

Universidad politecnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara

Tarea 6

Angel Eraclio Briano Garcia 18311625

Ing. Mecatronica 4B

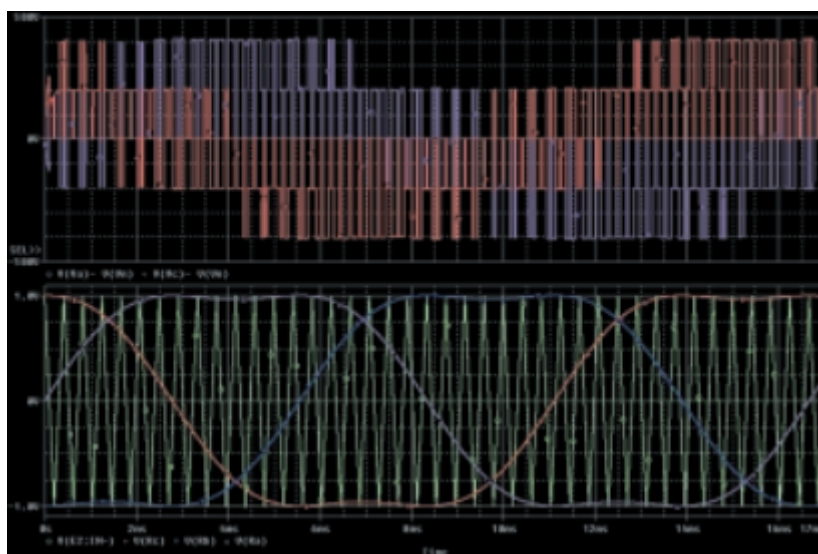
22 de octubre de 2019



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

1. Diseño de modulación de ancho de pulso (PWM) con Amp-Op y transistotes

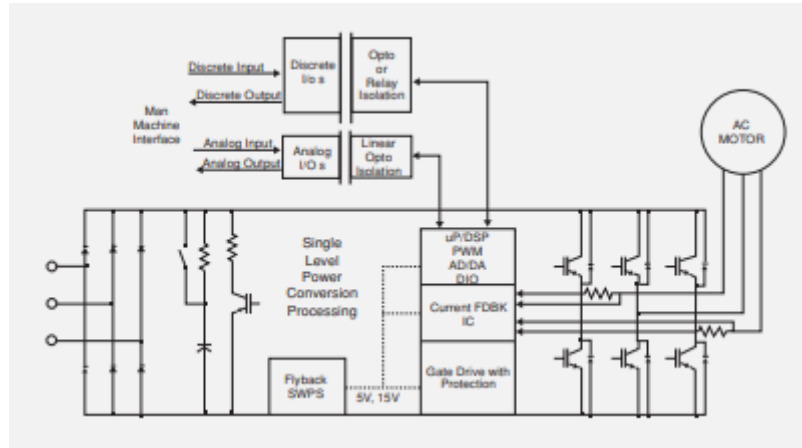
Los convertidores DC/AC tienen por objetivo la transformación de tensión DC a tensión AC de amplitud y/o frecuencia variable dependiendo de la aplicación. El proceso de conversión de voltaje se logra mediante la implementación de técnicas de modulación, las cuales actúan sobre un puente inversor monofásico o trifásico. Según las características de estas técnicas, las propiedades de eficiencia en la conversión, contenido armónico de la señal de salida y pérdidas en el puente inversor cambian. En el presente artículo se da un repaso de diferentes técnicas de modulación escalares (PWM) y vectoriales (SVM), enfatizando en las vectoriales por ser las más utilizadas actualmente en los sistemas drive para motores de inducción y en sistemas de alimentación trifásica, a la vez que presenta las mejores características de desempeño que las técnicas de modulación escalares o PWM (Modulación por Ancho de Pulso).



1.1. Introduccion

Los circuitos de conversión DC/ AC tienen amplia aplicación en la industria. Son utilizados en variadores de velocidad, sistemas de alimentación ininterrumpida, filtros activos, etc. Los convertidores DC/ AC se clasifican como inversores con fuente de voltaje (VSI) e inversores con fuente de corriente (CSI).^{1,2} Los CSI se usan en sistemas de alta potencia, los VSI se reservan para aplicaciones en baja y mediana potencia. Dentro de esta clasificación existen varias configuraciones de convertidores DC/AC que dependen de la aplicación final y el nivel de voltaje o corriente de su salida. En el caso de los drive para motores de baja y mediana potencia, la topología típica es el medio puente inversor trifásico con fuente de voltaje (Figura 1), formado por seis elementos de conmutación Mosfet's, Transistores Bipolares de Compuerta Aislada (IGBT), Tiristores desactivados por Compuerta (GTO) o Tiristores Controlados por MOS (MCT. Adicionalmente, se debe considerar la técnica de modulación que activará los elementos de conmutación. En el inversor con fuente de voltaje la técnica de modulación se encarga de la forma de onda de la señal de salida AC, su nivel de tensión y su frecuencia. Las técnicas de modulación se pueden clasificar en escalares o PWM («Pulse Width Modulation»),^{6,9} y vectorialeso SVM («Space Vector Modulation»).^{10,13} Entre las técnicas escalares se encuentran la técnica de modulación de onda cuadrada (six-step), técnica de modulación sinusoidal, técnica de modulación sinusoidal con tercer armónico, entre otras;

divisibles a la vez en técnicas de modulación basadas en portadora triangular (carrier based) y técnicas programadas.⁷ La técnica de modulación SVM se presenta en los años ochentas la cual maneja el puente inversor trifásico como una unidad y se basa en la representación vectorial del voltaje trifásico para el manejo del puente inversor, disminuye las pérdidas por conmutación en el mismo y minimiza el contenido armónico de la señal de salida.



