

EV 1-5 Características de los convertidores de potencia CA-CD, CD-CA, CA-CA y CD-CD

Giovanni Daniel Ruiz Tinoco

Sistemas electrónicos de interfaz

Universidad Politécnica de la zona metropolitana de Guadalajara

4-B

Ing. Mecatrónica



17 de septiembre de 2019

1. Convertidor de potencia CA-CD

Un convertidor de corriente alterna a corriente directa parte de un rectificador de onda completa. El convertidor CA-CD nos proporciona una señal de salida rectificada (casi constante) de valor V_m donde V_m es igual al valor pico del voltaje de entrada.

Este voltaje casi constante presenta una variación, que se puede considerar muy pequeño y de esta manera encontrar el valor del resistor del capacitor opara un valor de voltaje directo deseado.

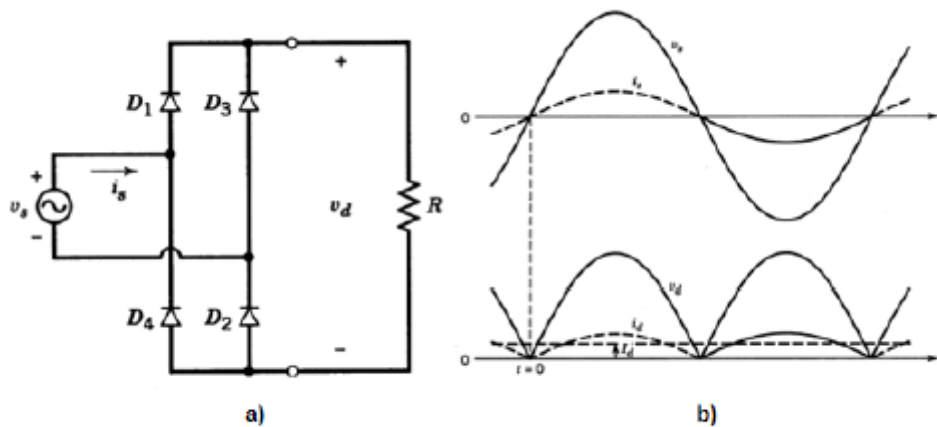


Figura 1. 1 a) Convertidor CA-CD carga R. b) Formas de onda de entrada y salida para el convertidor. [11]

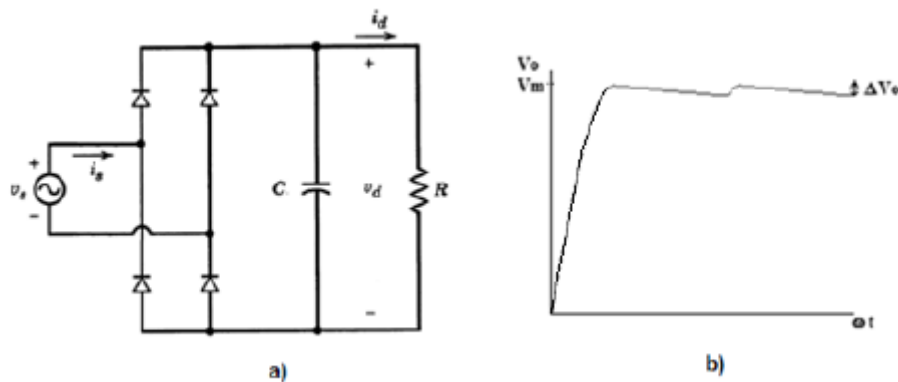


Figura 1. 2 (a) Convertidor CA-CD carga R-C. (b) Voltaje de salida [11]

2. Convertidor de potencia CD-CA

Los convertidores de corriente directa a corriente alterna son utilizados como drivers de motores como fuentes de corriente alterna ininterrumpida y tienen como objetivo producir una señal de corriente alterna sinusoidal, cuya magnitud y frecuencia puedan ser controladas. Existen diversos tipos de convertidores inversores de los cuales el convertidor de una sola pierna y el convertidor en puente de media y onda completa, mostrados en las siguientes figuras son más comunes.

