

Laboratório 1 - Diodo semicondutor e aplicações (parte 1) - Atividades Prévias

Prof. Luis Henrique F. C. de Mello

1 Revisão teórica

1.1 Diodo semicondutor

1. Identifique os dois terminais que compõem um diodo e a equação de Shockley que relaciona tensão em sua junção com a corrente que atravessa seus terminais.
2. De acordo com a equação de Shockley, retire do modelo do SPICE os parâmetros relevantes da equação do diodo 1N4007, I_s , N e R_s . Plote a curva do componente dada pela equação com esses parâmetros. Use um *software* como o MATLAB ou Python para traçar a curva.

1.2 Diodo Zener

1. Explique as diferenças entre os diodos Zener e os diodos semicondutores convencionais. No processo de fabricação dos diodos Zener, como é possível se obter diferentes valores para a tensão de ruptura reversa?

2 Simulações SPICE

2.1 Circuito retificador de meia-onda

1. Simule o circuito da Figura 1 com $R_1 = 0$. Faça a análise DC para a fonte V_1 variando-a de -5 V a 5 V e verifique o gráfico da corrente i_D pela tensão v_D no diodo; compare-a com o gráfico da curva dada pela equação de Shockley. Há alguma diferença? Por quê¹?

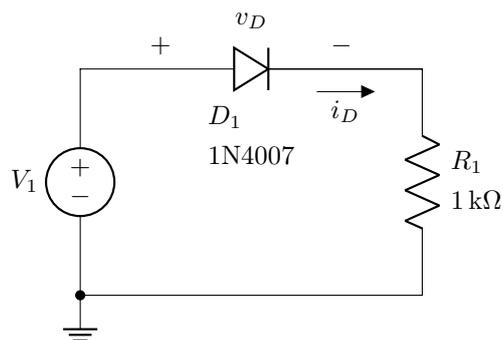


Figura 1: Circuito retificador de meia-onda

2. Simule o circuito da Figura 1 com $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, substituindo a fonte de tensão contínua V_1 por uma alternada em 60 Hz . Faça a análise TRAN variando a amplitude da tensão de entrada, capturando as formas de onda da tensão de entrada, da tensão sobre o resistor e da corrente na malha.

¹Dica: confira o manual da implementação SPICE de sua preferência o modelo e parâmetros do diodo.

2.2 Circuito limitador

1. Simule o circuito da Figura 2. Faça a análise DC para a fonte V_1 variando-a de -10 V a 10 V e plote a tensão de saída v_o vs. a tensão de entrada v_i i.e. a curva característica de transferência do circuito.

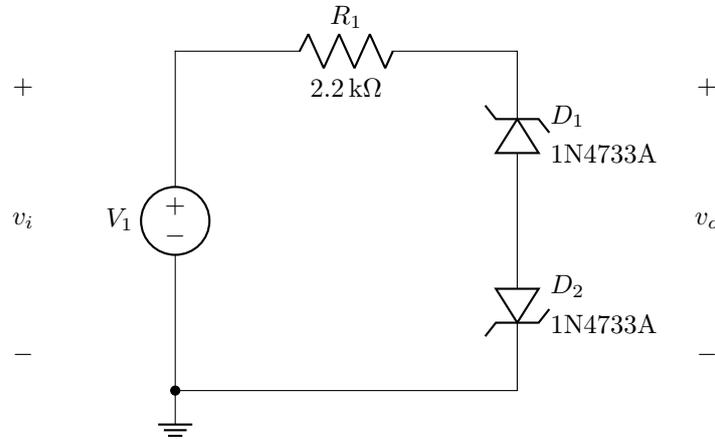


Figura 2: Circuito limitador

2. Simule o circuito da Figura 2, substituindo a fonte de tensão contínua V_1 por uma alternada com 10 V de amplitude e 1 kHz de frequência. Faça a análise TRAN e capture as formas de onda da tensão sobre o resistor, sobre os diodos individualmente e em par, bem como a corrente na malha.

2.3 Circuito grampeador ou restaurador DC

1. Simule o circuito da Figura 3, ajustando em V_1 um sinal senoidal de amplitude 2.5 V e 1 kHz de frequência. Faça a análise TRAN e capture a forma de onda de tensão sobre o diodo, sobre o capacitor e a corrente no capacitor. Meça a amplitude pico-a-pico da onda e o nível médio. Inverta a polaridade do capacitor e também o sentido do diodo. O que mudou? Em seguida, substitua o diodo D_1 por um diodo ideal e, depois, por um diodo de barreira Schottky. Capture as formas de onda de tensão e corrente e meça os máximos e mínimos. Finalmente, adicione em série com o diodo uma fonte de tensão DC de 1.5 V . O que foi alterado em relação ao nível médio da tensão na saída?

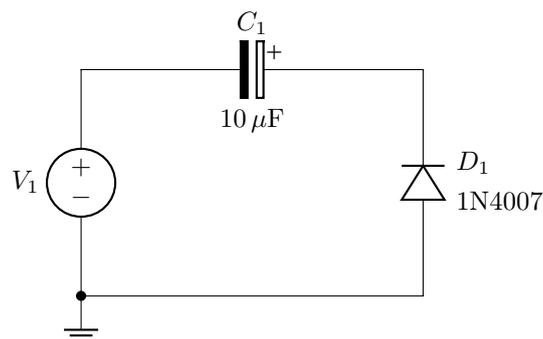


Figura 3: Circuito retificador de meia-onda