

Reguladores

■ Guía de ejercicios

Ejercicios de cálculo

1. El regulador de la figura 1 posee un diodo cuya tensión de ruptura es de 5,1 V y la potencia máxima disipable es de 0,5 W. La carga está constituida por un LED cuya tensión de juntura en directa es de 1,65 V en serie con un conjunto de resistores, uno de ellos variable. Considerando como modelo de los diodos a la segunda aproximación

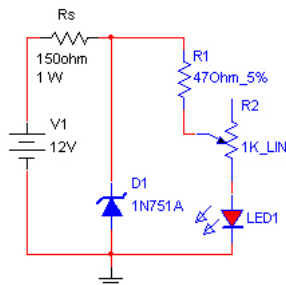


Figura 1

- 1.1. Calcular la corriente máxima admisible por el diodo en regulación.
- 1.2. Calcular la resistencia serie mínima que impide que el diodo se queme si se desconecta toda la carga.
- 1.3. Determinar la potencia máxima disipable por dicho resistor.
- 1.4. Calcular la resistencia serie máxima que permite que el diodo regule cuando la resistencia del potenciómetro es nula (carga máxima).
- 1.5. Determinar cuál es la mínima tensión de la fuente que permitiría seguir regulando cuando la resistencia del potenciómetro es nula (carga máxima) con el resistor serie indicado en la figura 1.
- 1.6. Para el circuito tal como está en la figura, calcular la corriente continua que circula por el diodo en regulación y por la carga cuando la resistencia del potenciómetro es de 1 k Ω (carga mínima).
- 1.7. Idem cuando la resistencia del potenciómetro es nula (carga máxima).
2. La figura 2 muestra un regulador de tensión. La fuentes de tensión continua y alterna en serie, representan la tensión vista a la salida de un rectificador con filtro cuyo valor medio es de 12 V y su rizado de 250 mV de pico. Calcular el valor de pico de la tensión de rizado vista a la salida. Considerar el modelo del diodo de la tercer aproximación, con el valor de resistencia dinámica del diodo medida en la práctica de diodos.

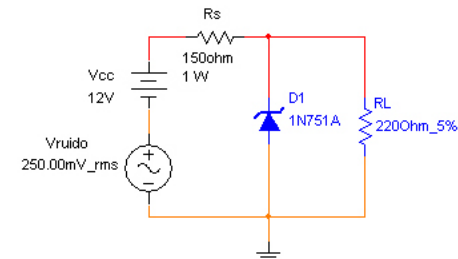


Figura 2

Adicionales:

3. La figura 3 muestra la curva característica del diodo en ruptura. Graficar la recta de carga del circuito adjunto.

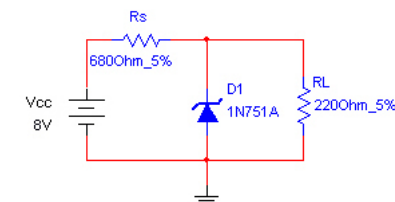
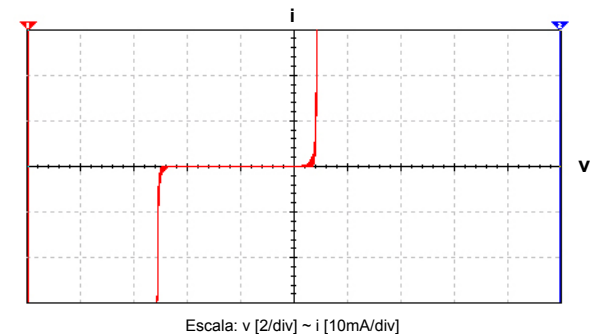


Figura 3

4. Determinar la tensión continua y la tensión de pico del rizado en la salida del circuito de la figura 4 si el diodo regulador tiene una resistencia dinámica en ruptura de 10 Ω .

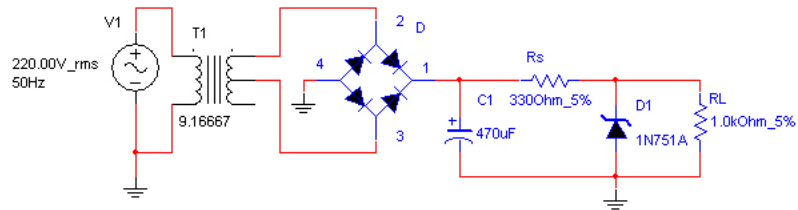


Figura 4

5. La batería de un automóvil tiene una tensión nominal de 13,5 V y puede llegar a 15 V en el momento en el que el alternador realiza la carga. Se desea alimentar un reproductor de CD que requiere una tensión de 5,1 V y otra de 12 V respecto a masa. Ambos terminales deben proveer una corriente de hasta 1 A. Para ello se utilizan dos diodos reguladores con las tensiones de ruptura requeridas como se muestra en la figura 5.

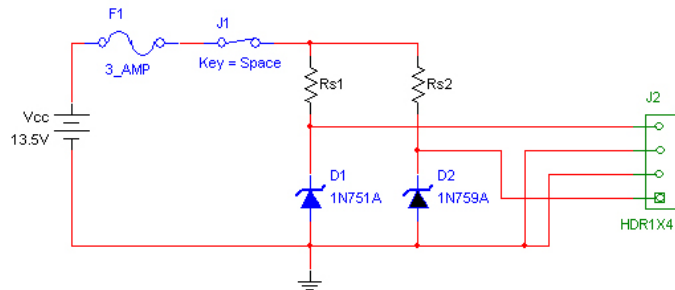


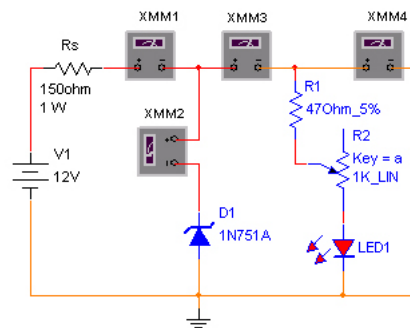
Figura 5

- 5.1. Calcular el valor máximo de las resistencias serie que permiten que cada uno de los diodos sigan regulando en el peor caso (cuando la carga requiere la máxima corriente y la tensión de la batería es la mínima).
- 5.2. Con el valor del resistor serie calculado, determinar la potencia máxima admisible en los diodos y los resistores para el peor caso (cuando se desconecta la carga y la tensión de la batería es la máxima).

Ejercicios de simulación

1. Polarización del diodo para regulación.

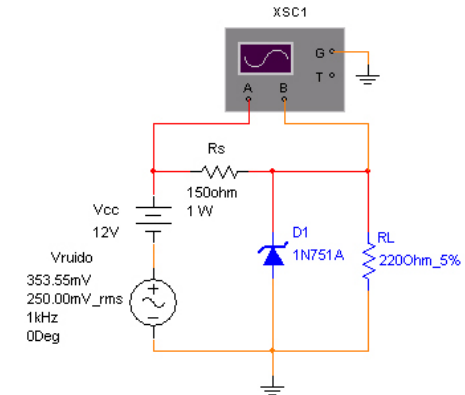
1.1. Cargar el circuito que se encuentra en el archivo “regulador_en_cc.msm”.



- 1.2. Medir la tensión continua de salida cuando el potenciómetro R_2 se ajusta a su máximo valor de $1\text{ k}\Omega$ (carga mínima), a la mitad de su valor y cuando se ajusta a su mínimo valor de 0Ω (carga máxima).
- 1.3. Determinar en qué zona está funcionando el diodo regulador y el LED en cada uno de los casos anteriores.
- 1.4. ¿Puede ocurrir algún problema con este circuito si se desconecta toda la carga?

2. Análisis del diodo ante el rizado.

- 2.1. Cargar el circuito que se encuentra en el archivo “regulador_en_cc_y_ca.msm”.
- 2.2. Medir la tensión de pico del rizado de la señal de salida. Compararla con la obtenida en la Guía de Ejercicios de Cálculo.



Ejercicios de Laboratorio

Objetivos:

- ★ Construir un regulador de tensión con diodos
- ★ Comprobar la existencia de error de inserción del instrumento de medida

Listado de Componentes:

- ★ 1 Diodo regulador 1N751A o equivalente ($V_z = 5.1\text{Volt @ } 1/2\text{W}$)
- ★ 1 Resistor $150\ \Omega @ 1\text{ W}$
- ★ 1 Resistor $47\ \Omega @ \frac{1}{4}\text{ W}$
- ★ 1 LED 5 mm

Listado de Instrumental:

- ★ Kit de experimentación EXPUN
- ★ Multímetro digital

1. Regulación.

1.1. Armar el circuito de la figura 1.

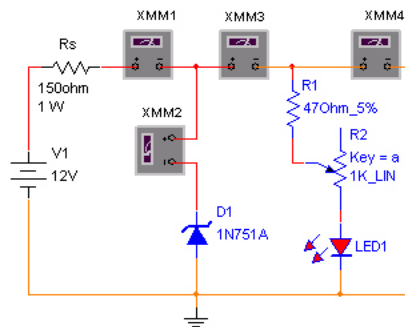


Figura 1

- 1.2. Medir la corriente continua que circula por el diodo regulador, la corriente en la carga y la caída de tensión en el LED para los dos estados de carga extremos (carga máxima y mínima).
- 1.3. Compararlos con los obtenidos en la Guía de Ejercicios de Cálculo y de Simulación. ¿Existen discrepancias entre los valores calculados y los medidos? Enumere las causas posibles.