

Fase 1: Cargador de baterías de automóvil eléctrico*

Hector Adolfo, Garcia Perez, 201904059,^{1,**} Héctor Fernando Carrera Soto, 201700923,^{1,***} and Melvin haroldo Subuyuj Chávez, 201801537^{1,****}

¹Facultad de Ingeniería, Escuela de ingeniería mecánica eléctrica, Universidad de San Carlos, Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.

Se diseñó un prototipo de circuito para un cargador de batería con desconexión automática, sirve para cargar una batería / acumulador de 12 Voltios DC con la alimentación de 120/240 VAC (corriente alterna), que tenemos en la casa. La disponibilidad de este circuito evita la necesidad de visitar al taller especializado para realizar la carga.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- Diseñar e implementar un cargador para las baterías usadas en los automóviles eléctricos. Utilizando los dispositivos estudiados en el curso de Electrónica 4.

B. Específicos

- * Diseñar un circuito funcional al proyecto.
- * Escoger los dispositivos electrónicos que hagan óptimo el funcionamiento de su diseño.
- * Costo del prototipo optimizado.

II. MARCO TEÓRICO

A. Funcionamiento del cargador de batería con desconexión automática.

El sistema consiste de un sistema rectificador de onda completa (diodos D1 y D2 en el diagrama). El voltaje pulsante resultante (en forma de “m”) se aplica directamente a la batería que se desea cargar a través del tiristor (SCR1).

Cuando la batería o acumulador está bajo de carga, el tiristor (SCR2) está en estado de corte (no conduce y se comporta como un circuito abierto).

Esto significa que a la compuerta del tiristor (SCR1) le llega un nivel de voltaje suficiente para el disparo y le llega la corriente (corriente controlada por el resistor R1) también necesaria para dispararlo.

Tiristor (SCR) 2N5060

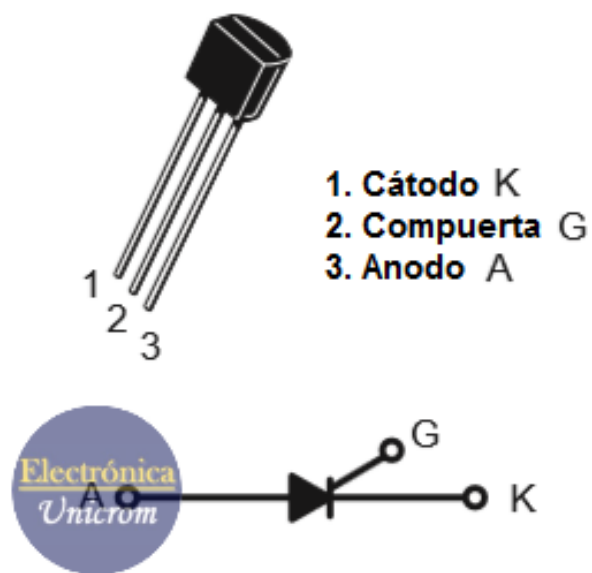


Figura 1: Tiristor (SCR) 2N5060

Cuando la carga se está iniciando (la batería está baja de carga) el voltaje en el cursor del potenciómetro (la flecha) es también bajo. Este voltaje es muy pequeño para hacer conducir al diodo zener de 11 voltios. Así el diodo zener se comporta como un circuito abierto y SCR2 se mantiene en estado de corte.

A medida que la carga de la batería aumenta (el voltaje de la batería aumenta), el voltaje en el cursor del potenciómetro también aumenta, llegando a tener un voltaje suficiente para hacer conducir al diodo zener. Cuando el diodo zener conduce, dispara al tiristor (SCR2) que ahora se comporta como un corto.

Cuando el tiristor SCR2 conduce se crea una división de voltaje con los resistores R1 y R3. La división de voltaje causa que el voltaje en el ánodo del diodo D3 sea muy pequeño para disparar al tiristor (SCR1) y así