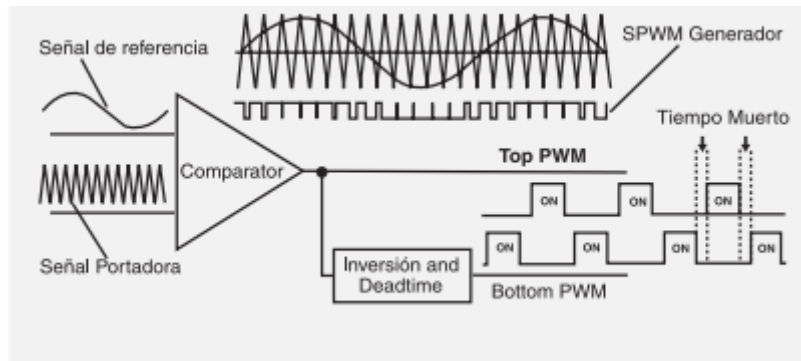
1.2. Técnicas de modulación escalares o PWM

Se usa en inversores DC/AC monofásicos y trifásicos. Se basan en la comparación de una señal de referencia a modular y una señal portadora de forma triangular o diente de sierra (Figura 2); la comparación generará un tren de pulsos de ancho específico que se utilizan en la conmutación del puente inversor. La relación entre la amplitud de la señal portadora y la señal de referencia se llama «índice de modulación» y se representa por «ma» (1), donde A_r es la amplitud de la señal de referencia y A_c es la amplitud de la señal portadora. El índice de modulación permite obtener tensión variable a la salida del inversor. La relación entre

$$m_a = \frac{A_r}{A_c} \quad (1)$$

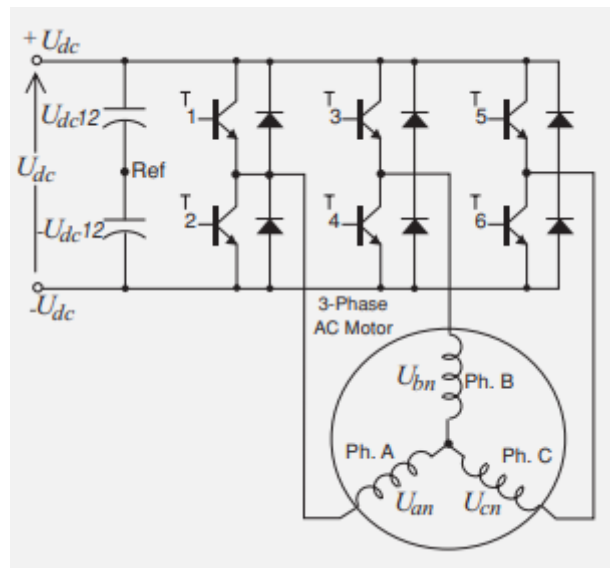
$$m_f = \frac{F_r}{F_c} \quad (2)$$

la frecuencia de la señal portadora y la frecuencia de referencia se denomina «índice de frecuencia» y se representa por «mf» (2), idealmente mf debe ser mayor a 21 y la frecuencia de la portadora múltiplo de la frecuencia de la señal de referencia.¹⁵ El índice de frecuencia determina la distorsión armónica de la señal de salida la cual es una medida de su contenido armónico. La variación de la señal de referencia y la secuencia de conmutación dan como resultado diferentes técnicas de modulación PWM, cada una modifica la eficiencia de la conversión, las pérdidas por conmutación en el puente inversor y la pureza de la señal de salida.



1.3. Modulación PWM a 60°

la técnica de modulación PWM a 60° se basa en la adición de ZSS. El objetivo es «achatar» la forma de onda de voltaje de salida desde los 60° hasta los 120° y desde 240° a 300°. Los dispositivos del puente inversor se mantienen encendidos durante un tercio de ciclo, se presentan menos pérdidas por conmutación. La técnica de modulación PWM a 60° aprovecha mejor la tensión del bus de DC, alcanzando una tensión de fase igual a 0.57735Vdc



2. Bibliografía

Posada Contreras, Johnny Modulación por ancho de pulso (PWM) y modulación vectorial (SVM). Una introducción a las técnicas de modulación El Hombre y la Máquina, núm. 25, julio-diciembre, 2005, pp. 70-83 Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia