

Diodo Schottky

Arthur Faria Campos*, 16/0024242, Bruna Medeiros da Silva†, 16/0048711

*† Engenharia Eletrônica, UNB-FGA, Brasília, Brasil

Resumo— O diodo Schottky é um diodo de alta velocidade, usado onde são usadas frequências mais altas como nas fontes chaveadas e em circuitos de radiofrequência. Possui também uma queda de tensão menor durante a condução que a de um diodo retificador comum. Ele é construído fazendo-se a junção de um tipo de semiconductor, N ou P (geralmente o tipo N que é mais rápido) com um metal. Em comparação, um diodo retificador comum é feito pela junção de um semiconductor tipo N com um tipo P.

I. GRÁFICOS DO DIODO SCHOTTKY

Obtenção das curvas $I \times V$ do diodo Schottky, com o osciloscópio no Modo X-Y. Utilizando uma forma de onda senoidal, com amplitude de aproximadamente de 7V e frequência em torno de 30 Hz. Com um resistor de 500Ω.

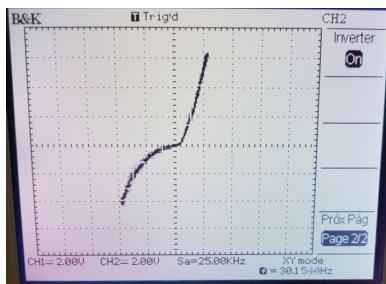


Figura 1. Curvas $I \times V$ do diodo Schottky, com o osciloscópio no Modo X-Y

A. Aumento da frequência

Os diodos Schottky possuem características distintas como, a altura da barreira de potencial (depleção), corrente de condução reversa e a possibilidade de operar em altas frequências, já que a corrente neste dispositivo é principalmente resultante do fluxo de portadores majoritários.

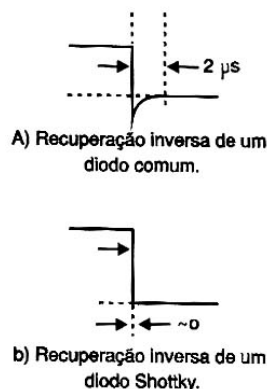


Figura 2. Curvas de recuperação do diodo comum e Schottky

Notamos assim que a condução no diodo Schottky é mais rápida que em um diodo comum.

II. PESQUISA

A. Aumento da temperatura no comportamento do diodo Schottky?

A temperatura afeta as características operacionais do diodo, por causa da influência da ativação térmica sobre a junção e na criação de portadores majoritários. Normalmente, quanto maior a temperatura, maior será a condutividade elétrica e menor será a tensão de polarização do diodo. Este fato concorda com as características de coeficiente negativo da temperatura (NTC) para os materiais semicondutores.

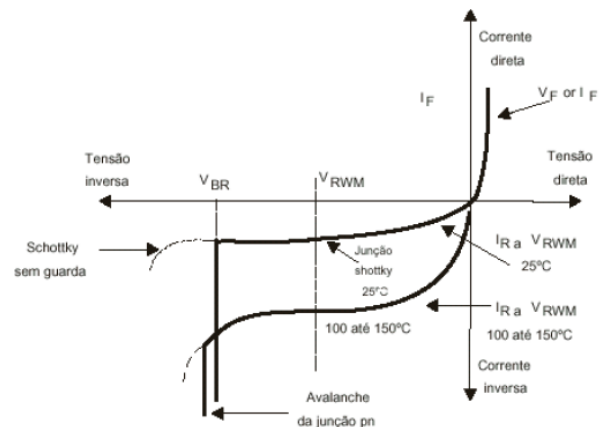


Figura 3. Curva característica I-V do diodo Schottky.

A barreira metálica também é responsável pela baixa tensão de polarização direta do diodo Schottky. A sua desvantagem é a corrente de fuga, muito superior ao do diodo de junção PN. Em algumas aplicações, esta corrente de fuga pode levar ao dispositivo a exceder sua temperatura de junção.