* Laboratorios de electrónica 4

** e-mail: hectoradogarci@gmail.com

*** e-mail: 3505043180101@ingenieria.usac.edu.gt

**** e-mail: correo1@dominio3

Tiristor (SCR) BT151

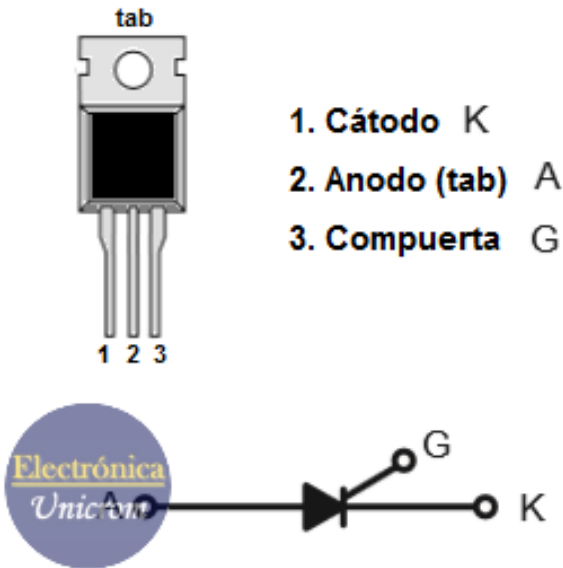


Figura 2: Tiristor (SCR) BT151

se detiene el paso de corriente hacia la batería (dejando de cargarla).

Cuando esto ocurre la batería está completamente cargada. Si la batería se volviese a descargar el proceso se inicia automáticamente. El condensador C se utiliza para evitar posibles disparos no deseados del SCR2.

B. Dispositivos a utilizar

TRANSFORMADOR REDUCTOR: Los transformadores eléctricos reductores tienen la capacidad de disminuir el voltaje de salida en relación al voltaje de entrada. En estos transformadores el número de espiras del devanado primario es mayor al secundario.

CAPACITOR: Un capacitor o condensador eléctrico es un dispositivo que se utiliza para almacenar energía en un campo eléctrico interno. Es un componente electrónico pasivo y su uso es frecuente tanto en circuitos electrónicos, como en los analógicos y digitales.

SCR: Este componente, que funciona como un interruptor controlado por una tensión, puede usarse en funciones que van desde el simple control de lámparas y relés hasta como elemento fundamental en la conmutación de motores y máquinas industriales.

TRANSISTORES BJT: Es un dispositivo electrónico de estado sólido consistente en dos uniones PN muy cercanas entre sí, que permite aumentar la corriente y disminuir

el voltaje, además de controlar el paso de la corriente a través de sus terminales.

AMPLIFICADORES OPERACIONAL LM324: Es un amplificador operacional cuádruple con entradas diferenciales verdaderas. Tiene ventajas sobre los amplificadores operacionales convencionales en aplicaciones de fuente sencilla de alimentación. Puede trabajar con voltajes de alimentación desde 3V hasta 32V.

RESISTENCIAS: Es la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor

PUENTE DE DIODOS: El puente rectificador es básicamente un circuito que se usa cuando se necesita convertir la corriente alterna (CA) en corriente continua (DC). Esta estructura también se conoce como puente de diodos, y como circuito o puente de Graetz, el físico que lo popularizó.

RELE: Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

POTENCIOMETRO: Un potenciómetro es un resistor eléctrico con un valor de resistencia variable y generalmente ajustable manualmente. Los potenciómetros utilizan tres terminales y se suelen utilizar en circuitos de poca corriente, para circuitos de mayor corriente se utilizan los reostatos

DIODO LED: El diodo emisor de luz o LED es un fuente de luz que emite fotones cuando se recibe una corriente eléctrica de muy baja intensidad.

DIODO ZENER: El diodo Zener es la parte esencial de los reguladores de tensión casi constantes con independencia de que se presenten grandes variaciones de la tensión de red, de la resistencia de carga y temperatura.

REGULADOR DE TENSION 7812: Es un regulador de voltaje lineal positivo con voltaje de salida de 12V DC y corriente de salida máxima 1.5A. Tiene un encapsulado de TO-220 de tres pines.

C. Ajuste del potenciómetro

La batería está totalmente cargada cuando entre sus terminales tiene 1.7 voltios. Cuando la batería alcance este voltaje, el SCR2 debe entrar en conducción y así el SCR1 deja de conducir.

Para lograr esto se siguen estos pasos:

1. Se mide con un multímetro el voltaje en la flecha del potenciómetro y se lo ajusta hasta que mida 0 voltios.
2. Se inicia la carga de la batería y se monitorea el voltaje en sus terminales.

3. Cuando el voltaje en la batería llegue a 12.7 voltios, se ajusta el potenciómetro “P” para hacer conducir el SCR2.

D. Materiales

- * Transformador reductor.
- * Capacitores.
- * Scr.
- * Transistores bjt.
- * Amplificador operacion lm324.
- * Resistencias.
- * Puente de Diodos.
- * Reles de 12v.
- * Potenciómetros y/o trimers.
- * Cables.
- * Diodos led.
- * Diodos zener.
- * Reguladores de tensión 7812.

