



Convertidor reductor doble en MCD para Corrección de Factor de Potencia

Diana Cecilia Valdés Delgado¹, Cesar Augusto Limones Pozos¹ y José Miguel Sosa Zuñiga¹

¹ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. dianavd95@gmail.com

En el presente trabajo se muestra el diseño de un convertidor basado en el convertidor reductor doble. El convertidor está constituido por dos MOSFETs, dos diodos y dos inductores, adicionalmente se agregó una etapa LC en la entrada del convertidor para disminuir el rizo de corriente en la corriente de la entrada. En la actualidad, el interés por la calidad en la red eléctrica es un área de creciente exigencia, tanto por parte de los equipos conectados a la red eléctrica como por parte de las compañías suministradoras. Uno de los principales inconvenientes se basa en las fuentes de alimentación tradicionales basadas en rectificador más condensador esto provoca una elevada distorsión en la corriente de entrada y su bajo factor de potencia lo cual provoca un uso poco eficiente de la red eléctrica. Una posible solución son las fuentes conmutadas en alta frecuencia posibilitan el control de la corriente de entrada mejorando el factor de potencia.

Para mejorar el factor de potencia y reducir la distorsión de la corriente consumida por las fuentes de alimentación, una de las técnicas más empleadas es la denominada corrección del factor de potencia (PFC en inglés). Mediante esta técnica se pretende que la corriente consumida de la red sea lo más senoidal posible y en fase con la tensión de red con objeto de disminuir la distorsión y mejorar el factor de potencia.

La modificación del convertidor se opera en modo de conducción discontinua para asegurar que la componente fundamental de la corriente demandada a la red eléctrica esté en fase con el voltaje y no se presente desplazamiento entre corriente y voltaje, asegurando un factor de potencia cercano a la unidad. El sistema es simplificado suponiendo dos inductores idénticos, de esta manera las ecuaciones son similares al de un convertidor reductor convencional. Además se supone que el filtro de la entrada no afecta a la entrada del convertidor reductor doble. Adicionalmente, se obtuvieron las ecuaciones para determinar el rizo de corriente a través los inductores y del rizo de voltaje a través del capacitor y sus valores críticos.

Para corroborar el funcionamiento del sistema se realizaron pruebas en lazo abierto considerando los siguientes parámetros, el voltaje de la red eléctrica es de $V_s=120$ Vrms, las bobinas de entrada $L_{in}=0.4$ mH, y el capacitor de entrada $C_{in}=0.4$ μ F, las bobinas de salida $L_o=0.4$ mH, y el capacitor de salida $C_o=4700$ μ F y una carga resistiva de 20Ω .

En el convertidor reductor doble se obtuvo el modelo promedio del sistema y fue probado en lazo abierto con conexión a la red eléctrica mostrando resultados numéricos del funcionamiento. Se presentan pruebas de simulación numérica en lazo abierto corroborando que el funcionamiento en modo de conducción discontinua y una corriente de senoidal en fase con la tensión de red.