

**Alumno: Victor Hugo
López Moreno**

**Profesor: Juan José
Ojeda Trujillo**

**Nombre del trabajo:
Supernota**

**Materia: Dispositivos
Electrónicos**

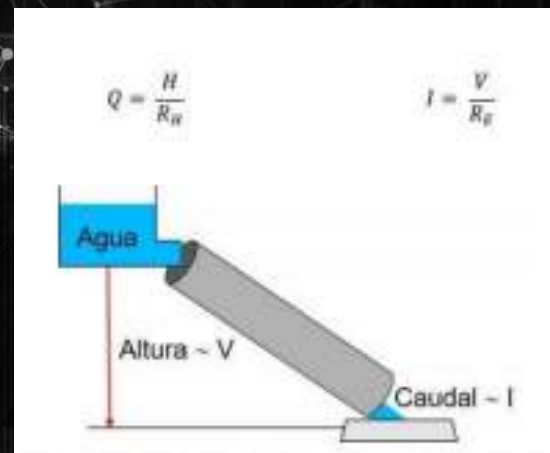
Grado: 4°

Señales y sistemas analógicos y digitales, Sistemas de señal mixta.

Una señal se define como la variación temporal de una magnitud física que se utiliza para codificar información. En el caso de una señal electrónica esa magnitud puede ser una corriente eléctrica, tensión o intensidad luminosa. La tensión o voltaje es la magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, y se mide en Voltios (V).

Debido a esa diferencia de potencial las cargas eléctricas son arrastradas a lo largo de un conductor. La corriente o intensidad eléctrica es la cantidad de carga eléctrica que pasa por un conductor por unidad de tiempo y se mide en Amperios (A).

Existe una gran similitud entre conceptos eléctricos y fluidicos, de forma que la tensión eléctrica (V) puede asimilarse a la diferencia de altura (H) entre los dos extremos de una tubería hidráulica, mientras Existe una gran similitud entre conceptos eléctricos y fluidicos, de forma que la tensión eléctrica (V) puede asimilarse a la diferencia de altura (H) entre los dos extremos de una tubería hidráulica, mientras



Puertas Lógicas y Familias Lógicas

La era de la electrónica con semiconductores comienza con la invención del transistor en 1948 y a partir de ahí la evolución de la tecnología electrónica inicia una rápida carrera. En 1952, se sustituye el empleo de germanio por el silicio y en 1958 se fabricó el primer JFET (transistor de unión de efecto campo), lo que condujo a la aparición del transistor metal-óxido semiconductor de efecto campo (MOSFET). Las continuas mejoras en el diseño y fabricación de los sistemas de computación, han hecho de los MOSFET los dispositivos más universalmente empleados.

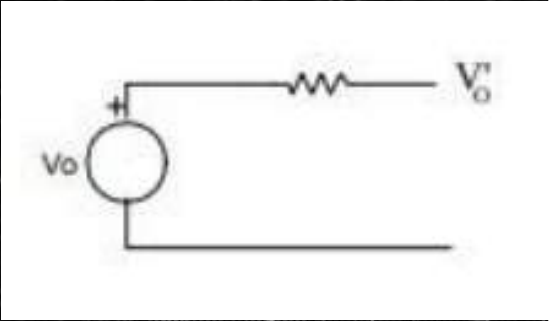
Para mejorar las conexiones de diferentes componentes electrónicos se propuso la fabricación de todos los componentes del circuito, junto con su interconexión, sobre una misma oblea de silicio. A esta solución se la denominó circuito integrado monolítico, y en 1959 la empresa Texas Instruments® desarrolla el primer circuito integrado con tecnología RTL (lógica resistencia-transistor bipolar).



La puerta lógica ideal.

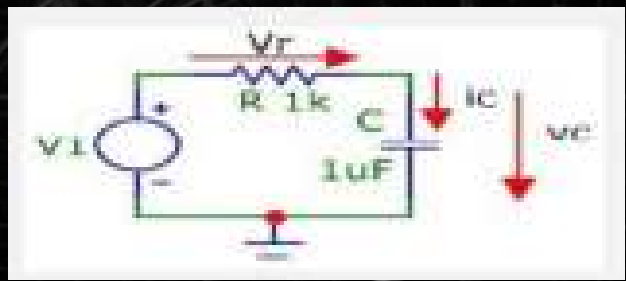
Características ideales en una puerta lógica Una puerta lógica ideal, para ofrecer un excelente acoplo en tensión, debe presentar una resistencia de entrada muy alta y una resistencia de salida baja. INTERESA $R_i \sim \infty$, $R_o \sim 0$. Además, valores bajos de la resistencia de salida favorecen en gran medida la «inmunidad frente al ruido», es decir, evitan que perturbaciones electromagnéticas de cualquier tipo afecten a la tensión de salida. El equivalente thevenin presenta la resistencia de salida en serie con la tensión de salida:

Cuanto más pequeña es R_o menor será el efecto de las perturbaciones que actúen sobre el nudo de salida (se requiere mayor intensidad para producir una modificación de la tensión de este nudo). [Supongamos una perturbación con una potencia P , la variación de la tensión que producirá será $\Delta V_o = \sqrt{P \cdot R_o}$, tanto menor cuanto menor sea R_o .] También interesa que el tiempo de propagación de la señal, o sea, el retraso físico que se da entre la entrada y la salida sea lo más pequeño posible. Obviamente el cambio de valor en la señal de entrada y el correspondiente cambio en la salida no son simultáneos sino que existe siempre un pequeño intervalo de tiempo entre ambas señales: este retraso recibe el nombre de tiempo de propagación t_p ; cuanto menor sea este tiempo de respuesta, mayor puede ser la velocidad de trabajo de la puerta lógica, mayor será el número de bits que puede procesar en un segundo



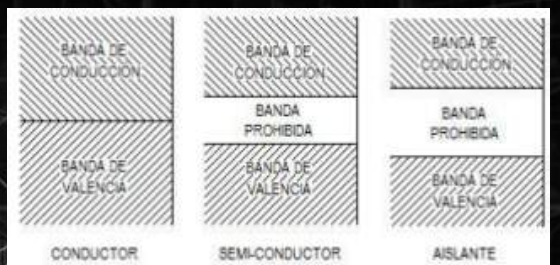
Nociones básicas de teoría de circuitos

A los circuitos y sistemas electrónicos se le pueden realizar diversos tipos de análisis con objeto de conocer el comportamiento de éstos frente a diferentes estímulos. El cálculo del punto de operación o punto de polarización, su evolución en el tiempo mediante un análisis transitorio, o bien su comportamiento frente a señales de diferentes frecuencias son los más habituales. UNIVERSIDAD DEL SURESTE 33 Para la realización de cada uno de estos análisis se cuenta con dos tipos de herramientas; el cálculo manual mediante el uso de las ecuaciones que definen el sistema, y la simulación de su comportamiento con programas específicos de simulación circuitos, siendo el más conocido el programa SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)

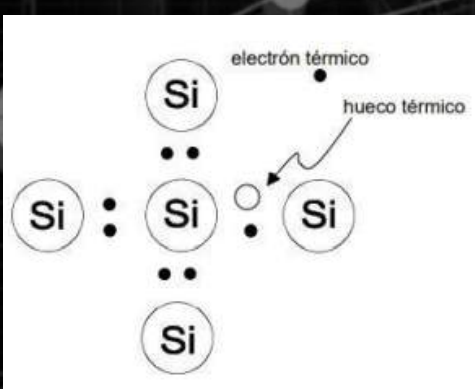
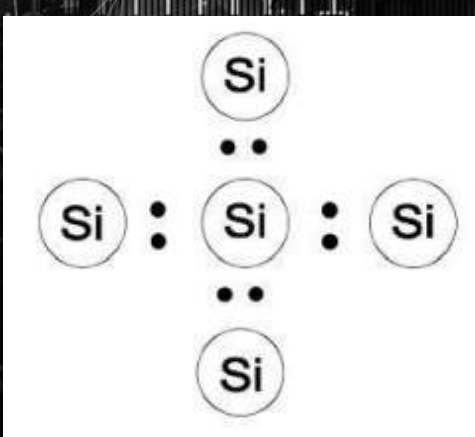


Estructura de los sólidos: Aislantes, conductores y semiconductores.

Existen dos enfoques, basados en la teoría de bandas, que nos permiten entender los fenómenos de conductividad eléctrica y térmica en los materiales sólidos. Estos enfoques son capaces de explicar, por ejemplo, las diferencias tan enormes en las resistividades eléctricas de tales materiales. Uno de ellos es la teoría de F. Bloch (1928), la cual establece que los electrones de valencia en un metal se encuentran sujetos a un potencial no constante (periódico) y cuya periodicidad es impuesta por la estructura cristalina. El otro, la teoría de W. Heitler y F. London, considera los efectos sobre los niveles energéticos de átomos aislados, cuando dichos átomos se encuentran agrupados en un cristal (átomos interactuantes). Un tratamiento riguroso de la teoría de bandas, requiere de la aplicación de la mecánica cuántica, en cualquiera de los dos enfoques. El de Heitler y London, sin embargo, permite una explicación cualitativa más clara de los fenómenos involucrados en la teoría de bandas, por lo cual nos centraremos en esta teoría. Los materiales pueden clasificarse, de acuerdo con su resistividad, en conductores, semiconductores y aislantes.



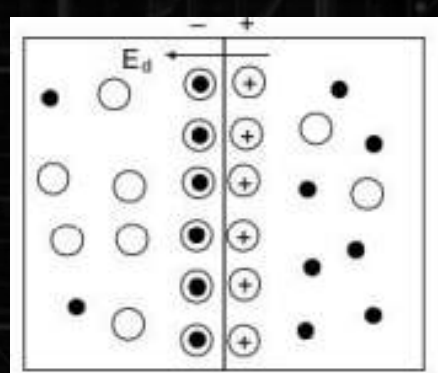
Cristales Semiconductores: modelo de enlace covalente, portadores de carga.



Los semiconductores son sustancias cuya conductividad oscila entre 10^{-3} y 10^3 Siemen/metro y cuyo valor varía bastante con la temperatura. Los semiconductores más empleados son, por orden histórico, el Germanio y el Silicio. Un átomo de cualquiera de estos elementos posee cuatro electrones en su última capa y por ello se une a sus átomos vecinos mediante enlaces covalentes. A temperaturas bajas los cuatro electrones están formando dichos enlaces, por lo que permanecen ligados a los átomos y no pueden moverse, aunque se aplique un campo eléctrico exterior, esto es, se comportan como aislantes. A temperaturas superiores, como la temperatura ambiente, hay electrones que poseen suficiente energía térmica como para saltar de su enlace covalente a niveles energéticos superiores donde no están ligados

Movimiento de portadores en semiconductores.

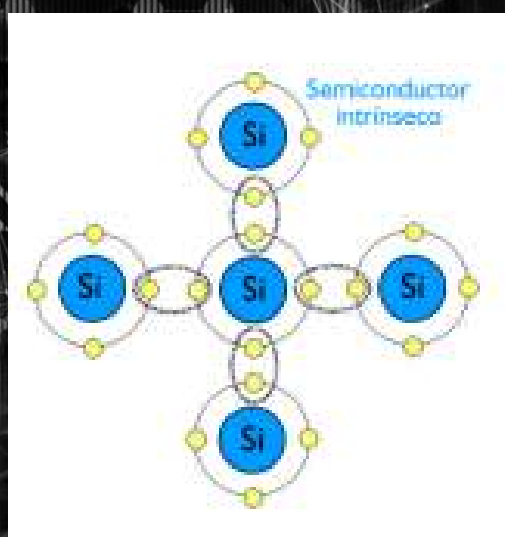
Cuando se unen dos semiconductores dopados, P y N, aparece un fenómeno interesante: los electrones libres del semiconductor N que están cerca de la unión saltan a los huecos del semiconductor P para completar los enlaces covalentes que faltaban. Por cada electrón que salta de N a P aparece una carga negativa en la zona P (la carga del electrón que ha saltado) y aparece una carga positiva en N (la del núcleo del átomo al que pertenecía el electrón fugado). Al cabo de un cierto tiempo la zona P, cerca de la unión, se queda cargada negativamente y la zona N cargada positivamente. Estas cargas producen un campo eléctrico dirigido de N a P el cual se opone a que pasen más electrones de N a P. Los electrones que han conseguido saltar a P se mantienen cerca de la unión ya que son atraídos por los núcleos positivos de la zona N.



Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.

Un material semiconductor hecho sólo de un único tipo de átomo, se denomina semiconductor intrínseco. Los más empleados históricamente son el germanio (Ge) y el silicio (Si); siendo éste último el más empleado (por ser mucho más abundante y poder trabajar a temperaturas mayores que el germanio).

Cada átomo de un semiconductor tiene 4 electrones en su órbita externa (electrones de valencia), que comparte con los átomos adyacentes formando 4 enlaces covalentes. De esta manera cada átomo posee 8 electrones en su capa más externa., formando una red cristalina, en la que la unión entre los electrones y sus átomos es muy fuerte. Por consiguiente, en dicha red, los electrones no se desplazan fácilmente, y el material en circunstancias normales se comporta como un aislante. Sin embargo, al aumentar la temperatura, los electrones ganan energía, por lo que algunos pueden separarse del enlace e intervenir en la conducción eléctrica. De esta manera, la resistividad de un semiconductor disminuye con la temperatura (su conductividad aumenta). A temperatura ambiente, algunos electrones de valencia absorben suficiente energía calorífica para librarse del enlace covalente y moverse a través de la red cristalina, convirtiéndose en electrones libres. Si a estos electrones, se le somete al potencial eléctrico, como por ejemplo de una pila, se dirigen al polo positivo. Cuando un electrón libre abandona el átomo de un cristal de silicio, deja en la red cristalina un hueco, cuyo efecto es similar al que provocaría una carga positiva.



El diodo de unión p-n.

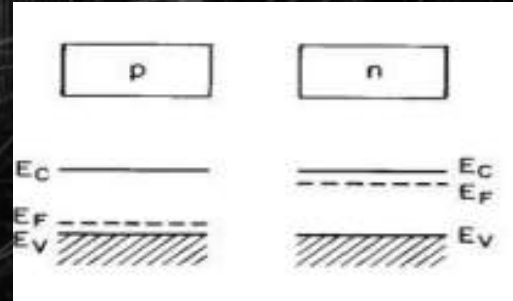
En los temas anteriores se han estudiado las propiedades de los semiconductores en equilibrio térmico y fuera del equilibrio. Los semiconductores intrínsecos tienen un uso muy limitado, sin embargo, los semiconductores dopados con impurezas son la base de los dispositivos que a partir de ahora vamos a estudiar. Si sobre la superficie de un semiconductor previamente dopado con impurezas aceptoras se difunden átomos donadores se forma una unión de propiedades muy interesantes llamada unión p-n. La unión p-n desempeña un importante papel en las aplicaciones de la electrónica moderna, así como en la construcción y aplicación de otros dispositivos semiconductores. Se utiliza por ejemplo en aplicaciones de rectificación, conmutación, ... Además, es un dispositivo fundamental en la construcción de otros dispositivos semiconductores tales como los transistores bipolares, tiristores, transistores de efecto de campo o dispositivos para aplicación en microondas o fotónicos. En esta lección se van a presentar las características ideales estáticas y dinámicas de la unión p-n en base a las ecuaciones obtenidas en la lección anterior



Unión p-n en equilibrio.

La Fig. 1.a muestra dos materiales semiconductores, uno de tipo P y otro de tipo N separados entre sí. En ellos el nivel de Fermi E_F está cerca de la banda de valencia para la muestra de tipo P y cerca de la banda de conducción para el material de tipo N. Por otra parte, el material de tipo P tiene una concentración de huecos mucho mayor que de electrones y al revés ocurre en el material de tipo N.

Fig. 1: (a) Semiconductores de tipo N y tipo P uniformemente dopados antes de la unión. (b) Campo eléctrico en la región espacial de carga y diagrama de bandas de energía en la unión p-n en equilibrio térmico. Una unión p-n se forma cuando se unen estas dos regiones. En la práctica, los procesos de fabricación de uniones p-n son los de epitaxia, difusión e implantación de iones. Para simplificar vamos a suponer el caso en que el límite entre las regiones P y N represente una unión escalón o unión abrupta. En este tipo de unión la transición entre las regiones P y N tiene lugar en una distancia extremadamente pequeña. Por lo tanto, hay un cambio brusco en el dopaje yendo desde P hasta N.



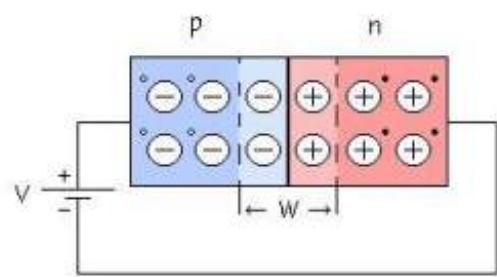
Polarización directa e inversa.

Si el terminal positivo de la fuente está conectado al material tipo p y el terminal negativo de la fuente está conectado al material tipo n, diremos que estamos en "Polarización Directa". La conexión en polarización directa tendría esta forma:

En este caso tenemos una corriente que circula con facilidad, debido a que la fuente obliga a que los electrones libres y huecos fluyan hacia la unión. Al moverse los electrones libres hacia la unión, se crean iones positivos en el extremo derecho de la unión que atraerán a los electrones hacia el cristal desde el circuito externo. Así los electrones libres pueden abandonar el terminal negativo de la fuente y fluir hacia el extremo derecho del cristal. El sentido de la corriente lo tomaremos siempre contrario al del electrón.

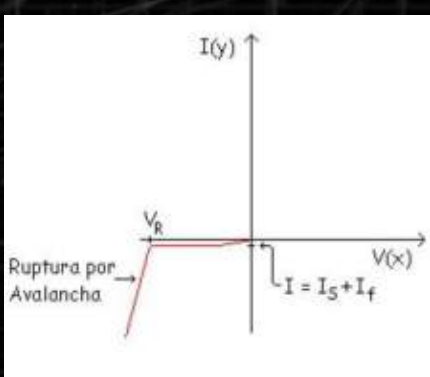
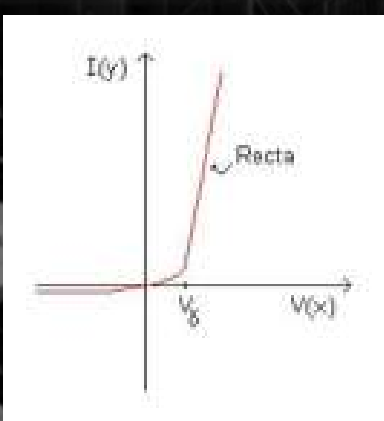
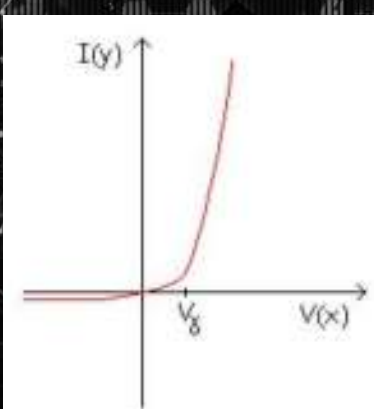
Lo que le sucede al electrón: Tras abandonar el terminal negativo de la fuente entra por el extremo derecho del cristal. Se desplaza a través de la zona n como electrón libre.

En la unión se recombina con un hueco y se convierte en electrón de valencia. Se desplaza a través de la zona p como electrón de valencia. Tras abandonar el extremo izquierdo del cristal fluye al terminal positivo de la fuente



Curva característica del diodo; modelos del diodo.

Se le van dando distintos valores a la pila y se miden las tensiones y corrientes por el diodo, tanto en directa como en inversa (variando la polarización de la pila). Y así obtenemos una tabla que al ponerla de forma gráfica sale algo así:



En la zona directa tenemos dos características importantes:

Hay que vencer la barrera de potencial (superar la tensión umbral V_δ) para que conduzca bien en polarización directa (zona directa). • Aparece una resistencia interna (el diodo se comporta aproximadamente como una resistencia)

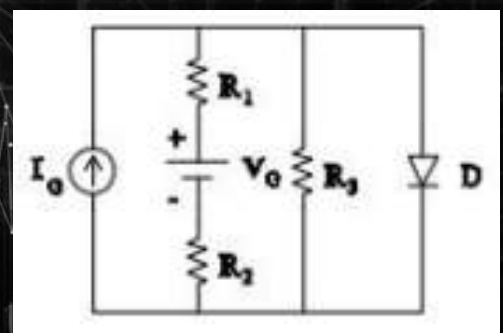
Tensión Umbral Como ya se ha dicho antes es el valor de la tensión a partir del cual el diodo conduce mucho. A partir de la Tensión Umbral ó Barrera de Potencial la intensidad aumenta mucho variando muy poco el valor de la tensión.

Resistencia Interna A partir de la tensión umbral se puede aproximar, esto es, se puede decir que se comporta como una resistencia.

La zona inversa En polarización inversa teníamos un corriente que estaba formada por la suma de los valores de la corriente I_S y la corriente de fugas I_f :

El diodo como elemento de circuito, circuitos con diodos.

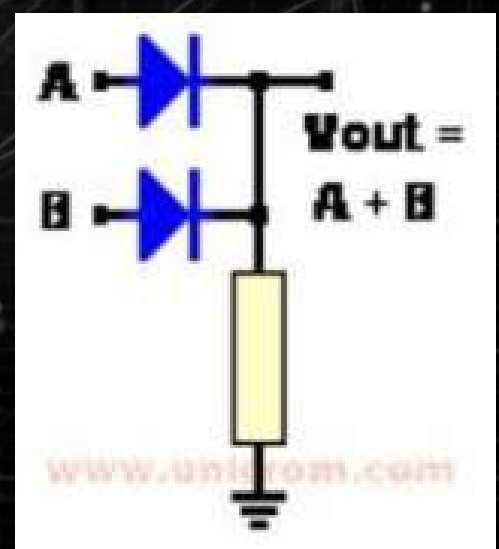
Los métodos de análisis de circuitos del capítulo 1 son aplicables a los circuitos no lineales. Es decir, un circuito que contenga diodos se resuelve planteando las ecuaciones topológicas (leyes de Kirchoff) junto a las constitutivas de los distintos elementos. De esta manera dispondremos de un sistema de ecuaciones cuya solución es la del circuito. La presencia de elementos no lineales, como el diodo, limita la utilización de los teoremas de superposición, Thévenin y Norton a las partes del circuito que sean lineales. En este apartado mostramos los pasos a dar para resolver un circuito con diodos. Veremos cómo será necesario definir algunos conceptos que van a resultar fundamentales en electrónica. Para que la exposición sea más clara la realizaremos en base al análisis de un circuito particular, sin embargo, el procedimiento es genérico. Calculemos, pues, la caída de tensión y la corriente que fluye en el diodo del circuito de la Figura 2.12. Este circuito contiene algunos elementos lineales (dos fuentes independientes invariables en el tiempo y tres resistencias) y un solo diodo real. Al ser las fuentes invariables en el tiempo el problema es de régimen estático (corriente continua). Son datos los valores de todos los elementos lineales y la característica $i-v$ del diodo; esto es no disponemos de los valores de los parámetros de modelo del diodo sino una gráfica cuyos ejes nos dan los valores de la corriente y la tensión.



Puertas Lógicas con diodos.

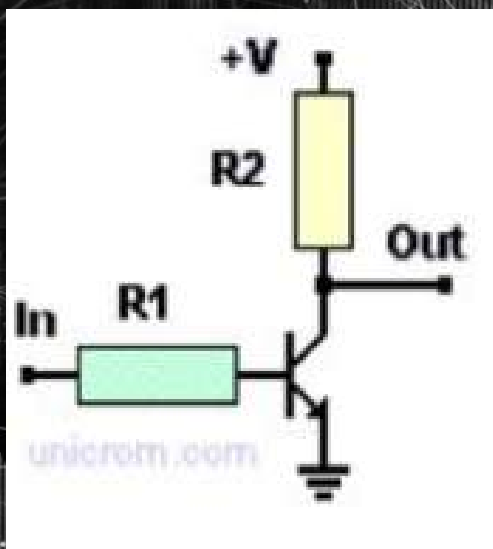
La lógica con diodos utiliza el hecho de que los diodos conducen en un sentido, pero no en el opuesto (funcionamiento de un interruptor o switch)

Compuerta OR implementada con diodos En este tipo de compuerta, si una o las dos entradas están a un "1" lógico (5 voltios), pasará corriente a través de uno o los dos diodos. Esta corriente atravesará la resistencia que a su vez tendrá un voltaje alto entre sus terminales obteniéndose así un "1" lógico a la salida. Con este arreglo se obtiene un "0" lógico a la salida, solamente cuando ambas entradas están en nivel bajo ("0" lógico). Así, ninguno de los dos diodos conduce, no hay corriente por la resistencia y tampoco hay caída de voltaje. Como consecuencia el voltaje en V_{out} es lo mismo que tierra (0 voltios)



Otros tipos de diodos: Diodo Zener, diodo varactor, LED, Fotodiodos etc.

Es un dispositivo pequeño con características desproporcionadas y cuyas aplicaciones se utilizan principalmente en dispositivos de alta frecuencia y corrientes muy bajas, como radios y televisores, etc. Para proteger el diodo de la contaminación, está envuelto con una vidrio por lo que también se denomina Diodo de vidrio y se usa ampliamente un ejemplo es el famoso 1N4148. La apariencia del diodo de señal es muy pequeña en comparación con el diodo de potencia. Para indicar el terminal del cátodo, un borde está marcado con un color negro o rojo. Para las aplicaciones a altas frecuencias, el rendimiento del diodo de señal pequeño es muy efectivo. Con respecto a las frecuencias funcionales del diodo de señal, la capacidad de carga de la corriente y la potencia son muy bajas, las máximas son 150mA y 500mW respectivamente. El diodo de señal es un diodo semiconductor dopado con silicio o un diodo dopado con germanio, pero dependiendo del material dopante, las características del diodo varían. En el diodo de señal, las características del diodo dopado con silicio son aproximadamente opuestas al diodo dopado con germanio. El diodo de señal de silicio tiene una caída de voltaje alta en el acoplamiento de aproximadamente 0.6 a 0.7 voltios, por lo tanto, tiene una resistencia muy alta pero baja resistencia cuando esta polarizado. Por otro lado, el diodo de señal de germanio tiene baja resistencia debido a una baja caída de voltaje de casi 0,2 a 0,3 voltios y una alta resistencia cuando esta polarizado. Debido a la pequeña señal, el punto funcional no se interrumpe en un pequeño diodo de señal.



Referencias

Toda la información de este trabajo fue tomada de la antología.