

EV 1_5 Características de los convertidores de potencia CA-CD, CD-CA, CD-CD, CA-CA

Ledesma Hernández Miguel Ángel

14_sep_2019

Universidad politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara



Sistemas Electrónicos de interfaz

1. Introducción

Esta es una tarea de investigación para anotar las características de los distintos convertidores de circuitos de potencia, esto principalmente para comprender el funcionamiento de los sistemas electrónicos de alimentación y los accionamientos eléctricos[sistemas que transforman la energía eléctrica en energía mecánica]. Sentando bases de ¿Qué es un convertidor de energía?, el cual es un sistema que convierte la energía eléctrica en distintos formatos, es decir que toma la energía y la transforma en otro tipo por ejemplo obtener corriente continua [CC] en corriente alterna [CA].

Entre las utilidades que podemos encontrar para un convertidor de onda encontramos la eficiencia, la reversibilidad y fiabilidad entre otras.

Pero nada es gratis en este mundo, y por cada conversión de energía encontramos pérdidas que pueden llegar a ser diminutas hasta ser problema importante en nuestro circuito y deberemos cuidar mucho este tipo de pérdidas para poder calcular correctamente lo que necesitaremos con respecto a lo que se estimará podramos perder.

Para poder identificar los conductores se ha decidido comúnmente usar un sistema en el que nos muestra la entrada y la salida del convertidor, como ejemplo de esto tenemos [CC]-[CA], lo que nos indica que es un convertidor de corriente continua/directa a corriente alterna como veremos en el siguiente punto.

Convertidores: CA-CC:

También conocidos como rectificadores transforman la corriente alterna [CA], en corriente directa o continua [CC], la corriente alterna puede ser monofásica o trifásica.

Monofásica:

Es el tipo de corriente que solo tiene una fase y una única corriente alterna así como las instalaciones que vemos comúnmente en nuestro país. Esta onda la podemos observar en la *Figura:1*

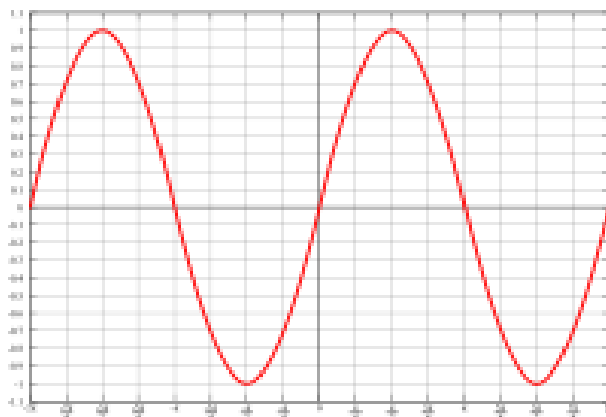


Figura 1: Onda Monofásica

La razón del por que se usa este tipo de energía de forma más cotidiana que industrial es tomando de ejemplo los motores monofásicos toman más energía que los motores trifásicos y por tanto, en este ejemplo encontramos que la energía trifásica es mejor para el tipo de uso industrial

Trifásica:

Este es el tipo de corriente que consta de 3 fases, tres corrientes alternas distintas que dividen en tres partes las instalaciones a las que llega potencia constante, ésta se encuentra comúnmente en las industrias grandes, que requieren mucho trabajo. Podemos observar este tipo de onda en la *Figura:2*

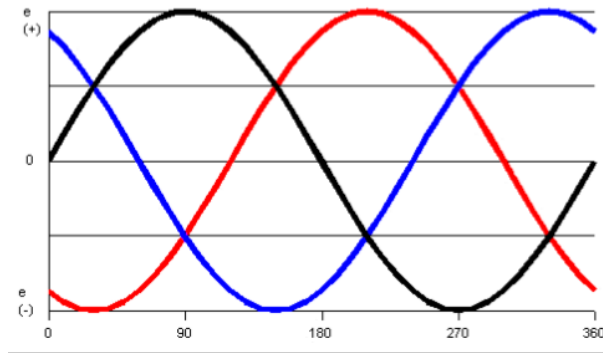


Figura 2: Onda Trifásica

por tanto podemos observar que es de vital importancia desde el punto de vista de los accionamientos dentro de los convertidores monofasicos encontramos:

Los de medio puente[Half bridge]: y sus características son:

- Sus razones topológicas[Razones matemáticas] están perfectamente adecuadas para batería alta y potencia de carga media
- Tensión máxima en ambos generadores por tanto potencia elevada que en un puente completo
- Tensión maxima que deben soportar los interruptores de potencia más las sobretensiones que genere los circuitos prácticos

