

# Modelación y Control Lineal de Convertidores NPC de Tres Niveles

**Javier E. Espinoza Harismendy**

Una Tesis del  
Departamento de Ingeniería Eléctrica



Presentada en Cumplimiento Parcial de los Requerimientos  
del Grado de Magister en Ciencias  
de la Escuela de Graduados  
de la Universidad de Concepción, Chile

Enero 2004

# Resumen

## Modelación y Control Lineal de Convertidores NPC de Tres Niveles

Javier E. Espinoza H. MSc.

Universidad de Concepción, Enero 2004

La topología fuente de voltaje de tres niveles se ha convertido en el estándar para variadores de frecuencia comerciales de media y alta tensión durante los últimos años. La principal ventaja por sobre los tradicionales convertidores de dos niveles PWM es la disminución del contenido armónico de los voltajes aplicados al motor, lo que se traduce en corrientes más sinusoidales y a su vez permite reducir el tamaño de los filtros. El nivel adicional - que es el Voltaje Cero - es logrado a través del enclavamiento del punto medio del bus DC a través de diodos. Bajo condiciones transientes y producto de la asimetría natural en los pulsos de disparo, se puede producir desbalance en la tensión del punto neutro (PN). Esto genera, entre otras deficiencias voltajes asimétricos con una fuerte componente de segunda armónica hacia el motor. Una alternativa de compensación del desbalance es la utilización de un esquema de control realimentado. Aunque se han reportado variadas técnicas, éstas se han limitado al control del punto medio, y no han considerado el efecto sobre el sistema resultante. Más aún, la eficacia de los esquemas de control está reducida a un rango limitado de operación de la carga. En esta tesis se desarrolla un nuevo modelo del inversor de tres niveles con neutro enclavado cuando la técnica de modulación es del tipo SPWM, que permite el diseño de un controlador lineal para la regulación del potencial del PN aún ante condiciones dinámicas de operación, y el desarrollo de un esquema de control desacoplado para las componentes directa y en cuadratura de las corrientes del motor basado en el Arreglo de Ganancias Relativas. La operación de las técnicas de modulación y control propuestas se prueban mediante múltiples tests dinámicos tanto en simulaciones como en un prototipo de laboratorio diseñado e implementado para tales efectos.