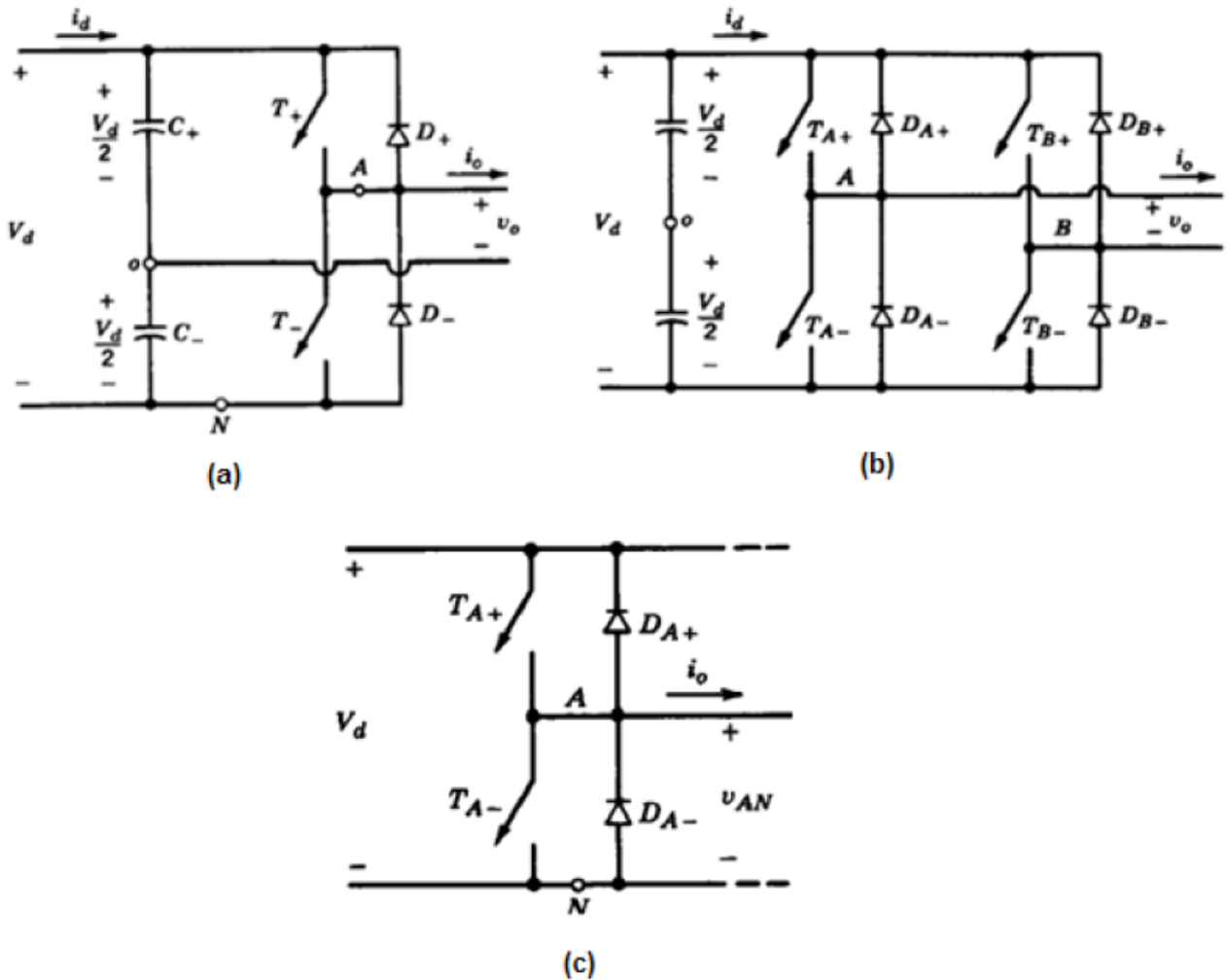
