápsula.
    - b. Entre la cápsula y el ambiente
    - c. De los mecanismos anteriores, en cual y como puede influir el usuario y en cual y como el fabricante. Justifique

- 7) Que función cumplen los disipadores en los dispositivos semiconductores. Como puedo disminuir la resistencia térmica de un disipador. Explique
- 8) Dibuje el circuito térmico de un dispositivo que utiliza disipador. Indique que representa y de que depende cada uno de los componentes del circuito dibujado.
- 9) En un circuito rectificador puente que entrega 6 A de corriente continua, se utiliza un diodo rectificador con  $I_S = 10^{-9}$  A,  $R_S = 100$  m $\Omega$  y  $T_{jM} = 150^\circ\text{C}$ . Especificar la máxima  $R_{thj-a}$  del dispositivo para funcionar en un ambiente cuya temperatura varía entre  $30^\circ\text{C}$  y  $70^\circ\text{C}$ .
- 10) Un diodo rectificador tiene las siguientes especificaciones:  
 $T_{jM} = 150^\circ\text{C}$  –  $R_{thj-a} = 30^\circ\text{C}/\text{W}$  –  $R_{thj-c} = 1,5^\circ\text{C}/\text{W}$  –  $I_S = 10^{-12}$  A –  $R_S = 20$  mohms.  
 Se lo utiliza en un circuito rectificador que le impone  $I_{F(AV)} = 3$  A.  
 Si se lo monta sobre un disipador de  $R_{thd-a} = 5^\circ\text{C}/\text{W}$ .
- Cuál es la máxima temperatura ambiente a la que funcionará el circuito.
  - Si quiero aumentar  $I_{F(AV)}$  a 5 A y que siga funcionando a la temperatura ambiente calculada en a). Que modificación propone. Justifique
- 11) Un diodo rectificador tiene las siguientes especificaciones:  
 $T_{jM} = 150^\circ\text{C}$  –  $R_{thj-a} = 30^\circ\text{C}/\text{W}$  –  $R_{thj-c} = 1,5^\circ\text{C}/\text{W}$  –  $I_S = 10^{-12}$  A –  $R_S = 20$  m $\Omega$ .  
 Se lo utiliza en un circuito rectificador. Que funciona a una  $T_{AMB} = 30^\circ\text{C}$
- Si se lo monta sobre un disipador de  $R_{thd-a} = 5^\circ\text{C}/\text{W}$ . Cuál es la máxima corriente  $I_{FAV}$  que podrá entregar el diodo.
  - Si quiero aumentar un 30% la corriente  $I_{F(AV)}$ . Que modificación propone. Justifique.
- 12) Que es la impedancia térmica de los dispositivos. Para que se utiliza. De qué depende. Para diodo 1N5408 cuál es la máxima corriente directa para un pulso de 1 ms de duración.
- 13) Para un diodo 1N4007:
- Si está conduciendo una corriente continua de 0.9 A, calcular la máxima temperatura ambiente a la que puede funcionar.
  - Si la corriente es un único pulso cuadrado de 0.9 A de pico y 5 ms de duración, calcular la máxima temperatura ambiente a la que puede funcionar.
  - Comparar los resultados de los puntos a) y b).
- 14) Dibujar el circuito de un regulador utilizando un diodo zener y especificar los componentes a utilizar. Las características de diseño del circuito son:
- Tensión continua de entrada al circuito ( $V_{in}$ )  $11.5\text{ V} < V_{in} < 14.1\text{ V}$
  - Tensión de ripple de entrada  $V_{inripp} \leq 500\text{ mV}$
  - Resistencia serie de la fuente de entrada  $R_S = 1.5\ \Omega$
  - Tensión de salida del circuito  $V_0 = 5\text{ V}$
  - Tensión de ripple en la carga  $V_{Lripp} \leq 20\text{ mV}$
  - Corriente en la carga ( $I_L$ )  $0 \leq I_L \leq 10\text{ mA}$
  - Temperatura ambiente de funcionamiento  $25^\circ\text{C} \leq T_{AMB} \leq 50^\circ\text{C}$
- 15) Para el circuito del problema anterior calcular el valor de la regulación de línea y la regulación de carga.
- 16) Para el circuito del problema 10, proponga una modificación para aumentar la corriente por la carga ( $I_L$ )  $0 \leq I_L \leq 500\text{ mA}$ . Explique cómo funcionaría la modificación propuesta.
- 17) Se utiliza un transistor BC 548 para implementar un amplificador de tensión, se debe alimentar con una fuente de 12 V y una resistencia de colector  $R_C = 70\ \Omega$ , la mínima caída  $V_{CE}$  debe ser 5 V. Calcular la máxima ganancia de tensión que puedo obtener para una  $T_{AMB} = 50^\circ\text{C}$ . Justifique la respuesta.

- 18) Para un transistor 2N3055 que trabajara en un ambiente de 70°C.
- Diseñar el circuito térmico para manejar una potencia de 20 watts.
  - Cuál es la máxima potencia que puede manejar el transistor si se lo monta en un disipador de 1 °C/W aislado eléctricamente del mismo.
  - Como interpreta la especificación de la hoja de datos que dice que puede disipar 115 W. Explique.
- 19) Para el diodo rectificador de potencia 20TT100, funcionando a una temperatura ambiente de 55°C, montado sobre un disipador de 3,5 °C/W
- Calcular la máxima potencia que puede disipar en condiciones estacionarias.
  - Cuánto vale la potencia que puede manejar si se aplican pulsos de duración de 100 μs con un periodo de 500 μs.
  - Cuál es la potencia máxima que puede manejar si se aplica un único pulso con una duración de 100 μs.
  - Si la caída directa  $V_F$  del diodo es 0.8 V, calcular las corriente  $I_{FM}$  para los puntos a), b) y c). Compare los resultados