

Click to prove
you're human



Que es diodo zener

Descubra la versátil funcionalidad de los diodos Zener, que permiten el flujo de corriente tanto en sentido directo como inverso. Al ser uno de los diodos semiconductores más utilizados, los diodos Zener desempeñan un papel crucial en los circuitos electrónicos. Este artículo ofrece una exploración a fondo de los diodos Zener, abarcando su definición, funcionamiento en polarización inversa, mecanismos de ruptura (ruptura de avalancha y ruptura Zener), símbolo del circuito, características V-I y especificaciones. Además, profundizamos en las aplicaciones de los diodos Zener y respondemos a preguntas frecuentes para una comprensión completa de este componente electrónico esencial. Un diodo Zener es un dispositivo semiconductor que permite el flujo de corriente en sentido directo como un diodo convencional, pero también en sentido inverso si la tensión es superior a la tensión de ruptura, conocida como “tensión Zener”. Esta funcionalidad bidireccional es la característica que define a los diodos Zener y lo distingue de otros diodos. Diodo Zener: Los diodos Zener constan de una unión PN altamente dopada para reducir la tensión de ruptura, lo que resulta en una fina capa de agotamiento. Esta tensión de ruptura reducida permite que el diodo funcione de forma fiable en la región de ruptura inversa sin dañarlo. Esta es una característica crucial de los diodos Zener y un factor clave en su amplio uso en diversas aplicaciones, especialmente en tareas de regulación de tensión. El nombre “diodo Zener” deriva del efecto Zener, en honor a Clarence Melvin Zener, quien descubrió este fenómeno eléctrico y condujo al desarrollo y reconocimiento del diodo Zener como un componente electrónico esencial. Sin embargo, cabe destacar que el funcionamiento de los diodos Zener depende no solo del efecto Zener, sino también de otro fenómeno conocido como ruptura por avalancha. Ambos efectos coexisten en un diodo Zener, pero a diferentes niveles de voltaje. Un diodo Zener es un componente electrónico robusto que puede operar de forma fiable en la región de ruptura inversa, lo que lo convierte en una herramienta valiosa en numerosos circuitos y sistemas electrónicos. Artículos Relacionados: Dispositivos Semiconductores ¿Qué es un diodo? El símbolo esquemático de un diodo normal tiene una línea recta que representa el cátodo, mientras que el diodo Zener tiene una línea doblada que se parece a la letra Z (de Zener). Tiene mucho sentido, ¿verdad? El diodo Zener tiene una tensión de ruptura inversa bien definida, a partir de la cual empieza a conducir la corriente, y sigue funcionando continuamente en modo de polarización inversa sin dañarse. Además, la caída de tensión a través del diodo permanece constante en un amplio rango de tensiones, una característica que hace que los diodos Zener sean adecuados para su uso en la regulación de voltaje. El funcionamiento fundamental de un diodo Zener se basa en un principio conocido como efecto Zener, que consiste en un tipo de ruptura eléctrica. El efecto Zener se produce en diodos altamente dopados con una fina capa de depleción. Al aplicar una tensión inversa al diodo y aumentarla, se alcanza un punto en el que el campo eléctrico permite la tunelización de electrones desde la banda de valencia a la banda de conducción, lo que provoca un aumento repentino de la corriente eléctrica. Este punto de tensión se conoce como tensión Zener o tensión de ruptura Zener. El diodo Zener está diseñado para tener una tensión de ruptura reducida, lo que significa que puede operar con seguridad en la región de ruptura inversa. Cuando la tensión inversa aplicada alcanza la tensión Zener, el diodo permite el flujo de una corriente significativa. Sin embargo, incluso con un aumento de la corriente, la tensión a través del diodo se mantiene estable en la tensión Zener, lo que lo convierte en un excelente regulador de tensión. Funcionamiento del Diodo Zener: La impedancia Zener es la resistencia en serie equivalente de un diodo Zener cuando conduce corriente. Idealmente, debería ser cero, pero presenta cierta impedancia. Por lo tanto, un diodo Zener funciona como tal solo en un rango de corriente limitado. Es importante destacar que el diodo Zener también puede operar en polarización directa como un diodo convencional. En este modo, el diodo permite el flujo de corriente cuando la tensión directa supera la caída de tensión