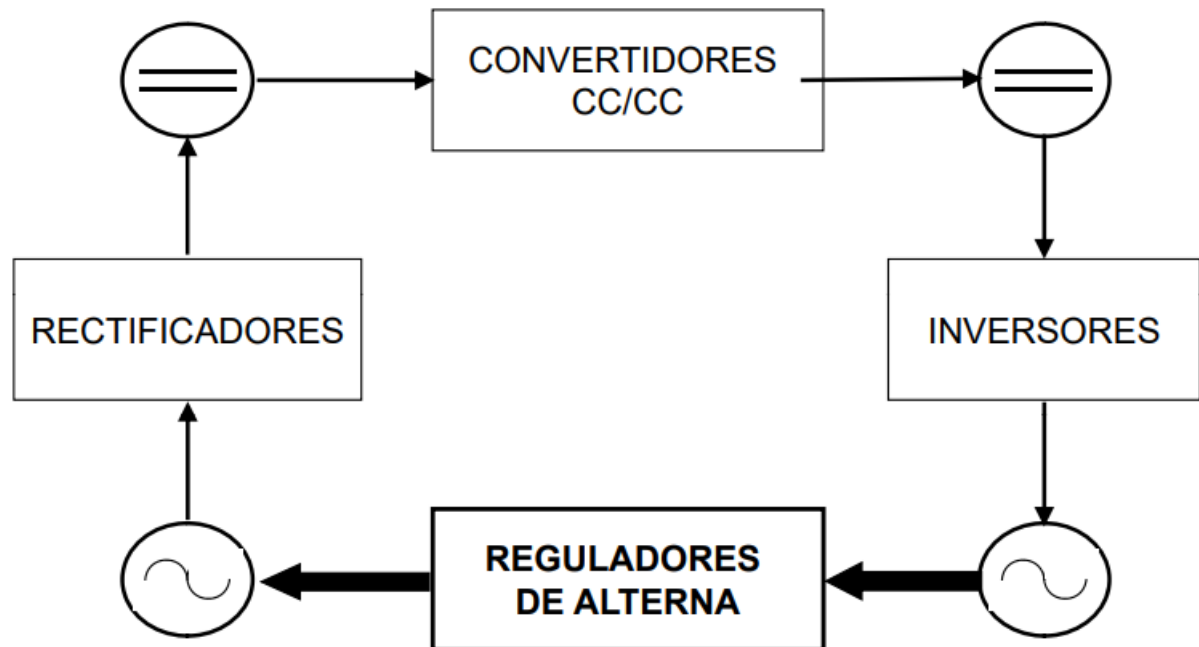


