
Conclusiones

6.1 Conclusiones

La Electrónica de Potencia es en el presente un área de estudio necesariamente interdisciplinaria, en particular para la topología del Convertidor Matricial es necesario una etapa de control digital que requiere de tareas muy específicas y que gracias a los dispositivos programables existentes, estas pueden llevarse a cabo de una manera más sencilla.

El buen desempeño del CM radica principalmente en la estrategia de modulación utilizada. Los métodos de control para el CM son hasta cierto punto complejos y requieren de un estudio dedicado para su comprensión.

En este trabajo se han presentado dos estrategias de modulación que exponen las características principales del CM. Con el primer método expuesto se comprendieron los aspectos básicos necesarios para operar el CM, aunque este método no es factible para aplicaciones prácticas por tener una ganancia limitada a 0.5, es necesario su estudio para comprender el funcionamiento del CM.

El segundo método de modulación expuesto genera un voltaje con la máxima ganancia de 0.86, su desarrollo es más complejo y solo ha sido verificado en simulación obteniendo resultados muy aceptables, como corrientes y voltajes de entrada senoidales para carga inductiva. El número de operaciones es muy similar al del método anterior, pero requiere de un mayor número de operaciones lógicas, las cuales no representan mayor dificultad, pues puede ser programadas sin aumentar de manera significativa el tiempo de ejecución en cada muestra.

Con el fin de verificar el comportamiento de un CM, se implementó un prototipo. La estructura de potencia fue diseñada con MOSFETs por tener una amplia frecuencia de operación. Las funciones de modulación se generaron con un microcontrolador por ofrecer los requerimientos necesarios como son: Convertidor A/D, Módulos PWM, memoria necesaria para almacenar las tablas de datos. Para realizar las operaciones se utilizaron algoritmos de multiplicación y división eficientes que realizan el cálculo con el menor número de operaciones.

El prototipo fue probado a baja potencia con una carga resistiva de 260 ohms. Se obtuvieron señales de voltaje y corriente con mínima distorsión, el medidor de armónicos registro una distorsión máxima del 4 % para un voltaje de salida con una frecuencia de 15 Hz. Las corrientes en la entrada son casi senoidales en fase con el voltaje de entrada.

La operación del convertidor fue satisfactoria, se cubrieron los aspectos más importantes en el desarrollo y funcionamiento de esta tecnología. Este convertidor ofrece una opción eficiente en el control y procesamiento de la transferencia directa de energía eléctrica a la carga.

6.2 Trabajos Futuros.

Profundizar en el estudio de CM para alguna aplicación específica, tomando en cuenta las consideraciones prácticas necesarias como los circuitos de protección o estrategias de conmutación mas seguras.

Implementación de estrategias de modulación con una mayor ganancia como la expuesta en el presente trabajo.

Recomiendo el estudio de la modulación del CM basada en base a modulación Vectorial (SVM), por ofrecer un soporte matemático bastante estudiado y por generar resultados con la mayor eficiencia.

Explotar las propiedades que ofrece esta topología, como su capacidad regenerativa, que permite implementar métodos de protección modernos. En el caso de un motor conectado al CM, cuando hay un corte en la alimentación, este puede actuar como generador de energía alimentando al CM de tal manera que permita desacelerar el motor sin daño alguno.

La utilización de métodos modernos de control, como Lógica Difusa o Redes Neuronales, que permitan compensar la susceptibilidad de esta topología a perturbaciones de alimentación por la ausencia de elementos de almacenamiento, que ofrezcan una solución de estabilidad y eficiencia.

6.3 Publicaciones Presentadas.

D. Ortega, P. Bañuelos y M. Fernández, “Convertidor Trifásico AC-AC Matricial: Revisión y Simulación en Matlab”. SOMI XX, Gto., México, Oct. 2005.

D. Ortega, P. Bañuelos y J. L. Vazquez, “Matlab Simulation of Three-Phase to Three-Phase Matrix Converter”, IEEE CIEP, Pue, Mexico, 2006.

6.4 Otras Publicaciones.

D. Ortega, S. Revelo, M. Fernandez, P. Bañuelos, “Output Voltage Effects in a 2x2 SMC Caused by Time Index Changes”, XV International Conference on Electronics, Communications, and Computers, CONIELECOMP 2005, Mar 2005, Pue, México.

D. Ortega, A. de Ita Ventura, P. Bañuelos, “Zero Voltaje Switching Cuk Converter at Discontinuous-Capacitor-Voltage Mode Operation, Analisis and Experimental Results”, XV Congreso Inter-universitario de Electrónica, Computación y Eléctrica, CIECE, Mar 2005, Pue, México.

D. Ortega, S. Revelo, P. Bañuelos, J. L. Vazquez, “Estudio de los Efectos en el Voltaje de Salida de un Convertidor Multinivel Causados por Cambios en el Índice de Modulación y el Índice de Tiempo”, Decimoctava Reunión de Verano de Potencia, Aplicaciones Industriales y Exposición Industrial. RVP-AI/2005, Julio 2005, Acapulco, Gro., México.

Ponencias Invitadas.

“Perspectivas de Desarrollo al Estudiar una Maestría en Ciencias”, 2do. Ciclo de Conferencias de Ingeniería en Sistemas Electrónicos, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Mar 2004, Tlax, México.

“Implementación de un Convertidor CD/CD Reductor Resonante Alimentado con Energía Solar”, IV Congreso Internacional sobre Investigación en Ingeniería Eléctrica y Electrónica CIIIEE'04, Nov 2004, Aguascalientes, México.

“Corrector de Factor de Potencia Trifásico para Sistemas de Distribución de Potencia de Bajo Costo”, Jornadas de Electrónica de Potencia de Maestría, Abr. 2005, UDLAP, México.