

EL DIODO

Históricamente, el primer tubo de vacío era un diodo. Se le conocía también con el nombre de rectificador. El diodo es un dispositivo semiconductor. Se le utiliza en todas aquellas aplicaciones en que se usaba el antiguo diodo al vacío, pero tiene la ventaja de ser mucho más pequeño, más fácil de usar y menos costoso.

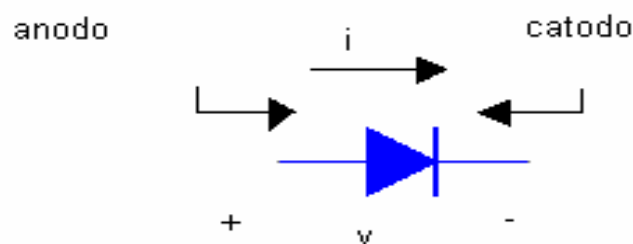
El término semiconductor se refiere a un tipo de dispositivo cuyas propiedades no permiten clasificarlo entre los conductores ni entre los aisladores. En condiciones apropiadas, conduce una corriente eléctrica de manera bien definida y controlada. Es el material básico de todos los circuitos electrónicos modernos.

Tanto el silicio como el germanio son materiales semiconductores y ambos se utilizan en la fabricación de diodos, transistores y otros componentes. Se refinan hasta un grado de pureza, agregándose luego cantidades pequeñísimas y controladas de ciertas impurezas. Según el tipo de impureza que se agregue, se dice que el silicio o el germanio es material N o P.

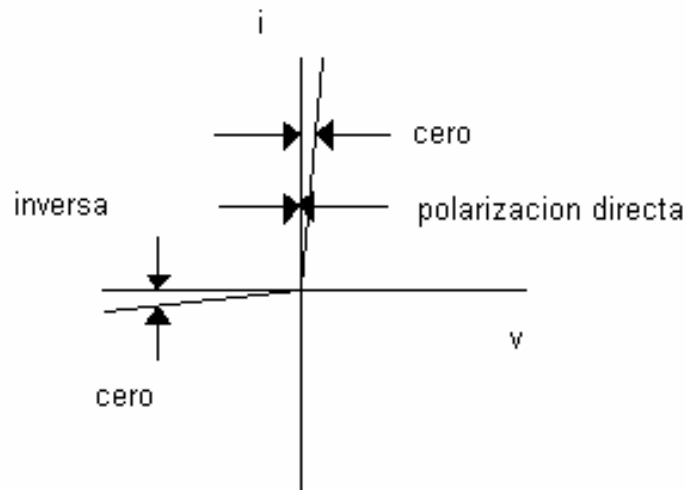
Cuando se juntan un trozo de silicio N y otro de silicio P, se forma un diodo de unión. También se puede formar con germanio N y P. El silicio y el germanio nunca se mezclan para hacer uniones.

EL DIODO IDEAL

Puede ser considerado como el elemento no lineal más fundamental. Es un dispositivo de dos terminales para el cual su símbolo es el siguiente:



característica de i-v es la siguiente:



La característica del diodo ideal puede representarse como sigue: si un voltaje negativo (relativo a la dirección de referencia indicada en la figura del diodo) se aplica al diodo, no fluirá corriente y el diodo se comportará como un circuito abierto.

Los diodos operados en este modo se dice que están en polarización inversa este diodo tiene corriente cero cuando se opera en la dirección inversa.

Por otro lado si una corriente positiva (relativa a la dirección de referencia indicada en la figura del diodo) se aplica al diodo ideal, aparecerá una caída de voltaje cero en el diodo. En otras palabras, el diodo ideal se comporta como un cortocircuito en sentido directo, deja pasar cualquier corriente con caída de voltaje cero.

