



XVII encuentro
Participación de la
Mujer
en la Ciencia



ANÁLISIS DE LOS CONVERTIDORES CD-CD BIDIRECCIONALES SEPIC Y CUK DERIVADOS DE LAS ESTRUCTURAS UNIDIRECCIONALES

Diana Geraldine Castañeda Rubalcaba¹, José Miguel Sosa Zúñiga¹ y Gerardo Vázquez Guzmán¹

¹ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. gery.rubalcaba@gmail.com

Los convertidores CD-CD bidireccionales son convertidores de electrónica de potencia de modo conmutado que se pueden encontrar en aplicaciones tales como sistemas de energía renovable, sistemas de vehículos eléctricos o híbridos, sistemas aeroespaciales, microrredes de energía eléctrica y sistemas de almacenamiento de energía. Los objetivos principales son la conexión de sistemas con diferentes potenciales y administrar la energía eléctrica entre diferentes tipos de fuentes de energía eléctrica y cargas.

Los convertidores de CD-CD bidireccionales no aislados se basan normalmente en las topologías de convertidores de CD-CD unidireccionales, incluidos el convertidor de inductor primario de un solo extremo SEPIC, y el convertidor Cuk.

El convertidor bidireccional basado en el SEPIC más simple, se forma reemplazando un diodo de potencia con un interruptor de potencia controlado. Esta topología también se conoce con el nombre de SEPIC-Zeta, ya que actúa como convertidor SEPIC cuando la dirección de la potencia eléctrica está en un sentido determinado y como convertidor Zeta cuando se invierte. Por otra parte, el convertidor bidireccional basado en el convertidor Cuk se forma utilizando dos interruptores bidireccionales controlados en las posiciones del interruptor controlado y el diodo. Estas topologías bidireccionales presentan similitudes en el tipo y número de elementos que las componen, y en la relación de conversión de voltaje determinada en función del ciclo de trabajo. Sin embargo, existen diferencias en las polaridades de los voltajes en los puertos de los convertidores, las magnitudes máximas de voltajes y corrientes soportadas por sus elementos y en los comportamientos dinámicos de los estados del convertidor como las corrientes de los inductores y los voltajes de los capacitores.

En este trabajo se presenta un análisis de los convertidores bidireccionales basados en SEPIC y Cuk en modo de conducción continua. Se evalúan valores promedio y rizados de conmutación de las corrientes de los inductores y de los voltajes de capacitores y los voltajes y corrientes a través de los interruptores de potencia. También se evalúa el comportamiento dinámico con base en el modelo promedio. Estos resultados permiten la selección de una topología para una aplicación específica. Se presentan simulaciones numéricas para comparar los resultados de desempeño en condiciones de operación similares.

1. D. Bourner, "Bidirectional DC-DC Converter Systems: Sustaining Power Component Design Methodology to Achieve Critical Power Conditioning," *IEEE Power Electronics Magazine*, vol. 5, no. 2, pp. 66-71, Junio 2018.
2. S. A. Gorji, H. G. Sahebi, M. Ektesabi and A. B. Rad, "Topologies and Control Schemes of Bidirectional DC-DC Power Converters: An Overview," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 117997-118019, 2019.
3. L. Martinez-Salamero, J. Calvente, R. Giral, A. Poveda and E. Fossas, "Analysis of a bidirectional coupled-inductor Cuk converter operating in sliding mode," *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications*, vol. 45, no. 4, pp. 355-363, Abril 1998.
4. B. M. Reddy and P. Samuel, "A comparative analysis of non-isolated bi-directional dc-dc converters," 2016 IEEE 1st International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES), 2016, pp. 1-6.