



Diseño y desarrollo de un sistema dedicado para el control de una máquina de bolsas multicapa Stand-Up Pouch

R. Gutiérrez Fuentes y P. Guevara López

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

En este trabajo presentamos parte de un proyecto de desarrollo de una máquina para sellado por calor de bolsas multicapa (Ej: PE/AL/ CPP) Stand Up. En el proyecto general se hace el diseño mecánico, hidráulico, térmico, eléctrico y de control electrónico. En esta parte presentamos la realización de un controlador monofásico para un motor de CD de una maquina selladora de bolsas Stand-up, para fines didácticos se realiza el control a través de un microcontrolador de microchip, el cual mantiene comunicación con una computadora, la cual realiza el mando de información para el nivel de voltaje deseado, también nos representa el numero de RPM del motor de CD. Utilizamos rectificadores controlados SCR's para generar la señal de CD. Con el PIC hacemos la variación del disparo de estos SCR's logrando un nivel de CD diferente para cada valor de tiempo. Con este rectificador monofásico garantizamos un nivel de voltaje deseado y además podemos agregar en la programación del PIC una rutina de arranque y de control para mantener un nivel de voltaje deseado [1].

Introducción

El objetivo principal es el diseño y construcción de un convertidor CA-CD monofásico para controlar un motor de CD usando tiristores. Un tiristor es un dispositivo semiconductor de potencia. Se usan mucho en circuitos electrónicos de potencia. Se manejan como conmutadores biestables, pasando de un estado no conductor a un estado conductor. Los tiristores son interruptores o conmutadores ideales en muchas aplicaciones. Un tiristor es un dispositivo semiconductor con cuatro capas de estructura pnpn con tres uniones pn. Al igual que los diodos, los tiristores tienen terminales ánodo y cátodo, sin embargo estos últimos integran una tercera terminal, denominada compuerta, la cual es utilizada para controlar la operación del dispositivo [2].

Procedimiento Experimental

El arreglo del circuito de un semi-convertidor monofásico se ve en la Figura 1, con una carga altamente inductiva. El voltaje promedio de salida se puede calcular con:

$$V_{cd} = \frac{2}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} V_m \sin \omega t \, d(\omega t) = \frac{2}{2\pi} [-\cos \omega t]_{\alpha}^{\pi}$$

$$= \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

y V_{cd} se puede variar desde $2V_m/\pi$ hasta 0, variando α de 0 a π .

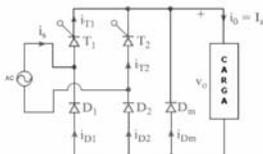


Figura 1. Convertidor monofásico

El disparo para activar los tiristores es necesario primeramente detectar el cruce por cero de la onda senoidal, para así poder disparar los tiristores en un tiempo $\omega t = \alpha$ contado a partir del cruce por cero. Este disparo se realiza con el microcontrolador, el cual se programo en Mplab y se ensambla con ICprog [3]. El control se muestra a grandes rasgos en el siguiente diagrama



Resultados y Análisis

En primera instancia colocamos un motor de CD de baja potencia para probar el circuito, no sin antes ver las formas de onda de la salida de voltaje con un osciloscopio las cuales simbolizamos en la figura 2. El resultado es la variación del motor de CD a medida que se varía el tiempo de disparo.

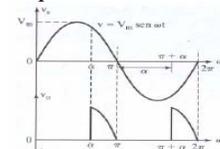


Figura 2. Forma de onda de la salida del rectificador controlado monofásico

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores, al CONACYT y al IPN por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Rashid, Muhammad. "Electrónica de Potencia", 3era edición, Pearson Educación, México, 2004.
- [2] Boylestad/Nashelsky "Electrónica Teoría de Circuitos", Quinta edición, Prentice hall, 1994.
- [3] www.microchip.com