Puente completo[FullBridge]: Y sus características son:

- Topología adecuada para tensión alta en una batería
- Puente de n interruptores de potencia
- potencia de corrientes más baja que en el medio puente

Puente Pull Push: ysua características son:

- empeora su rendimiento con los circuitos prácticos
- no se aconseja utilizar este tipo de topología para potencias de 10kVA
- solo usa dos interruptores de potencia
- habrá inductancia de dispersión del transformador

–Relación de la amplitud de modulación–

$$m_a = \frac{V_{max_control}}{V_{max_triangular}}$$

–Relación de la frecuencia de modulación–

$$m_F = \frac{F_{triangular}}{V_{onda_control}}$$

Entre los controles de tensión de salida por la variación de m_a podemos encontrar los lineales, la sobre modulación y la onda cuadrada:

Características:

ZonaLineal:

- La relación que tiene la amplitud de modulación está constituida entre los 0's y 1's
- La amplitud de la componente fundamental es proporcional a m_a

Sobremodulación:

- Su relación de amplitud es > 1
- Crean más armónicos

Onda cuadrada:

- La amplitud de c_F de Ts toma el valor máximo durante todo este periodo
- Crean más armónicos

Convertidores: CA-CA:

Los convertidores CA-CA toman la corriente alterna y la transforman en corriente alterna. pero claro, esto no suena muy útil, pero en realidad si lo es. Toman la corriente alterna y la transforman en otro tipo de corriente alterna con características distintas, como en su valor eficaz[Valor que tendría una corriente continua[CC] que produjera la misma potencia que la corriente alterna de la que se habla], su frecuencia o en los dos.

Hay muchos modos de control para reguladores de CA de los cuales los mas utilizados son:

- control de pasos por cero o por secuencia
- por ángulo de fase
- control de amplitud

Convertidores: CC-CC:

Este tipo de conversor sirve para convertir los niveles de tensión continua en niveles de tensión continua regulada.

Este puede ser de dos tipos: **Reductor:** que como lo dice su nombre es en el que la tensión de salida es menor que el de entrada y el **Elevador:** que es aquel que toma la tensión de entrada y la manda mayor como tensión de salida, así logicamente podemos sacar su función.

Dentro de este tipo de conversores encontramos la división de convertidores Boost y los convertidores Buck:

Conversor tipo boost

Este tipo de conversor consiste en dos estados, dependiendo claro del interruptor, cuando está abierto y cuando está cerrado como podemos ver en la *figura: 3*.

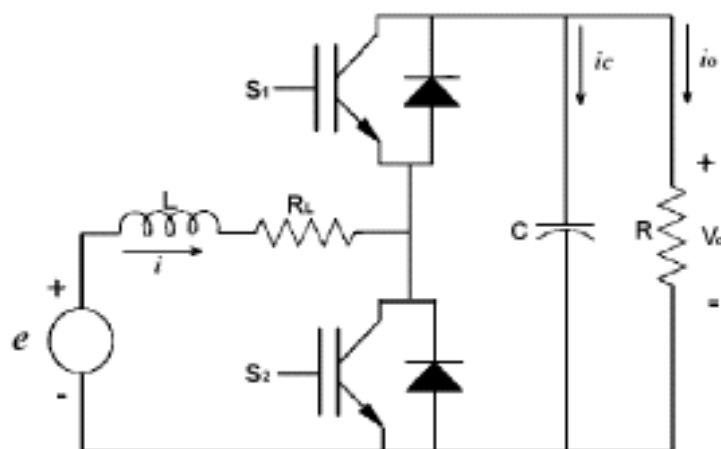


Figura 3: Conversor tipo Boost

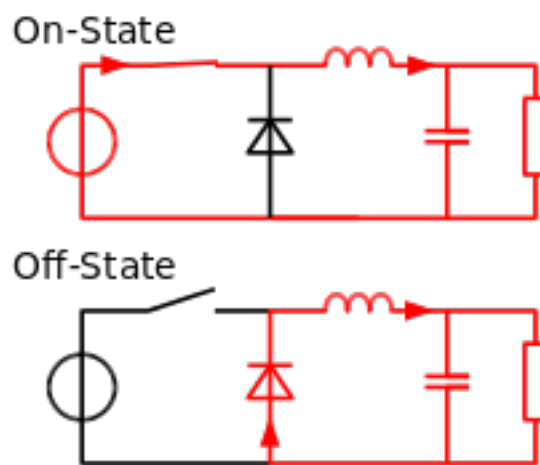
⇒[On-State]:

Es cuando el interruptor está cerrado, y en este caso la bobina almacena la energía de la fuente y la carga se hace por un condensador.