III. CIRCUITOS PROPUESTOS.

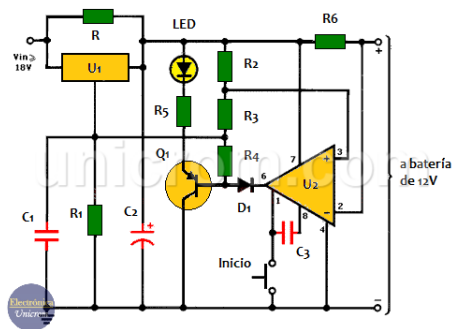


Figura 3: Cargador basado en el integrado lm355

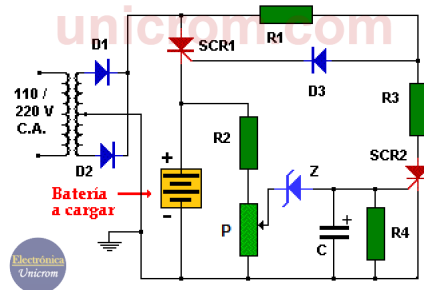


Figura 4: Cargador basado en el funcionamiento de scr

IV. DIAGRAMA DE BLOQUES

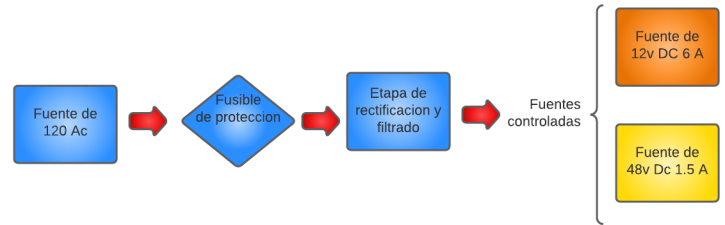


Figura 5: Diagrama de bloques del funcionamiento en general

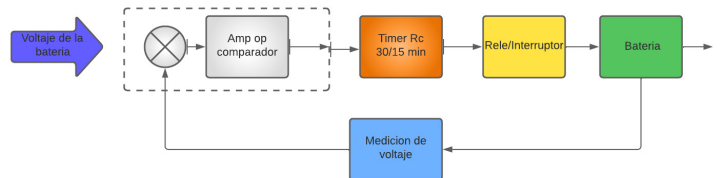


Figura 6: Diagrama de bloques lazo cerrado

V. CRONOGRAMA DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

No.	ACTIVIDAD	SEMANA
1	Reunión del grupo para elaborar primera fase, por medio de meet.	14/2/2022 – 19/02/2022
2	Entrega de la primera fase	21/02/2022
3	Investigación de la fuente para poder diseñar El dispositivo.	22/02/2022 – 26/02/2022
4	Reunión por medio de la plataforma meet, para realizar los cálculos necesarios.	28/02/2022 – 6/03/2022
5	Comprar los primeros dispositivos	7/03/2022 – 11/03/2022
6	Realizar pruebas físicas de los datos calculados, y de los dispositivos que se compraron. En protoboard	12/03/2022 – 18/03/2022
7	Realizar segunda fase	19/03/2022 – 20/3/2022
8	Entrega segunda fase	21/03/2022
9	Comprar los últimos dispositivos	23/03/2022 – 26/03/2022
10	Realizar el Diseño del dispositivo en protoboard	29/03/2022 – 6/04/2022
11	Realizar tarjetas perforadas, para entregar el proyecto	8/04/2022 – 15/04/2022
12	Elaboración del reporte final Y realizar pruebas finales del proyecto completo	16/04/2022 – 24/04/2022
13	Entrega Final	25/04/2022

Figura 7: Cronograma de actividades

-
- [1] LOGROÑO DIÉGUEZ, Javier. Cargador de batería para vehículos. 2017. Tesis de Licenciatura. Universitat Politècnica de Catalunya.
- [2] ALCALÁ-RODRÍGUEZ, Janeth, et al. Sistema de Monitoreo para un cargador de baterías. XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 2018, vol. 6, no 11.
- [3] PAIPA, César C., et al. Diseño de cargador de baterías con baja distorsión armónica de corriente para aplicación en vehículos eléctricos. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2020, vol. 28, no 4, p. 706-717.