Figura 1. 3 (a) Inversor medio puente. (b) Inversor puente completo. (c) Inversor de una sola pierna. [11]

3. Convertidor de potencia CA-CA

SITUACIÓN DENTRO DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA



3.1. Características de los reguladores de alterna

- Realizan la conversión de AC/AC de forma directa y sin etapa intermedia de continua.
- Los tiristores no necesitan bloqueo reforzado gracias al paso natural por cero de la intensidad.
- Proporcionan una tensión de frecuencia fundamental menor o igual que la tensión de entrada.
- Proporcionan una tensión con un cierto contenido de armónicos.

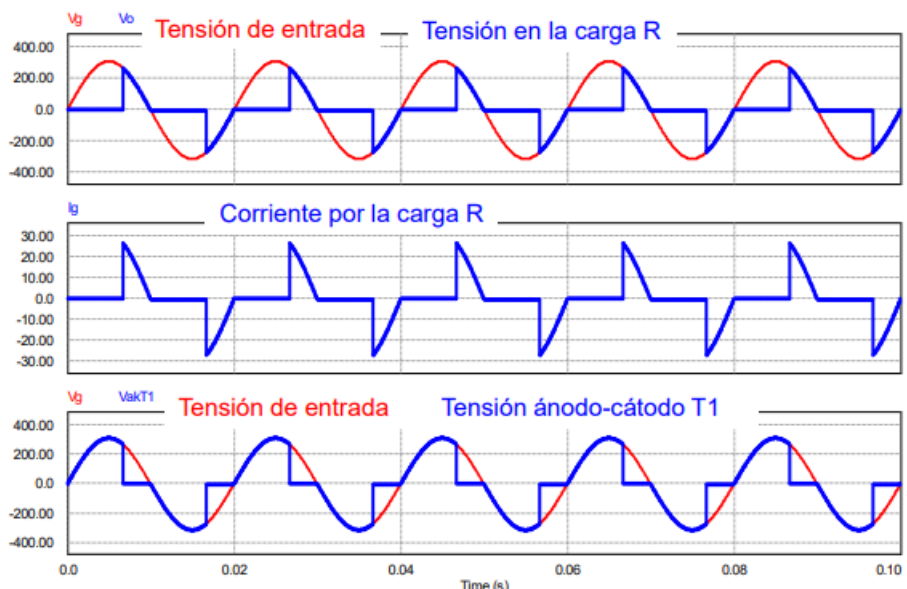
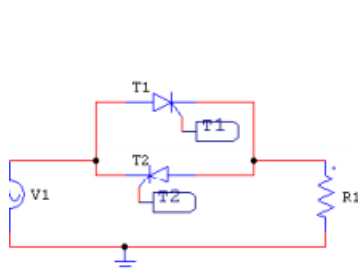
3.2. Clasificación de los reguladores de alterna

- Totales
- Diferenciales
- De fase
- Integral
- Cicloconvertidores

CLASIFICACIÓN DE LOS REGULADORES DE ALTERNA

REGULADORES TOTALES

- Permiten la máxima variación de amplitud de la tensión de salida.
- Presentan un mayor número de armónicos

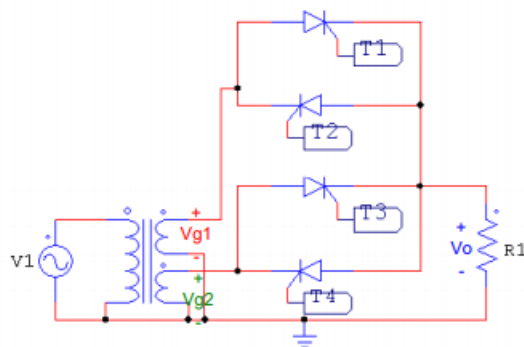


CLASIFICACIÓN DE LOS REGULADORES DE ALTERNA

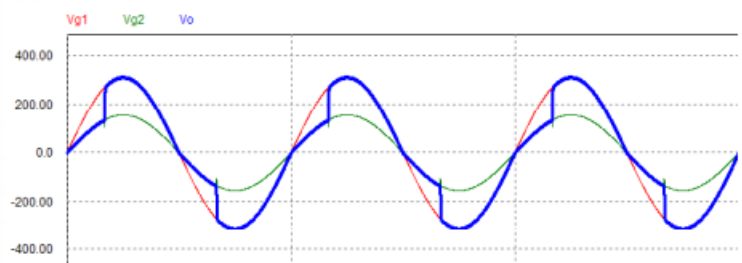


REGULADORES DIFERENCIALES

- La amplitud de la tensión de salida tiene un margen más estrecho de variación
- El contenido armónico es menor que en el caso de un regulador total



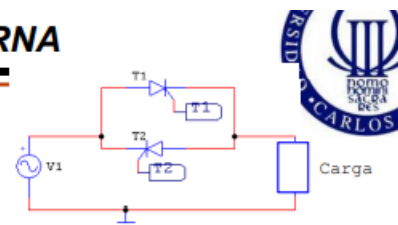
Regulador diferencial, control de fase, carga R