⇒[Off-State]:

Es cuando el interruptor está abierto, circula por el diodo y espera hasta que se cargue por completo el condensador para cargarla.

Figura 4: On/Off state



Conversor tipo Buck

Este convertidor de potencia obtiene una salida menor a la de su entrada y su esquema es bastante parecido al de un conversor tipo Boost es decir una fuente conmutada con dos dispositivos semiconductores[los transistores y diodos] un inductor y posiblemente un condensador en la salida.

Éste conversor es usado para reducir tensión en circuitos y tiene una gran eficiencia con circuitos integrados y de autoregulación, este tiene dos modos; el continuo y el discontinuo.

Modo continuo

Se puede decir que está en este modo si la corriente que pasa por el inductor[la bobina]no baja a cero durante el ciclo de conmutación

Modo discontinuo

La unica diferencia que hay es que el inductor [la bobina] está completamente descargada cuando termina el ciclo de conmutación.

Convertidores: CC-CA:

Este tipo de convertidor toma la corriente continua y la transforma en corriente alterna, con la utilización de distintos metodos como:

Convertidor trifásico:

Estos son utilizados para alimentación de cargas trifásicas que requieran de la corriente alterna y se caracterizan por sus aplicaciones que son las fuentes de voltaje alterno trifásicas pero sin interrupciones, conexión de fuentes que producen energía continua con las cargas trifásicas. Este circuito lo podemos ver en la *figura: 5*

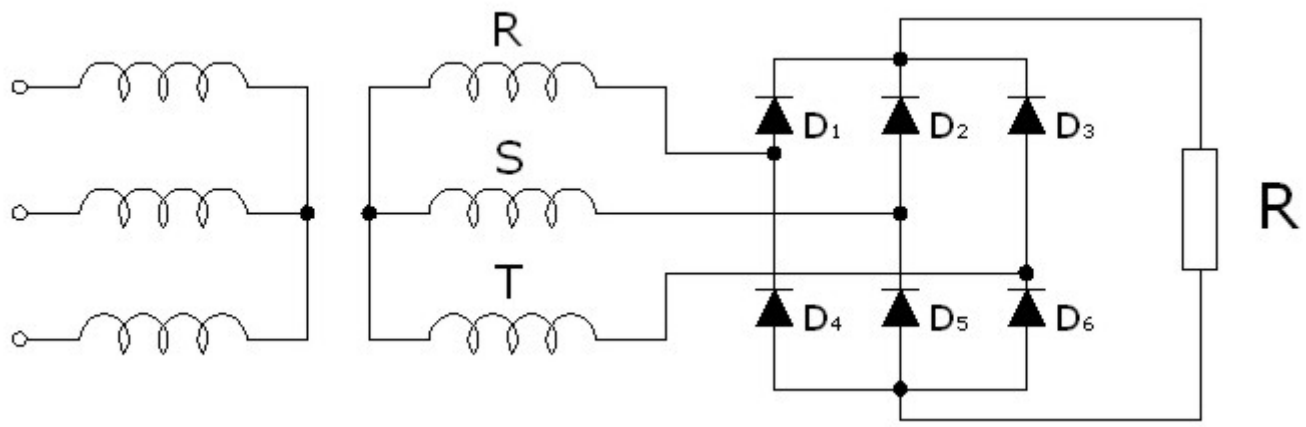


Figura 5: Convertidor Trifásico

Modo Deltha:

En delta encontramos que los inductores están unidos en un triángulo tal como en la letra griega Delta [Δ] como podemos observar en la *figura:6*

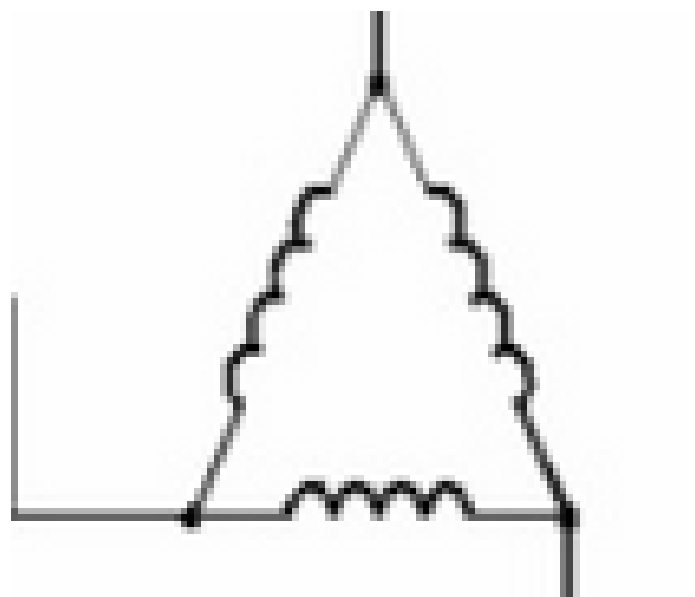


Figura 6: Delta Δ

También los podemos incluir en forma de estrella con el tipo de circuito del mismo nombre como lo podemos ver en la *Figura: 7*

