



Estudio de la distorsión armónica y del voltaje RMS de un inversor multinivel puente H en cascada en función de los ángulos de conmutación

Juana Edith Romero Pérez¹, Jose Miguel Sosa Zuniga¹, Adolfo Rafael López Nuñez¹ y Gilberto Muñoz Moreno¹
1 Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. edithromerotw@gmail.com

Los inversores multinivel generan un voltaje de CA de múltiples niveles a partir de una o más fuentes de voltaje de CD. Estos convertidores han ganado relevancia en los últimos años debido a que el voltaje resultante puede aproximarse mejor a una forma de onda sinusoidal pura, por lo que tiene menor contenido armónico. Además, en general, las topologías multinivel se pueden usar dispositivos semiconductores con menor capacidad de voltaje, lo que permite aumentar el voltaje de salida del inversor. Estas características los hacen ideales para muchas aplicaciones de inversores, como accionamientos de motores industriales y sistemas de generación de energía renovable. La topología de inversores multinivel, que está formada por inversores en puente H en cascada, ha ganado interés debido a su modularidad y simplicidad de control. Hay diferentes esquemas para conmutar los semiconductores en este tipo de inversor. Por ejemplo, la modulación de ancho de pulso PWM y la modulación de vector espacial SVM. Estos esquemas operan en frecuencias típicamente entre 5 kHz y 15 kHz, lo que reduce la distorsión armónica. En otro tipo de esquema de conmutación de baja frecuencia, los pulsos de conmutación se colocan dentro de un período del componente fundamental para cumplir con algunos criterios, por ejemplo, minimizar la distorsión armónica total THD, reducir los componentes armónicos individuales o reducir la corriente de modo común en inversores fotovoltaicas. Aunque el voltaje de salida de este esquema de conmutación contiene un mayor contenido de armónicos de baja frecuencia en comparación con los esquemas PWM y SVM, es atractivo ya que se reduce el ruido conducido o emitido de alta frecuencia y se reducen las pérdidas de conmutación. En este trabajo se estudia el voltaje de salida de un inversor multinivel de dos inversores puente H simétricos conectados en cascada. Las características de este inversor dan como resultado un voltaje de salida de CA de cinco niveles de voltaje diferentes. La forma de onda del voltaje de salida se puede determinar por simetría conociendo dos ángulos en un cuarto de su período que están relacionados con los instantes de tiempo en los que se conmutan los semiconductores. El valor RMS del voltaje de salida, el valor del índice de distorsión armónica y la amplitud de los armónicos de voltaje individuales dependen de estos dos ángulos de conmutación. En este trabajo se encuentran las expresiones analíticas de estos parámetros de desempeño del convertidor en función de los ángulos de conmutación y se analiza su comportamiento mediante simulación numérica. Para un voltaje de salida RMS determinado, el cálculo de los ángulos de conmutación que logran la distorsión armónica mínima es un problema de optimización que es de interés, por ejemplo, cuando se regula la corriente o el voltaje de salida en un sistema de lazo cerrado.