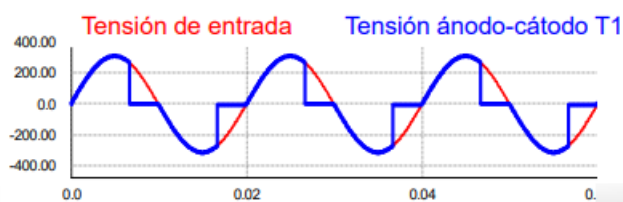
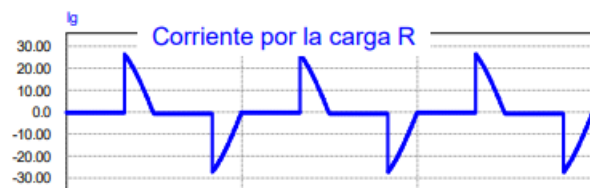
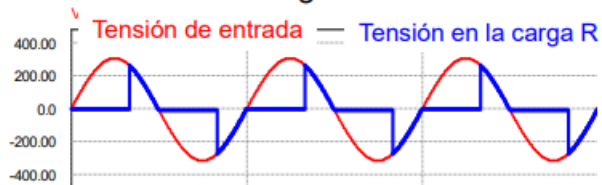
CLASIFICACIÓN DE LOS REGULADORES DE ALTERNA

CONTROL DE FASE

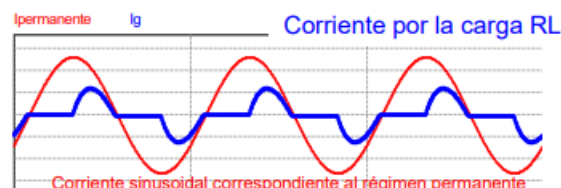
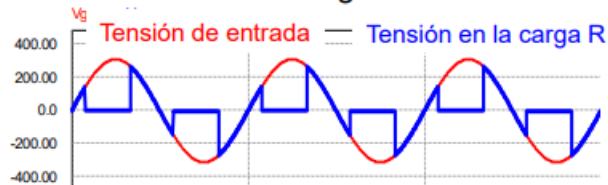
•El valor de tensión eficaz entregado a la carga se controla mediante el ángulo de disparo de los tiristores



Carga R



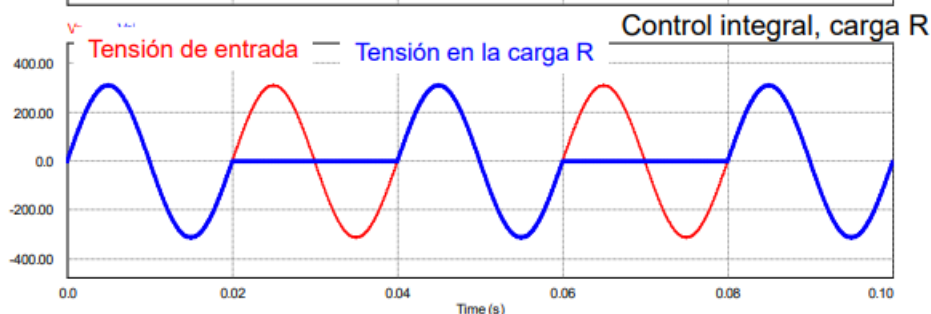
Carga RL



CLASIFICACIÓN DE LOS REGULADORES DE ALTERNA

CONTROL INTEGRAL

•El control de la tensión eficaz entregada a la carga se realiza apagando los tiristores durante ciclos completos de la tensión de red



4. Convertidores de potencia CD-CD

Los convertidores CD-CD se utilizan ampliamente en el control de los motores de tracción de los automóviles eléctricos, tranvías eléctricos, grúas marinas, montacargas y elevadores de minas.

Un convertidor se puede utilizar para elevar un voltaje de CD. Cuando el interruptor de Q se cierra durante el tiempo T1, la corriente del inductor se eleva y la energía se almacena en el inductor L. Si durante el T2 el interruptor se abre, la energía almacenada de el inductor se transfiere a la carga a través del diodo D y la corriente del inductor se abate.

