



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 – NOVIEMBRE DE 2009

## “RECTIFICANDO SEÑALES ALTERNAS MEDIANTE EL USO DE DIODOS”

AUTORÍA <b>ANGEL MANUEL RUBIO ORTEGA</b>
TEMÁTICA <b>TECNOLOGÍA. ELECTRÓNICA</b>
ETAPA <b>ESO, BACHILLERATO</b>

### Resumen

Debido al gran interés que suscita el funcionamiento de cualquier equipo electrónico, la función que se va a desarrollar en el presente artículo nos ayudará mucho mejor a comprender la electrónica.

La rectificación de señales está presente en multitud de equipos, fundamentalmente en las fuentes de alimentación donde tiene su máxima aplicación. Desde un sencillo juguete hasta los equipos de gran potencia emplean siempre esta función para poder obtener señales continuas que permitan la alimentación de componentes eléctricos y electrónicos.

Con el presente artículo se va a realizar una actividad de iniciación a la electrónica donde se expondrá las principales funciones de los materiales semiconductores en cuanto a sus propiedades. Una vez desarrollados dichos conceptos, se realizará una sencilla aplicación donde podremos verificar los efectos de la polarización directa e inversa en una unión PN.

### Palabras clave

Unión PN.

Diodo de unión.

Polarización directa.

Polarización inversa.

Ánodo.

Cátodo.

Rectificación de media onda.

Señal alterna.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 – NOVIEMBRE DE 2009

## 1. La unión PN

Los materiales semiconductores se caracterizan por comportantes entre conductores o aislantes en función de la temperatura a la que se encuentren.

El material más usado para construir dispositivos semiconductores es el Silicio, que posee cuatro electrones de valencia.

Su estructura puede variar al ser dopado con impurezas, dando lugar a la aparición de electrones libres o huecos sin ocupar, y por tanto constituyendo lo que se conoce como semiconductor tipo N o semiconductor tipo P, respectivamente.

Cuando se produce una unión de P-N, los electrones libres más cercanos a la unión pueden pasar a la zona P, combinándose con los huecos próximos a la unión, por el principio de que cargas diferentes se atraen.

De esta forma en la zona de la unión existirá una zona exenta de electrones libres y de huecos, y por tanto exenta de cargas eléctricas libres denominándose barrera de potencial.

Esta barrera de potencial tiene un valor de 0,7 V para el Silicio y de entre 0,2 y 0,3 V en el Germanio.

## 2. Polarización directa e inversa

### Polarización inversa

Si a esta unión PN se le aplica una diferencia de potencial a través de una pila, de tal forma que el polo positivo esté conectado a la zona N y el polo negativo lo esté a la zona P, creando un campo eléctrico de igual sentido al constituido por la barrera de potencial que por tanto se ve ampliada e impide que los electrones y huecos se recombinen y por tanto a la inexistencia de corriente eléctrica a través del circuito.

Puede decirse por tanto que la unión PN se comporta como un interruptor abierto, provocando que no exista continuidad en el circuito.

### Polarización directa

Al invertir la polaridad de la pila, los huecos de P tienden a recombinarse con los electrones libres de N y viceversa.

En dicha situación se crea un campo eléctrico de sentido inverso al generado por la barrera de potencial y por tanto estrechando la barrera de potencial.

Suponiendo que la unión PN corresponde a un material de Silicio, caracterizado por una barrera de potencial de 0,7 Voltios, en función de la tensión de la pila, se pueden presentar tres situaciones, las cuales se describen a continuación:

- Que sea inferior a 0,7 Voltios.

En esta situación no es suficiente para superar la presentada por la barrera de potencial. Por tanto no existirá corriente en el circuito y a todos los efectos la unión PN puede ser considerada como un interruptor abierto.

- Que sea igual a 0,7 Voltios.

En cuyo caso tampoco será suficiente para superar la presentada por la barrera de potencial y por tanto no conducirá.

- Que sea mayor a 0,7 Voltios.

El campo sería superior al generado por la barrera y la unión permitirá la circulación de corriente provocándose la circulación de electrones de la zona N a la zona P.

En este caso se dice que la unión PN se encuentra polarizada en directa.

