

## Dispositivos Electrónicos

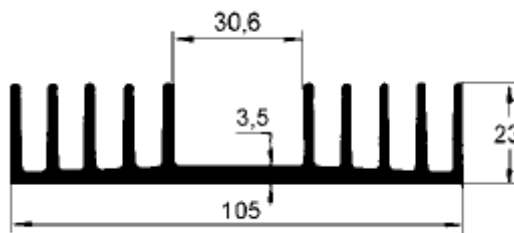
### Guía de Estudio - Trabajo Práctico N°1 Tema: Diodo – Factores Térmicos

- 1) Se fabrica un diodo de silicio con los siguientes datos constructivos (Considerar  $T = 300 \text{ }^\circ\text{K}$ ):
  - i.  $N_D = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  y  $N_A = 3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$
  - ii. Área transversal  $A = 10^{-5} \text{ cm}^2$
  - iii. Longitud de la zona N -  $W_N = 50 \text{ } \mu\text{m}$
  - iv. Longitud de la zona P -  $W_P = 30 \text{ } \mu\text{m}$
  - v.  $R_S = 100 \text{ m}\Omega$ 
    - a) Calcular  $I_S$ ,  $V_{BR}$ ,  $C_{j0}$ ,  $T_T$
    - b) A qué valor de tensión directa comienza el fenómeno de inyección de alto nivel?
    - c) Calcular la máxima temperatura a la que podrá funcionar la juntura.
    - d) Proponer una modificación a los datos constructivos para aumentar  $V_{BR}$  a 800 V y a 2000 V. Analice los resultados.
    - e) Calcular la caída directa cuando circula una corriente  $I_F = 2 \text{ A}$ .
- 2) Dibujar el modelo del diodo del problema 1), indique el valor de los parámetros. NOTA: Para los parámetros que no están directamente indicados proponga un método para medirlos.
- 3) En un manual de dispositivos busque las características e indique el nombre de los siguientes diodos:
  - a) Rectificador de  $I_F(AV) \geq 5 \text{ A}$  y  $V_{RRM} > 100 \text{ V}$
  - b) Rectificador de  $I_F(AV) \geq 2 \text{ A}$ ,  $V_{RRM} > 500 \text{ V}$  y  $t_{rr} \leq 60 \text{ ns}$
  - c) Regulador de  $V_Z = 12 \text{ V}$ ,  $I_{Zmax} \geq 20 \text{ mA}$
- 4) Diseñe un circuito rectificador de onda completa para una tensión sinusoidal de  $3000 \text{ V}_{RMS}$  y una frecuencia de  $20 \text{ KHz}$ , la corriente continua que debe entregar el circuito es  $I_L = 10 \text{ mA}$ , especifique los diodos y el capacitor a utilizar.
- 5) Dibujar el circuito de un regulador implementado con un diodo zener y especificar los componentes a utilizar. Las características de diseño del circuito son:
  - a) Tensión continua de entrada al circuito ( $V_{in}$ )  $11.5 \text{ V} < V_{in} < 14.1 \text{ V}$
  - b) Tensión de ripple de entrada  $V_{inripp} \leq 500 \text{ mV}$
  - c) Resistencia serie de la fuente de entrada  $R_S = 1.5 \text{ } \Omega$
  - d) Tensión de salida del circuito  $V_0 = 5 \text{ V}$
  - e) Tensión de ripple en la carga  $V_{Lripp} \leq 20 \text{ mV}$
  - f) Corriente en la carga ( $I_L$ )  $0 \leq I_L \leq 10 \text{ mA}$
  - g) Temperatura ambiente de funcionamiento  $25^\circ \text{ C} \leq T_{AMB} \leq 50^\circ \text{ C}$
- 6) Dibujar el circuito de un regulador implementado con el TL431 y especificar los componentes a utilizar. Las características de diseño del circuito son:
  - a) Tensión continua de entrada al circuito ( $V_{in}$ )  $11.5 \text{ V} < V_{in} < 14.1 \text{ V}$
  - b) Tensión de ripple de entrada  $V_{inripp} \leq 500 \text{ mV}$
  - c) Resistencia serie de la fuente de entrada  $R_S = 1.5 \text{ } \Omega$
  - d) Tensión de salida del circuito  $V_0 = 5 \text{ V}$
  - e) Tensión de ripple en la carga  $V_{Lripp} \leq 20 \text{ mV}$
  - f) Corriente en la carga ( $I_L$ )  $0 \leq I_L \leq 10 \text{ mA}$
  - g) Temperatura ambiente de funcionamiento  $25^\circ \text{ C} \leq T_{AMB} \leq 50^\circ \text{ C}$
- 7) Para los circuitos de los problemas 5) y 6) calcular el valor de la regulación de línea y la regulación de carga (Suponer  $\Delta V_i/V_i \pm 15\%$ ,  $\Delta I_L/I_L = 100\%$ ). Compare los resultados.
- 8) Para el circuito del problema 5, 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.
- 9) Utilizando un diodo varicap y una fuente de tensión continua variable, cuyo valor máximo es de  $25 \text{ V}$ . Diseñar un circuito resonante paralelo cuya frecuencia varíe entre  $10 \text{ MHz}$  y  $15 \text{ MHz}$ .
  - 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.
- 10) Calcular el Q del capacitor para el diodo varicap BB814 utilizando la información de la hoja de datos.
- 11) En un diodo LED explique de que dependen:
  - a) La intensidad de luz emitida
  - b) El color de la luz emitida

