

*ANEXO - C*  
**ELECTRONICA DE POTENCIA**

**Rectificadores**

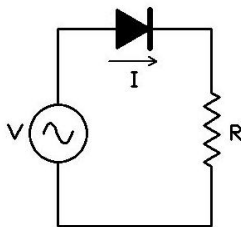
Los rectificadores se utilizan para cargar baterías, para alimentar equipos de CD con fuentes de CA, y para la transmisión de energía a altos voltajes en CD. Esta aplicación se justifica para transmitir potencias elevadas a través de grandes distancias, ya que se reducen las pérdidas de las líneas de transmisión en forma importante, al reducirse la capacitancia, la inductancia, y el efecto de piel.

Diodo rectificador

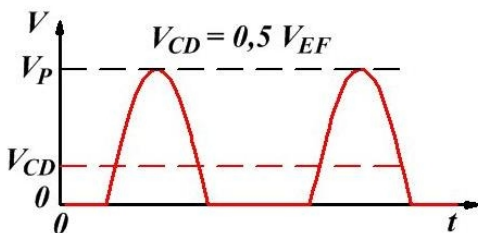
Dispositivo electrónico que permite el paso de la corriente en un solo sentido, eliminando el semiciclo negativo de una corriente alterna. También se utilizan los diodos como protección contra la reversión de polaridad en la conexión de aparatos de CD.

Rectificador de media onda

Es un rectificador que elimina el medio ciclo negativo de una corriente alterna, transformándola en una corriente directa formada por pulsos de medio ciclo sinusoidal con intervalos de medio ciclo en cero. Generalmente están compuestos por un solo diodo.



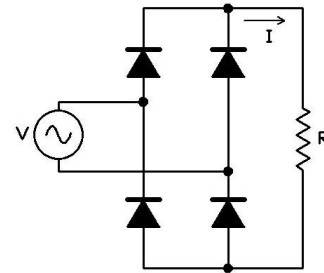
Forma de onda a la salida de un rectificador de media onda



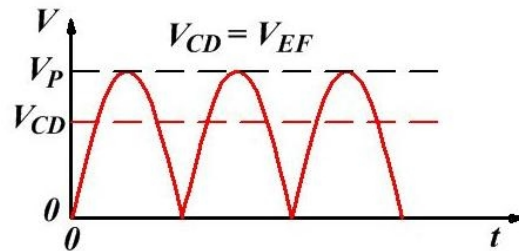
Rectificador de onda completa

Es un rectificador que transforma los dos semiciclos de la corriente alterna en una corriente directa formada por medias ondas sinusoidales consecutivas con la misma polaridad, por lo que el voltaje eficaz

obtenido es igual al voltaje eficaz de la fuente de corriente alterna.

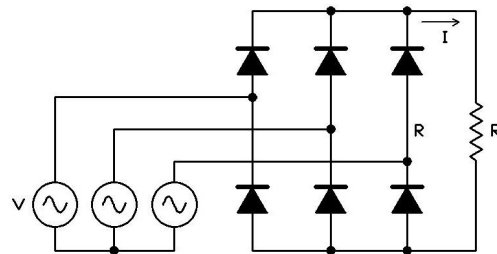


Forma de onda a la salida de un rectificador de onda completa

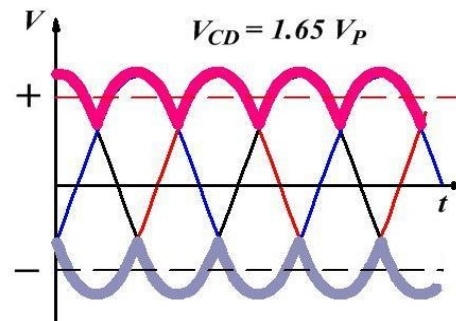


Rectificador trifásico

Es un rectificador que transforma los 3 voltajes de una fuente trifásica de CA en un solo voltaje de CD, siendo su forma de onda resultante casi plana.



Forma de onda a la salida de un rectificador trifásico



## Otros componentes usados en electrónica de potencia

### Rectificador Controlado de Silicio (SCR)

#### o Tiristor

Dispositivo electrónico con la función de un diodo pero que puede iniciar la conducción en el sentido positivo en un punto de la onda, controlable a través de un terminal llamado compuerta, permitiendo controlar así la duración del pulso en conducción. Los rectificadores hechos con tiristores permiten regular el voltaje de salida.

### Transistor bipolar de compuerta aislada

#### (IGBT)

Sus características de alta corriente y bajo voltaje de saturación del transistor bipolar, combinadas con una compuerta aislada FET, han permitido que su aplicación en inversores, convertidores de frecuencia y dispositivos electrónicos de potencia hayan multiplicado las aplicaciones de estos aparatos, fabricados anteriormente con tiristores, haciéndolos altamente eficientes.