Como culminación, observaremos una sencilla aplicación de esta propiedad aplicada a un sin fin de equipos, especialmente en la generación de corriente continua.

### 3. El diodo de unión

Con todo lo explicado hasta el momento puede afirmarse que el diodo es un dispositivo semiconductor constituido por una unión PN convenientemente encapsulada y a la que se han dotado e dos terminales para su conexión a los circuitos electrónicos.

Está formado por dos terminales, ánodo y cátodo. El ánodo coincide con el terminal conectado a la zona P y el cátodo con el terminal conectado a la zona N.

A continuación se representa su simbología:

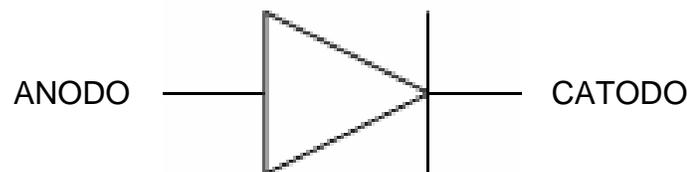


Figura 1.- Diodo rectificador

Aprovechando la polarización directa e inversa que se produce en este tipo de semiconductores, vamos a estudiar un sencillo circuito constituido por un generador de tensión alterna sinusoidal, un diodo de unión y una resistencia de carga.

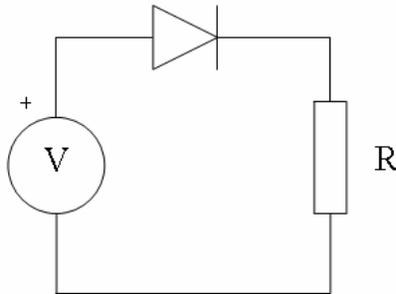


Figura 2.- Rectificador de media onda

Si como se ha comentado la corriente del generador es sinusoidal, su representación gráfica sería la siguiente:

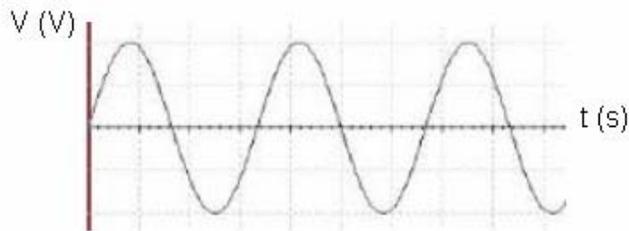


Figura 3.- Tensión alterna sinusoidal

En el ciclo positivo, cuando la tensión alterna supera los 0,7 V, el diodo comienza a conducir, provocando el paso de una corriente a través del circuito de valor:

$$I = V_R / R \text{ (A)}$$

Lo que equivaldría a:

$$I = (V - 0,7) / R \text{ (A)}$$

Mientras que la tensión del generador sea inferior a 0,7 V, el diodo no conduce, a efectos prácticos es un interruptor abierto y por tanto la intensidad de corriente a través del circuito nula.

Al ser la corriente a través del circuito nula, la tensión en la carga es nula.

Si suponemos despreciable la caída de tensión provocada en el diodo, la tensión de la carga coincide con la del generador cuando ésta es superior a cero.

La representación gráfica pone de manifiesto como el diodo recorta la media señal negativa del generador suponiendo el dispositivo ideal.

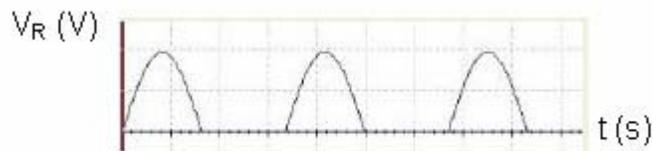


Figura 4.- Señal rectificada

Con todo lo explicado hasta el momento puede afirmarse que el diodo es un dispositivo semiconductor constituido por una unión PN convenientemente encapsulada y a la que se han dotado de dos terminales para su conexión a los circuitos electrónicos.

Está formado por dos terminales, ánodo y cátodo. El ánodo coincide con el terminal conectado a la zona P y el cátodo con el terminal conectado a la zona N.

#### **4. Rectificando ondas completas**

Con todo lo estudiado hasta ahora podemos decir que un diodo es un interruptor que sólo permite el paso de los semiciclos positivos de una señal alterna.