directa. Sin embargo, la característica única del diodo Zener es su capacidad de conducir en polarización inversa una vez que la tensión aplicada alcanza la tensión Zener, incluso si una pequeña corriente de fuga fluye a través del diodo. A diferencia de los diodos rectificadores convencionales, que nunca están diseñados para operar en la zona de ruptura o cerca de ella, un diodo Zener está diseñado para operar en la zona de ruptura. La ruptura Zener es un fenómeno que se produce en un diodo Zener cuando la tensión de polarización inversa aplicada a través de supera la tensión Zener. Esta ruptura se debe al intenso campo eléctrico en la delgada zona de agotamiento de la unión PN altamente dopada del diodo. El campo eléctrico es lo suficientemente intenso como para extraer electrones de sus órbitas atómicas y añadirlos al conjunto de electrones libres, lo que provoca un aumento significativo de la corriente. La tensión Zener, o tensión de ruptura inversa, es un parámetro crítico de un diodo Zener. Se ajusta durante la fabricación controlando el nivel de dopaje. Normalmente, oscila entre 2,4 y aproximadamente 200 voltios en los diodos comerciales. Una vez que se produce la ruptura, la tensión a través del diodo permanece casi constante, independientemente del cambio de corriente. Esta característica es la base para el uso de diodos Zener en aplicaciones de regulación de tensión. La ruptura Zener es un efecto mecánico cuántico independiente de la temperatura. Sin embargo, en aplicaciones prácticas, el diodo Zener funciona con una combinación de ruptura Zener y otro fenómeno conocido como ruptura por avalancha. La ruptura por avalancha es un mecanismo de ruptura inducido térmicamente que predomina a tensiones de ruptura más altas. La ruptura por avalancha y la ruptura Zener son dos mecanismos distintos que provocan la ruptura de un diodo en polarización inversa. Ambos fenómenos resultan en un aumento brusco de la corriente. Sin embargo, ocurren en condiciones diferentes y se rigen por principios físicos distintos. La ruptura por avalancha se produce en diodos ligeramente dopados con una gruesa capa de agotamiento. Cuando aumenta la tensión de polarización inversa, el campo eléctrico se intensifica lo suficiente como para acelerar los electrones libres a energías suficientes para ionizar otros átomos al colisionar, creando así más electrones y huecos libres. Este proceso provoca una avalancha de portadores de carga y un aumento repentino de la corriente. La ruptura por avalancha es un proceso inducido térmicamente y depende de la temperatura. La tensión de ruptura aumenta con el aumento de la temperatura. Por otro lado, la ruptura Zener ocurre en diodos altamente dopados con una fina capa de agotamiento. El intenso campo eléctrico en la región de agotamiento atrae electrones de la banda de valencia a la banda de conducción, lo que provoca un aumento significativo de la corriente. La ruptura Zener es un efecto mecánico cuántico independiente de la temperatura. En la práctica, la ruptura por avalancha y por Zener puede ocurrir en un diodo Zener. En diodos Zener con una tensión de ruptura inferior a 5 V, el efecto Zener es dominante. Por el contrario, en aquellos con una tensión de ruptura superior a 5 V, el efecto avalancha se vuelve significativo. El siguiente diagrama muestra la curva característica I-V del diodo Zener. Las curva característica de un diodo Zener puede dividirse en dos partes: Polarización directaPolarización InversaEl primer cuadrante del gráfico representa las polarización directa de un diodo Zener. A partir del gráfico, entendemos que es casi idéntico a la polarización directa de cualquier otro diodo de unión PN. Cuando se aplica una tensión inversa a un Zener, inicialmente fluye una pequeña corriente de saturación inversa a través del diodo. Esta corriente se debe a los portadores minoritarios generados térmicamente. A medida que se aumenta la tensión inversa, en un determinado valor de tensión inversa, la corriente inversa aumenta de forma drástica y brusca. Esto es una indicación de que se ha producido la ruptura. A esto lo llamamos tensión de ruptura o tensión Zener y se denota por Vz. Para garantizar el correcto funcionamiento del diodo Zener en un circuito, debemos tener en cuenta estas importantes especificaciones. Tensión VzLa tensión Zener se refiere a la tensión de ruptura inversa (de 2.4 V a unos 200 V; puede llegar hasta 1 kV, mientras que la