### Tiristor conmutado por compuerta integrada

#### (IGCT)

Es un dispositivo de tecnología reciente que permite controlar tanto el inicio como el fin del semiciclo de conducción, su consumo de energía para el control de las compuertas es muy bajo, su caída de tensión es de 2V a 4KA y soporta una frecuencia de conmutación de hasta 1000 Hz. Todas estas características le permiten ser usados en rectificadores e inversores complejos para la transmisión de energía mediante CD de alta tensión con una gran eficiencia.

### Termistor

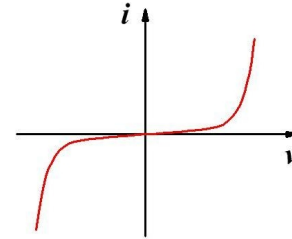
Dispositivo electrónico cuya resistencia cambia con la temperatura. Son usados para la protección de los devanados de motores y transformadores.

### Varistor

Dispositivo electrónico cuya resistencia cambia con el voltaje aplicado. Son usados para la protección de instalaciones y de aparatos electrónicos contra sobrevoltajes transitorios causados por rayos, por la apertura y cierre de interruptores y otras perturbaciones transitorias de voltaje en las líneas eléctricas. El varistor se pone en conducción cuando el voltaje sobrepasa el límite de diseño, poniendo en cortocircuito las líneas protegidas. Si el sobrevoltaje es muy corto (microsegundos), lo elimina y vuelve a su estado normal, pero si es de mayor duración, provoca la acción de los interruptores o fusibles del

circuito. El voltaje de un varistor debe calcularse según el voltaje pico en el caso de una corriente alterna.

Curva característica de un varistor - Al llegar a un nivel de voltaje predeterminado, conduce una corriente elevada



## Equipos electrónicos usados en la conversión de potencia eléctrica

### Fuente de poder conmutada

Fuente de poder que convierte corriente alterna en una corriente directa rectificada y filtrada por medios electrónicos. Utiliza osciladores, transistores de potencia IGBT y filtros para rectificar y generar pulsos en momentos exactos para lograr el voltaje deseado y regulado. Producen corrientes armónicas, casi siempre de orden impar, en el sistema de corriente alterna.

### Inversor

Equipo electrónico que convierte corriente directa (puede ser originada en un banco de baterías) en corriente alterna; puede ser monofásico o trifásico, y la forma de onda puede ser más o menos sinusoidal. La diferencia ente la forma de onda a la salida de un inversor y una onda sinusoidal perfecta se llama *distorsión armónica*.

Los inversores son un componente importante de un sistema de generación fotovoltaico o mini-eólico con almacenamiento de energía en bancos de baterías, ya que convierten la corriente almacenada en corriente alterna para ser utilizada convencionalmente.

### UPS (Uninterruptible Power Supply) o SPS (Stand-by Power Supply)

Equipo para alimentar con energía eléctrica confiable computadoras, periféricos y otros equipo electrónicos; está formado por un conjunto de elementos que comprende:

- una alimentación de corriente alterna filtrada y protegida
- un rectificador, que transforma la corriente alterna en corriente directa para cargar y mantener con carga un banco de baterías, y en una UPS en línea, también para alimentar el inversor.
- un banco de baterías
- un inversor que convierte la corriente directa de las baterías o del rectificador en corriente alterna.
- un circuito de transferencia, que en unos cuantos milisegundos conmuta la alimentación entre la fuente de CA y las baterías.

A falta de energía de la fuente de corriente alterna, la UPS mantiene el flujo de corriente alterna con el inversor utilizando la energía acumulada en el banco de baterías.

Existen UPS monofásicas y trifásicas.

Entre las monofásicas existen dos tipos, *en línea* y de *respaldo* (stand-by). La *UPS en línea* entrega constantemente corriente alterna proveniente del inversor, asegurando una fuente de corriente limpia a los equipos alimentados; mientras la *UPS de respaldo* (SPS) entrega normalmente energía de la red (con algunas protecciones), y sólo en caso de corte eléctrico entrega energía de las baterías a través del inversor.

UPS de 5000 VA marca Tripplite (www.tripplite.com)



### Convertidor o variador de frecuencia

Equipo electrónico para el control de motores de inducción, que consta de un rectificador y un inversor de frecuencia variable, de manera que el voltaje y la frecuencia de salida pueden regularse, lográndose así controlar la velocidad sincrónica y el par de un motor de inducción de jaula de ardilla, evitándose las complicaciones y el costo de usar otro

tipo de motores y/ o controles electromecánicos que ya están cayendo en la obsolescencia.

Convertidor de frecuencia marca Siemens



### Equipos para el acondicionamiento y mejora del sistema eléctrico

Existen también equipos electrónicos con componentes pasivos y activos que mejoran la calidad del sistema eléctrico de una instalación, como por ejemplo:

- Supresores de sobrevoltajes transitorios
- Corrección del factor de potencia y reducción de la potencia reactiva
- Filtros de armónicas

Supresor TVSS doméstico o para oficina



