

# CAPITULO 5

## CONCLUSIONES

### 5.1 Conclusiones

En el presente trabajo de tesis se realizó el estudio del inversor Elevador Mono – Etapa. Dicha topología puede utilizarse en aplicaciones de baja potencia (hasta 500 Watts). Esta topología es una buena opción para aplicaciones de fuentes ininterrumpibles de energía (UPS, por sus siglas en inglés) ó pequeños sistemas de generación de energía, que utilicen fuentes alternativas de energía, dado el número reducido de componentes; lo cual se traduce en bajo costo.

En el contexto teórico se presentó el análisis del modo I de funcionamiento de esta estructura, presentándose una ecuación válida para calcular el ciclo de trabajo necesario. En el contexto práctico, se comprobó el correcto funcionamiento del Modo I de operación de este convertidor mediante simulaciones y la implementación de un prototipo experimental; por lo que esta tesis contribuye en la aplicación del conocimiento.

Se logró obtener un voltaje de salida con un THD relativamente bajo, lo cual implica una forma de onda muy próxima a una onda senoidal. El valor eficaz obtenido, del voltaje de salida, es muy cercano al obtenido mediante simulaciones. Esta diferencia entre el voltaje teórico y el experimental, se debe a las pérdidas por conducción y conmutación. Además, cabe mencionar que la existencia del circuito de tiempos muertos reduce el tiempo de encendido del interruptor, lo cual disminuye la energía que va de la entrada a la salida.

Se utilizó modulación por ancho de pulso senoidal para generar las señales de control, necesarias para el manejo de los interruptores. Se logró implementar un circuito de control con un número reducido de componentes, bajo costo y complejidad. Con dicho circuito de control, de lazo abierto, se obtuvieron resultados satisfactorios.

## **5.2 Trabajos Futuros**

Una línea de investigación a desarrollar sería la aplicación de conmutación suave a este inversor elevador, para así utilizar frecuencias de conmutación mayores (del orden de cientos de Khz), reduciéndose el tamaño del convertidor y los costos de construcción. Un aspecto importante a considerar, al utilizar altas frecuencias de conmutación, son las Emisiones Electromagnéticas (EMI, por sus siglas en inglés), dado que éstas pueden afectar el funcionamiento de los circuitos cercanos al inversor.

De acuerdo a simulaciones realizadas, basadas en la revisión bibliográfica de [29] a [39], no se pueden aplicar técnicas convencionales de cuasi resonancia. En las técnicas actuales de conmutación suave se mantiene constante tanto el tiempo de encendido, para el caso de cero voltaje, y el tiempo de apagado, para el caso de cero corriente; mientras que el voltaje de salida se modifica variando la frecuencia de conmutación. A esta forma de regular el voltaje de salida se le conoce como Modulación en Frecuencia de Banda Ancha (WBFH, por sus siglas en inglés) [29] [33].

Para obtener un voltaje lo más próximo a una senoide, el ciclo de trabajo del inversor elevador debe ser modulado en forma senoidal, esto implica que no se tiene un sólo valor de ciclo de trabajo, sino que por el contrario, se generan valores de ciclo de trabajo que varían desde un mínimo hasta un máximo. Esto produce que la conmutación suave no se cumpla para todo el rango de valores del ciclo de trabajo, provocando una distorsión de la forma de onda de salida (un alto THD) y un valor eficaz, del voltaje de salida, que difiera por mucho del establecido en el diseño teórico. Lo anterior trae como consecuencia que la cuasi resonancia mediante técnicas tradicionales, se convierta en un problema más que en una solución.

Es importante señalar que recientemente se ha desarrollado una nueva técnica de conmutación suave nombrada como Conmutación Suave, a Cero Voltaje ó Corriente, para convertidores PWM (ZVS – PWM y ZCS – PWM, por sus siglas en inglés). En dicha técnica se utiliza una frecuencia de conmutación constante y se obtienen niveles reducidos de estrés en corriente, en el interruptor de potencia, en comparación con la técnica de cuasi resonancia [40] – [47]. Esta técnica puede ser la solución para lograr utilizar conmutación

suave, en el Inversor Elevador Mono – Etapa, por lo que se recomienda un estudio profundo de la misma.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.