À medida que a temperatura da junção aumenta, a tensão de polarização direta cai, enquanto que a corrente de fuga aumenta.

B. Diferenças entre o diodo Schottky e os diodos de junção PN

As diferenças entre o diodo Schottky e diodos comuns de junção PN, começam em sua estrutura básica, indo até seu funcionamento em diversas situações.

Diodos de junção PN são diodos constituídos fundamentalmente de 2 semicondutores, um contendo 1 elétron majoritário, ou seja, do tipo N (parte negativa, denominada cátodo) e outro do tipo P, possuindo uma lacuna majoritária (parte positiva, denominada ânodo). Essa característica gera uma estabilidade na parte mais central, ou seja, na parte de conexão entre os semicondutores, fazendo com que haja a chamada Zona de depleção ou barreira de potencial (0.7 V para o Silício e 0.3 V para o Germânio). Essa zona funciona como uma área não condutora entre os polos.

Ao aplicar uma diferença de potencial entre os terminais desse diodo, haverá duas maneiras de polarizá-lo: inversamente ou diretamente. Polarizá-lo diretamente, significa dizer que conectar-se-á o polo positivo da fonte com o polo positivo do diodo (ânodo) e o polo negativo da fonte no polo negativo do diodo (cátodo). Fazendo isso, as lacunas da parte positiva do diodo serão repelidas pelas lacunas da fonte e os elétrons do diodo serão repelidos pelos elétrons da fonte, reduzindo ou tornando quase nulo o valor da barreira de potencial, conduzindo assim, corrente elétrica. Já na polarização inversa, os polos negativo e positivo do diodo são ligados com os polos positivo e negativo da fonte, respectivamente. Dessa forma, os elétrons do polo negativo são atraídos pelas lacunas do polo negativo da fonte e as lacunas no polo positivo, atraem os elétrons da fonte. Dessa forma, aumenta-se fortemente a barreira de potencial do diodo, tornando válido dizer que o diodo ideal não conduz quando está inversamente polarizado.

O diodo Schottky, por outro lado, não é formado por dois semicondutores, mas sim por um semicondutor tipo N e um metal, fazendo com que não haja uma lacuna para ser preenchida pelo elétron majoritário do semicondutor. A vantagem disto é que, por não haver recombinação de cargas do diodo de junção, o tempo de recuperação será menor e sua densidade de corrente maior, o que acarreta em uma queda de sua tensão direta, quando comparado com relação ao diodo de junção comum. Em contrapartida, esse tipo de diodo possui uma corrente inversa maior, o que pode impedir o seu uso em alguns tipos de circuitos. Um metal com uma barreira de energia mais baixa minimiza a tensão direta, mas também restringe a capacidade de operação em altas temperaturas. Além disso passam a ocorrer correntes de fuga maiores. Por outro lado, uma barreira maior minimiza a temperatura e as fugas, mas aumenta a tensão direta necessária à condução. Atualmente, o principal uso desse tipo de diodo se dá em circuitos de alta frequência, de alta velocidade de comutação, visto que, pelo fato de seu tempo de recuperação ser menor, o mesmo não gera altas tensões durante uma alternância elevada entre polos, se tornando muito mais seguro e prático para esse tipo de circuito.

REFERÊNCIAS

- [1] MEYER, Maximiliano. Diodos - (quase) tudo que você precisa saber sobre. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/14684-diodos-quase-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre/>. Acesso em: 06 mar. 2018.
- [2] PT, Eletrônica. Tipos de Diodos. Disponível em: <https://www.electronica-pt.com/tipos-diodos#schottky>. Acesso em: 06 mar. 2018.
- [3] BRAGA, Newton C. O Diodo Schottky (ART093). Disponível em: <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/719-o-diodo-schottky-art093>. Acesso em: 06 mar. 2018.