máxima para dispositivos montados en superficie (SMD) es de unos 47 V). Corriente Iz (máx.)Corriente máxima a la tensión nominal del Zener Vz, de 200 uA a 200 A). Corriente Iz (mín.)Corriente mínima necesaria para que el diodo se rompa, 5 mA y 10 mA.Potencia nominalLa potencia máxima que puede disipar el diodo Zener; viene dada por el producto de la tensión a través del diodo y la corriente que fluye a través del mismo. Los valores típicos son 400 mW, 500 mW, 1 W y 5 W; para montaje en superficie, son típicos 200 mW, 350 mW, 500 mW y 1 W.Tolerancia de tensión Normalmente ±5%. Estabilidad de la temperaturaLos diodos alrededor de 5 V tienen la mejor estabilidad. EmpaqueLos diodos Zener se especifican en una variedad de empaques diferentes. La elección principal es entre los dispositivos de montaje superficial y los tradicionales con orificios pasantes. Sin embargo, el encapsulado elegido suele definir el nivel de disipación de calor del encapsulado. Resistencia Zener (Rz)Es la resistencia que presenta el diodo Zener como se aprecia en las características I-V. Los diodos Zener se utilizan para la regulación de la tensión, como elementos de referencia, supresores de sobretensiones, y en aplicaciones de conmutación y circuitos clipper. El diodo Zener se utiliza como regulador de voltaje en derivación para regular la tensión en cargas pequeñas. La tensión de ruptura de los diodos Zener será constante para un amplio rango de corriente. El diodo Zener se conecta en paralelo a la carga para que tenga un sesgo inverso y, una vez que el diodo Zener supera la tensión de ruptura, la tensión a través de la carga se vuelve constante. Leer más sobre: Diodo Zener como Regulador de Voltaje Cuando la tensión de entrada es superior a la tensión de ruptura del Zener, la corriente fluye a través del diodo y crea una caída de tensión a través del resistor; esto dispara el SCR y crea un cortocircuito a tierra. El cortocircuito abre el fusible y desconecta la carga del suministro. Esto puede evitarse utilizando el diodo Zener. Los diodos Zener se utilizan para modificar o dar forma a los circuitos recortadores de forma de onda de CA. El circuito de recorte limita o recorta partes de uno o ambos semiciclos de una forma de onda de CA. Los diodos Zener son un componente fundamental en muchos circuitos electrónicos, ofreciendo características únicas como un voltaje estable en la región de ruptura inversa. Esta propiedad se aprovecha en diversas aplicaciones, incluyendo la regulación de voltaje y el recorte de formas de onda. Comprender el comportamiento de los diodos Zener en modelos ideales y prácticos es crucial para el diseño y análisis de circuitos electrónicos. Mientras que el modelo ideal ofrece una visión simplificada del funcionamiento del diodo, el modelo práctico proporciona: Una representación más precisa.Consideración de factores reales como la caída de tensión directa.Resistencia Zener.Efectos de la temperatura.A pesar de su simplicidad, los diodos Zener juegan un papel fundamental en la funcionalidad y confiabilidad de muchos sistemas electrónicos. Un diodo Zener es un tipo de diodo que permite el flujo de corriente no solo del ánodo al cátodo, sino también en sentido inverso cuando se alcanza el voltaje Zener. El voltaje Zener es el voltaje al cual el diodo se descompone y permite el flujo de corriente en sentido inverso. Esta es una propiedad característica del diodo y se determina durante su fabricación. El coeficiente de temperatura de un diodo Zener mide cómo cambia la tensión Zener con la temperatura. Se expresa típicamente en milivoltios por grado Celsius (mV/°C) o como porcentaje de cambio por grado Celsius (%/°C). El modelo ideal de diodo Zener simplifica el comportamiento del diodo en dos estados: encendido y apagado. El modelo práctico, por otro lado, considera varias características no ideales del diodo, como la caída de tensión directa, la resistencia Zener y los efectos de la temperatura. Los diodos Zener se utilizan comúnmente en la regulación de voltaje, el recorte de forma de onda y la supresión de transitorios de voltaje. En la regulación de voltaje, el diodo mantiene un voltaje de salida constante a través de una carga. En el recorte de forma de onda, el diodo limita la amplitud de una señal de entrada a un nivel específico. En la supresión de transitorios de voltaje, el diodo protege los componentes sensibles de picos de voltaje. ¡Gracias por tus comentarios!