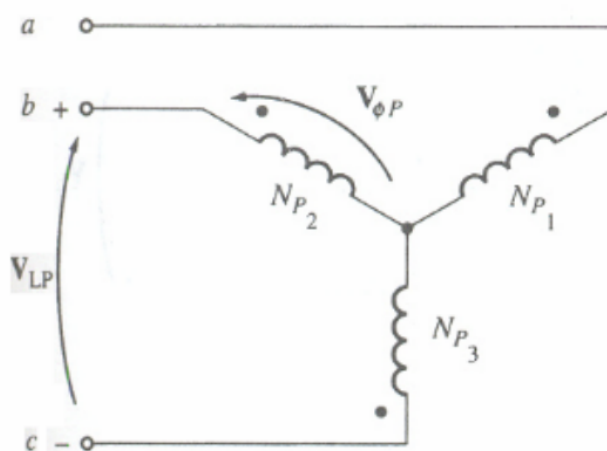


Figura 7: Star mode

Y estos son para convertir de corriente continua[CC] a corriente alterna[CA].

Convertidor Monofásico:

Este tipo de convertidor toma lo que es la corriente continua y la transforma en corriente alterna, generando una pequeña pérdida en la conmutación de la energía en energía alterna, para poder entender sus características y el como lo hace debemos saber que es su **topología**, que es un **inversor de medio puente** y como controlar este inversor.

Topología:

Como topología encontramos que se basa en la conexión de relevadores monofásicos en serie, con fuentes de alimentación impedantes y cada uno de los inversores monofásicos genera tres salidas de tensión de corriente alterna.

Inversor de medio puente:

Tomamos los capacitores 1 y 2 é imaginemos que están cargados a la mitad del voltaje V_s cuando pasa por todo el proceso podemos obtener una onda de señal cuadrada y para la segunda parte de su periodo obtendremos la misma onda pero de manera inversa como podemos ver en la *figura: 8*.

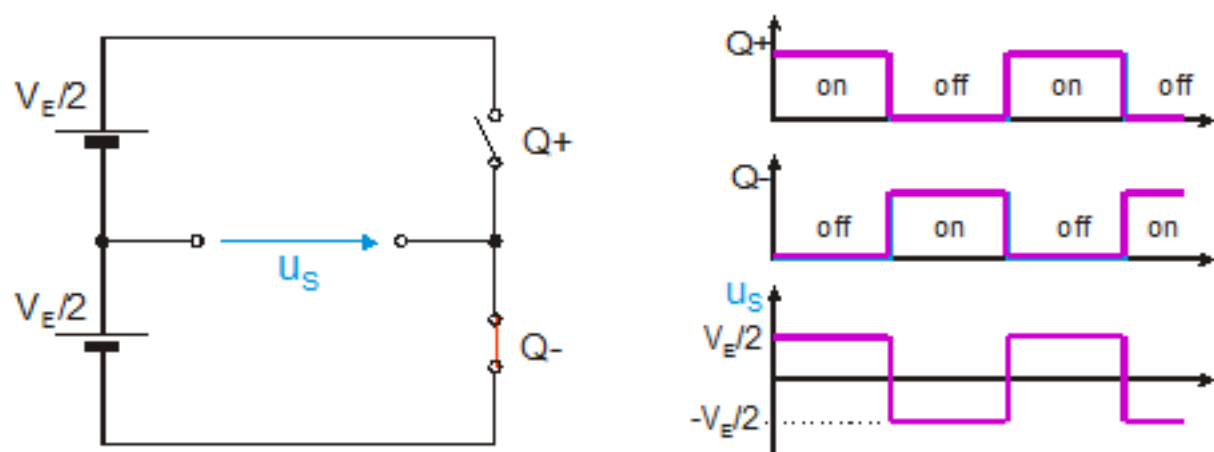


Figura 8: Inversor de medio puente monofásico

Y para poder entender este inversor debemos analizar el control de un inversor de medio puente.

Control inversor de medio puente:

Se encuentra en una tabla de inversores de medio puente en donde vemos que pasa si todos los interruptores están cerrados, si 'A' está cerrado y 'B' abierto y viceversa.