

Obligatorio 2

Construyendo el cargador de baterías solar

Tallerine Energías Renovables

2025

Resumen

Cuando uno implementa un circuito para cumplir un objetivo determinado los pasos a seguir son: diseño con los cálculos correspondientes, simulación del circuito para comprobar que funciona y no comprar cosas innecesarias, probarlo en una *protoboard* y con fuentes controlables, y por último soldarlo (opcional).

El circuito cargador debe ser armado en el protoboard en forma prolija. Esto se tendrá en cuenta para la evaluación, y les será de utilidad a la hora de detectar posibles errores de conexionado.

1. Ensayos del circuito

Nota importante: Debido a las características del circuito, al arrancar la simulación pueden aparecer *fenómenos transitorios*. Esto quiere decir que los voltajes y corrientes en el circuito varían por un tiempo. Para tomar medidas esperen a que las magnitudes del circuito se vuelvan constantes (esto vale para las partes 1, 2 y 3).

Las pruebas a efectuar pueden implicar riesgos para el equipamiento y para los miembros del equipo. Deben ser hechas, al menos la primera vez, con supervisión docente.

Las siguientes pruebas deberán ser realizadas en orden.

1. En primer lugar verificaremos que el regulador entregue el voltaje de salida deseado. Para ello, conectar el regulador lineal a una fuente de tensión. La salida del regulador deberá conectarse a la resistencia de carga, con la otra pata de dicha resistencia desconectada del resto del circuito. En esta parte no hay que conectar la batería ni la rama del zener. Usaremos una fuente de tensión constante a la entrada del regulador para modelar el panel fotovoltaico, ¿a qué nivel de tensión fijaría la fuente? Justifique su elección.

Medir:

- Tensión de salida V_{out} , $V_{out} - V_{adj}$ y ajuste R_2 hasta lograr el voltaje esperado en V_{out} .
- Apague la alimentación, desconecte R_2 y mida su valor. Comentar los resultados.

2. Con el circuito completo, se verificará que la batería no se descargue cuando la entrada no sea capaz de entregar la corriente necesaria a la batería. Para emular esta situación se desconectará el panel y luego se conectará la batería. Se debe comprobar que no fluye corriente o que ésta es despreciable. Medir la tensión sobre el diodo D_C de ánodo a cátodo. Comentar los resultados. ¿Es igual al valor calculado?
3. Conectar la fuente nuevamente al circuito y medir:
 - Corriente de carga
 - Tensión de salida del regulador LM317
 - Tensión en bornes del diodo zener
 - Tensión en bornes de resistencia de carga
 - Tensión en bornes de batería
 - Tensión colector-emisor en el transistor.

Sugerencia: Puede medir la corriente de carga de forma indirecta, es decir midiendo la tensión sobre la resistencia de carga. Explique en qué ley se basan para hacer esto, y qué ventaja tiene medir indirectamente la corriente en vez de usar un amperímetro.

Comparar con lo esperado.

- a) A partir de la corriente medida, estime la resistencia interna de la batería en ese instante.
- b) Calcule potencia disipada en la resistencia de carga. ¿Sería correcto usar una resistencia de potencia máxima $2W$, como en el obligatorio anterior? Indique la potencia que debería tener su resistencia, sabiendo que los fabricantes diseñan resistencias de $0,25W$, $0,5W$, $1W$, $2W$, $5W$, $25W$.
4. Sustituir la fuente de tensión por el panel. Si el día es adecuado, se verificará que el circuito funcione, cargando la batería mediante el panel fotovoltaico y monitoreando simultáneamente tensión y corriente de la batería. Alternativamente se utilizarán lámparas incandescentes suficientemente cercanas al panel.
5. Con otra fuente variable conectada a la salida, se chequeará que funcione adecuadamente la función de apagado del circuito cuando la tensión supera al umbral impuesto por la rama del Zener. Hacer esto solamente con supervisión docente.

¿ Porque utilizamos una fuente de tensión para simular la batería en esta parte?

Medir:

- Corriente de carga

- Tensión de salida del regulador LM317
- Tensión en el diodo zener
- Corriente por la rama zener
- Tensión colector-emisor en el transistor.

Comentar los resultados obtenidos y analizar.

Se debe tomar registro de todas las medidas realizadas, y de cómo se conectó el circuito en cada ensayo. Para esto último es conveniente sacar fotos, las cuales deben ser incluidas en el informe.

2. Informe

El informe deberá contener:

- Cálculos realizados.
- Imagen del circuito implementado.
- Descripción de los ensayos realizados.
- Análisis de los resultados obtenidos acompañados de imágenes que muestren las distintas medidas efectuadas.
- Conclusiones.

Se debe recordar que la idea del informe es que un estudiante como ustedes sea capaz de entender todo el proceso por el que pasaron. Asumir que el eventual lector tiene bien adquiridos los conceptos aprendidos en educación secundaria (como ser las leyes de Ohm, mallas, nudos, etc.). Por lo tanto, los conceptos sobre panel fotovoltaico, baterías, regulador y demás componentes que previamente eran desconocidos, deben ser introducidos en forma adecuada para que alguien con dicho nivel de conocimientos pueda entender razonablemente.