La Terminal positiva del diodo se le denomina ánodo y la Terminal negativa se denomina cátodo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DIODOS DE UNION REALES

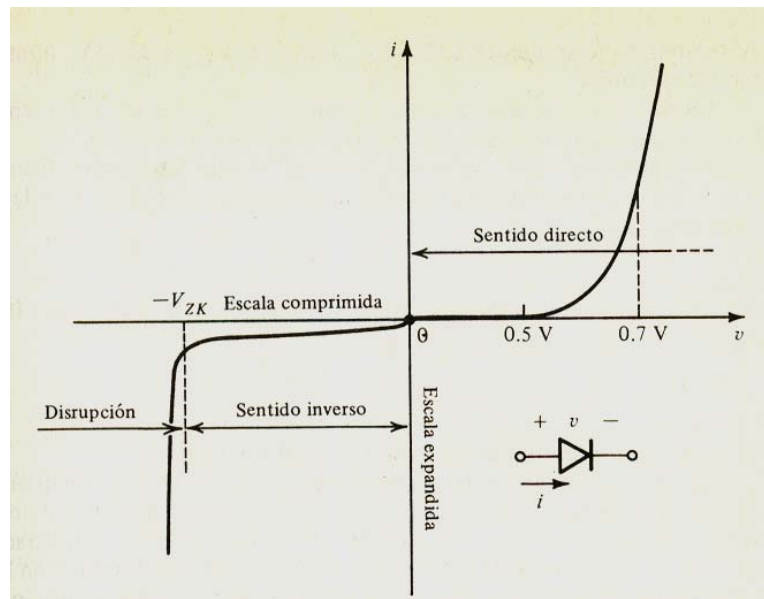
En la siguiente figura se muestra la característica de i-v de un diodo de unión de silicio, la curva consta de tres distintas regiones:

- 1.- La región de polarización directa, determinada por $v > 0$
- 2.- La región de polarización inversa, determinada por $v < 0$
- 3.- La región de disrupción, determinada por $v < -V_{zk}$

Polarización directa

Se alcanza cuando el voltaje en las terminales v es positivo.

A una corriente constante dada del diodo la caída de voltaje entre este diodo decrece aproximadamente en 2 mV por cada incremento de 1°C en temperatura, debido a la dependencia tanto de I_s como de V_t en la temperatura. Este cambio en el voltaje del diodo con la temperatura se emplea para el diseño de los termómetros electrónicos.



Polarización inversa

Se entra en la región de polarización inversa cuando el voltaje v del diodo se hace negativo. La siguiente ecuación predice que si v es negativo y unas cuantas veces mayor que V_t (25 mV) en magnitud, el término exponencial llega a ser despreciable en comparación con la unidad y la corriente del diodo viene a ser:

$$i = I_s (e^{v/nV_t} - 1)$$

$$V_t = kT/q$$

Donde k =constante de Boltzmann
 T =temperatura absoluta en grados Kelvin
 q = magnitud de la carga electrónica

por lo que:
 $i \approx -I_s$

esto es, la corriente en la dirección inversa es constante e igual a I_s . Esta es la razón del término corriente de saturación.

Los diodos reales presentan corrientes inversas que aunque bastante pequeñas son mucho más grandes que I_s . Por ejemplo, un diodo de pequeña señal o de 1 mA cuya I_s es del orden de 10^{-4} a 10^{-15} puede mostrar una corriente inversa del orden de 1 nA. La corriente inversa tiene también cierto incremento cuando aumenta en magnitud el voltaje inverso. Una buena parte de la corriente inversa se debe a efectos de fuga. Las corrientes de fuga son proporcionales al área de unión, al igual que I_s . Cabe mencionar que la corriente inversa es una función que depende mucho de temperatura, la regla práctica de que cada 10°C en el incremento de temperatura se duplica.

Región de disrupción

Esta región se alcanza cuando la magnitud del voltaje inverso excede un valor de umbral específico al diodo en particular y se llama voltaje de disrupción. Este es el voltaje en el doblamiento de la curva de $i-v$ de la figura de polarizaciones y se representa por V_{zk} , donde el subíndice Z se refiere a zener y K representa cambio de dirección. Como se puede ver en la figura, en la región de disrupción la corriente inversa aumenta con rapidez, con el aumento asociado en caída de voltaje muy reducido. La disrupción en el diodo normalmente no es destructiva siempre y cuando la potencia disipada en él se limite mediante los circuitos externos a un nivel de "seguridad". Este valor de seguridad normalmente se especifica en los folletos de características técnicas del dispositivo. Es necesario por lo tanto limitar la corriente inversa en la región de disrupción a un valor consistente con la disipación permisible de potencia.