Si lo que se desea es que toda la señal sea convertida en semiciclos positivos, se debe utilizar un puente de diodos, mediante el cual puede obtenerse la rectificación de una onda senoidal completa.

Partiendo del circuito de la figura 5, si la señal aplicada al circuito es una onda senoidal, tal como la que se representa en la figura 6.

Dicha configuración también se conoce como diodos en antiparalelo y es muy común en las fuentes de alimentación clásicas.

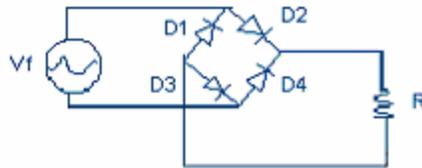


Figura 5.- Puente de diodos

Considerando que los diodos son ideales y por tanto que su caída de tensión es despreciable, se van a producir dos situaciones en función que la tensión de alimentación sea positiva o negativa.

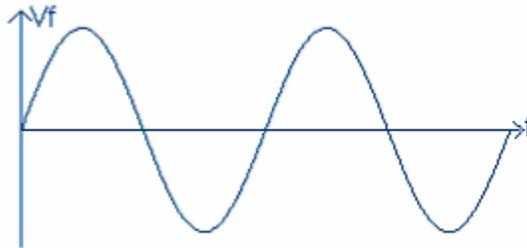
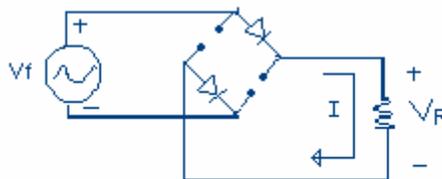


Figura 6.- señal senoidal

De esta forma cuando la tensión es positiva, los diodos D2 y D3 conducen, en cambio D1 y D4 no lo hacen y se comportan como interruptores abiertos.



Conducen D2, D3  
Abiertos D1, D4

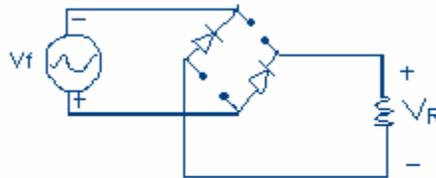
☺

Figura 7.- Semiciclo positivo

En dicha situación la tensión en la carga es la misma que la aplicada por la fuente, ya que la caída de tensión en los diodos es despreciable.

En el semiciclo negativo, los diodos D2 y D3 dejan de conducir, comportándose como interruptores abiertos y ahora son los diodos D1 y D4 los que conducen.

La tensión soportada por la carga es justo la inversa que la aplicada por la fuente de alimentación, convirtiendo el semiciclo negativo en positivo en bornes de la carga.



Conducen D1, D4  
Abiertos D2, D3

Figura 8.- Semiciclo negativo

En dicha situación la tensión en bornes de la carga ha quedado totalmente rectificada y es por ello que a partir de este momento sometiendo a la señal a un estabilizado y a un filtrado puede obtenerse una señal continua perfecta.

Es importante destacar que este proceso es empleado por innumerables equipos eléctricos y electrónicos de consumo que disponemos en nuestro hogar.

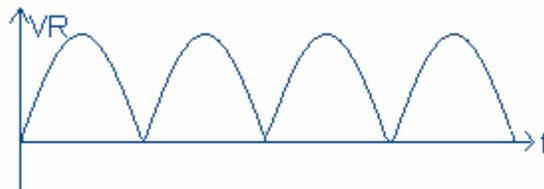


Figura 9.- Señal senoidal rectificada



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 – NOVIEMBRE DE 2009

## 5. Bibliografía

Alarcón Gómez, J. (2000). *Desarrollo de Proyectos de productos electrónicos*. Madrid: Thomson Paraninfo.

Machut, J. (2003). *Selección de componentes en electrónica: guía del savoir-faire de los circuitos electrónicos*. Barcelona: Marcombo.

## Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Ángel Manuel Rubio Ortega
- Centro, localidad, provincia: Córdoba
- E-mail: [amrubioortega@yahoo.es](mailto:amrubioortega@yahoo.es)