

INVERSOR TRIFÁSICO DCI DE 3 NIVELES PARA APLICACIONES DIDÁCTICAS.

V. SALA, C. JAÉN, M. LAMICH, D. PÉREZ, T. ARIAS, E. ALDABAS
Universitat Politècnica de Catalunya - Departament d'Enginyeria Electrònica
C./ Colom, 1, 08222 Terrassa, España Tel.: 93 739 82 35, Fax 93 739 80 16

En este artículo se presenta el diseño y la realización de un ondulator trifásico trinivel DCI (Diode Clamped Inverter). El control del inversor se realiza desde una plataforma PC–DSP. La modulación utilizada para el control de los conmutadores del puente es una SVM-PWM (Space Vector Modulation) de 3 niveles. Una vez comprobado el correcto funcionamiento del sistema se ha procedido a elaborar un programa de prácticas para las asignaturas de Electrónica de Potencia y Convertidores Estáticos.

1. Introducción

En la actualidad, en el campo de los convertidores estáticos de potencia, se tiende a la utilización y al estudio de nuevas arquitecturas que permitan un mayor rendimiento del sistema, así como una mayor capacidad de trabajo a altas potencias. Otro aspecto al que se le da gran importancia es el aumento de la frecuencia de conmutación de los componentes, consiguiendo con ello unas menores pérdidas en los componentes y una menor tasa de distorsión armónica (THD) en la señal de salida. Todo ello se hace posible con la utilización tanto de nuevas arquitecturas como de nuevas estrategias de modulación.

Este trabajo se basa en el estudio y el diseño de convertidores DC/AC de arquitectura DCI Trinivel así como en la utilización de una modulación vectorial SVM para el control de puentes inversores trinivel. El hecho de utilizar una arquitectura 3n DCI nos beneficia en cuanto a la tensión de trabajo en el Bus de continua, ya que en este tipo de inversores cada componente sólo soporta la mitad de la tensión de trabajo del Bus. Por otra parte la modulación SVM nos proporciona una reducción del THD de la señal de salida y un mayor rendimiento del sistema, aunque por el contrario, nos obliga a utilizar un sistema con gran potencia de cálculo, como es el caso de la plataforma PC-DSP.

2. Características generales del diseño

El convertidor DC/AC diseñado y construido es un Inversor Trifásico Trinivel de arquitectura DCI. Además de la propia estructura de potencia, también se ha diseñado y construido toda una serie de circuitos electrónicos para asegurar el buen funcionamiento del sistema. Las principales funciones de estos circuitos son las de facilitar la interacción del Inversor con la plataforma PC-DSP de control, proporcionar una gran flexibilidad al sistema en cuanto a sus posibles aplicaciones, proteger y generar señales de alarma ante fallos del sistema, facilitar la rápida localización de posibles averías, corrección automática por parte del ondulator de posibles errores en la modulación SVM, adquirir, procesar y adecuar las medidas de corrientes y tensiones

3. Convertidor

La figura 1 muestra el circuito de potencia del convertidor. El convertidor se ha montado en una estructura multi-placa, en disposición vertical, facilitando así su diseño y construcción por módulos interconectables, como muestra la figura 2.. Para solventar la problemática que surge a la hora de generar la señal de ataque a los IGBTs se ha optado por utilizar unos opto-drivers HCPL 3120. Pero la utilización de este tipo de drivers nos genera un nuevo problema; la necesidad de referir la alimentación de cada uno de ellos a una masa flotante aislada. Para ello se ha construido una fuente conmutada con 12 secundarios de $-15V/15V$. (Figura 2)

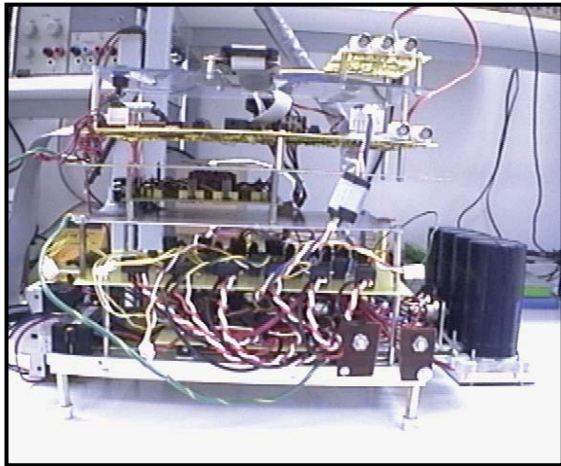


Figura 1: Inversor DCI

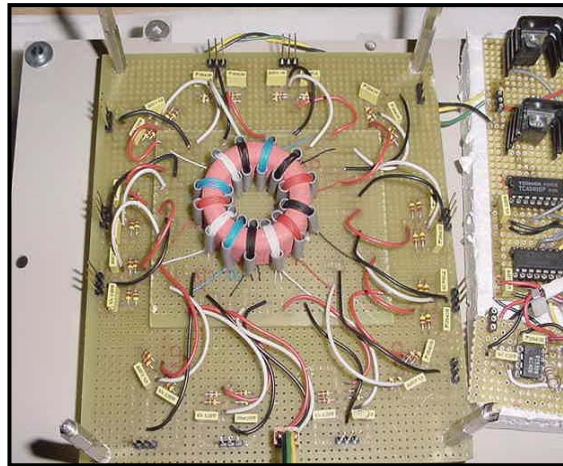


Figura 2: Fuente Conmutada

4. Aplicación didáctica del sistema

Una vez comprobado el correcto funcionamiento del sistema en lazo abierto y a consigna de frecuencia constante, se ha procedido a la elaboración de un programa de prácticas para la asignatura de Convertidores Estáticos de Potencia, materia que se imparte en el 3er curso de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial esp. Electrónica. Las aplicaciones del sistema en lazo cerrado así como su funcionamiento a potencia nominal, queda reservado para los estudios de 3er Ciclo, estando especialmente indicado para la elaboración de resultados experimentales de Tesis en los campos de Filtros Activos o Convertidores Multinivel. Otra de las aplicaciones didácticas del prototipo, es su utilización en módulos de prácticas o cursos semipresenciales, estas actividades están en fase de gran expansión en los centros de la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya), y Internet supone una gran ayuda a la hora de preparar este tipo de estudios.

5. Conclusiones

Se ha diseñado y construido con éxito un prototipo de Inversor Trinivel DCI con la finalidad de dotar a la parte experimental de la asignatura de Convertidores Estáticos de Potencia de un sistema de potencia completo de última generación. Pudiéndose aprovechar para realizar estudios de modelado, control o experimentación en cursos de 3er ciclo. El sistema está preparado para trabajar tanto en baja como en alta potencia, siendo especialmente indicado su uso para aplicaciones de Filtros Activos y Rectificadores Boost.

7. Referencias

- [1] Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P. "Power electronics: Converters, Applications, and Design", 1995, Ed. JWS
- [2] Pou J. Pindado R. "Rectificador Boost basado en convertidor de 3 niveles" SAAEI'00 Terrassa pp. 81-84
- [3] Lamich M. Balcells J. Gonzalez D. "Control de máxima eficiencia para filtros activos de armónicos" SAAEI'96 Zaragoza Vol 2 pp. 418-422
- [4] TMS320C32 User's Guide. Texas Instruments
- [5] PC/C32 Board Technical Reference Manual. Blue Wave Systems