- 12) Explique en qué zona de la juntura se produce:
- La conversión electro-óptica.
  - La conversión óptica-eléctrica
- 13) Seleccione un LED de color verde y diseñe un circuito para polarizarlo con la máxima luminosidad permitida por el dispositivo elegido.
- 14) Esquematice un circuito detector de luz que permita encender en forma automática una lámpara. Especifique el dispositivo utilizado como sensor.
- 15) En un dispositivo semiconductor, explique el mecanismo de evacuación de calor dominante:
- Entre la juntura y la cápsula.
  - Entre la cápsula y el ambiente
  - De los mecanismos anteriores, en cual y como puede influir el usuario y en cual y como el fabricante. Justifique
- 16) Que función cumplen los disipadores en los dispositivos semiconductores. Como puedo disminuir la resistencia térmica de un disipador. Explique
- 17) 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.
- 18) 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  $R_{\theta j-a}$  del dispositivo para funcionar en un ambiente cuya temperatura varía entre  $30^\circ\text{C}$  y  $70^\circ\text{C}$ .
- 19) Un diodo rectificador que funciona a una temperatura ambiente de  $50^\circ\text{C}$ , tiene las siguientes especificaciones:

$$T_{jM} = 150^\circ\text{C} - R_{\theta j-a} = 30^\circ\text{C/W} - R_{\theta j-c} = 1,5^\circ\text{C/W} - I_S = 10^{-12}\text{A}, R_S = 20\text{ m}\Omega.$$

Si se lo monta sobre un disipador de 100 mm de longitud con el perfil de la figura (las dimensiones están en milímetros).



- Cuál es la máxima corriente media que podrá circular por el diodo.
  - Si quiero aumentar 1,5 veces la corriente calculada en a). Que modificación propone. Justifique
- 20) 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.
- 21) 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).
- 22) Por un diodo 20TT100 circula una corriente pulsante de forma cuadrada de 1KHz de frecuencia y factor de forma  $D=0.2$ , el valor de pico de la corriente (IFR) vale 10 A, el diodo se encuentra montado directamente sobre un disipador de  $R_{\theta d-a}=1.5^\circ\text{C/W}$ . Calcular la máxima temperatura ambiente a la que podrá funcionar el dispositivo.
- 23) Para un transistor 2N3055 que trabajara en un ambiente de  $70^\circ\text{C}$ .
- 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  $1^\circ\text{C/W}$  aislado eléctricamente del mismo.
  - Como interpreta la especificación de la hoja de datos que dice que puede disipar 115 W. Explique
- 24) Buscar e interpretar las características del siguiente componente: **Modulo Termoeléctrico TEC1-2715**.