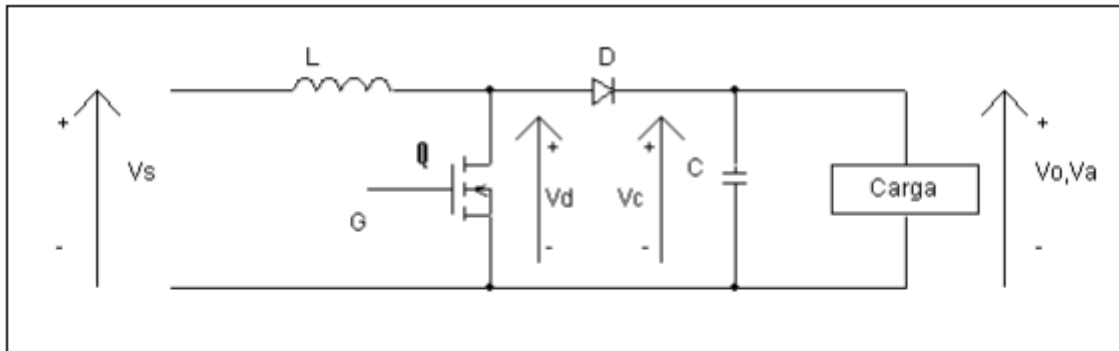


Fig. 2.1 Diagrama del circuito elevador

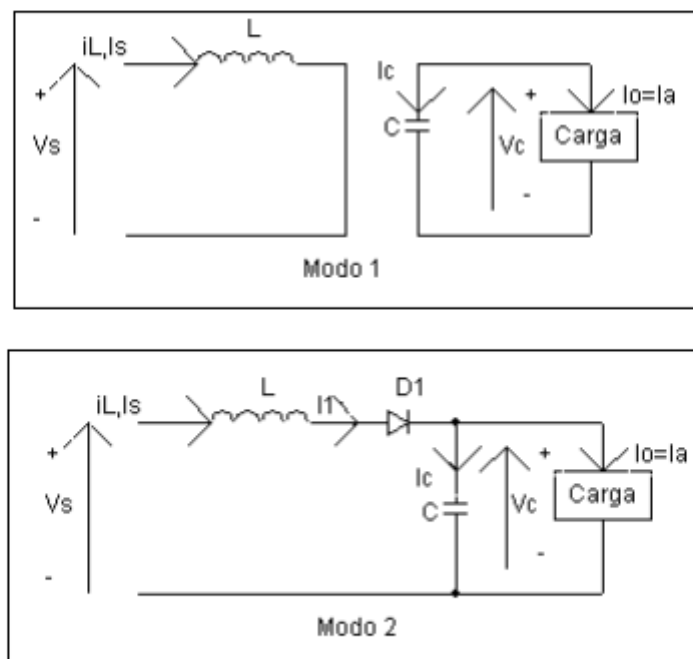


Fig. 2.2 Circuitos Equivalentes elevador

La ecuación característica de este convertidor para determinar su voltaje de salida es:

$$V_o = \frac{V_s}{1 - \alpha} \quad (2.1)$$

V_s = Voltaje de Entrada

V_o = Voltaje de Salida

α = Ciclo de Trabajo

Si suponemos un circuito sin pérdidas, la corriente promedio de entrada esta dada por:

$$I_s = \frac{I_o}{1 - \alpha} \quad (2.2)$$

I_o = Corriente promedio de salida

I_s = Corriente promedio de entrada

α = Ciclo de Trabajo

La corriente de la componente ondulatoria pico a pico y la componente de voltaje están dadas por:

$$\Delta I = \frac{V_s \cdot \alpha}{f \cdot L} \quad \Delta V_c = \frac{I_o \cdot \alpha}{f \cdot C} \quad (2.3)$$

ΔI = Corriente de la componente ondulatoria pico a pico

ΔV_c = Voltaje de la componente ondulatoria pico a pico

α = Ciclo de Trabajo V_s = Voltaje de Entrada I_o = Corriente promedio de salida

f = frecuencia de conmutación C = capacitor L = inductor

Son varios los tipos de convertidores DC-DC existentes.

Normalmente se clasifican en tres grupos: los que disminuyen la tensión a su salida (convertidor reductor), los que aumentan la tensión a su salida (convertidor elevador) y los que son capaces de realizar ambas funciones.