

# Pré-relatório 3 do Laboratório de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos

Cristiano Silva Júnior: 13/0070629

19 de Setembro de 2017

Neste relatório, vamos utilizar três modelos para o diodo. O primeiro deles é o modelo ideal, em que o diodo é um circuito fechado para quedas de tensão positivas e um circuito aberto para quedas de tensão negativas.

O segundo modelo a ser utilizado é o modelo de queda de tensão constante, em que o diodo passa a ser um diodo ideal com uma fonte de tensão em série. Neste caso, o diodo somente conduz para tensões maiores do que a sua tensão de polarização.

Neste modelo, podemos levar em conta o efeito Zener, em que, para alguns diodos, o diodo também conduz para quedas de tensão muito negativas. No caso, um diodo com características de Zener conduz também para tensões menores que a sua tensão de Zener.

O terceiro modelo é o chamado diodo real, em que a corrente  $i$  que passa pelo diodo depende da tensão  $V$  aplicada sobre ele:

$$i = I_s \left( e^{\frac{V}{nV_T}} - 1 \right)$$

## 1 Exercício 1

Para resolver o exercício proposto, vamos utilizar o modelo do diodo ideal. Neste caso, a saída do circuito é trivial e é descrita na figura 4 para uma entrada unitária.

## 2 Exercício 2

Utilizando o modelo do diodo ideal, nota-se que

$$v_o(t) = \begin{cases} v_i(t), & \text{se } v_i(t) > 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$

Sendo assim, a característica de transferência do circuito será como o descrito na figura 5.

## 3 Exercício 3

Segundo Schroen, o modelo que é utilizado nesta disciplina para o diodo obedece a chamada equação de Shockley para o diodo:

$$i = I_s \left( e^{\frac{V}{nV_T}} - 1 \right)$$

onde  $I_s$  é a corrente de saturação;  $V_D$ , a tensão sobre o diodo;  $V_T$ , a tensãotérmica; e  $n$ , o fator de idealidade do diodo (geralmente igual a 1 ou 2 para diodos de silício).

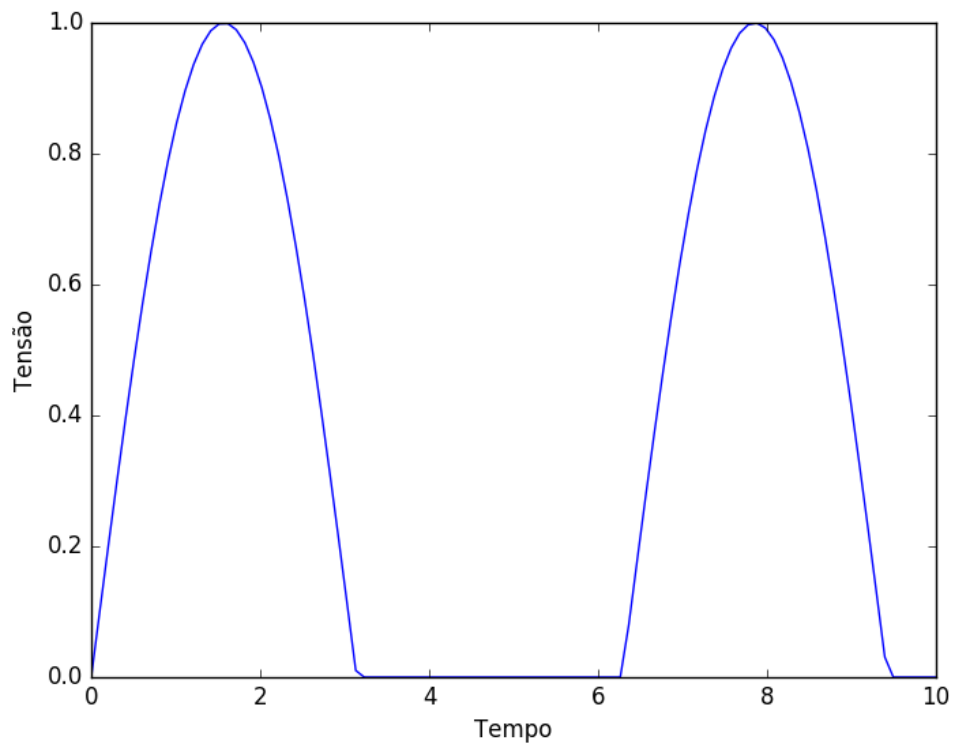


Figura 1: Saída do circuito do problema 1

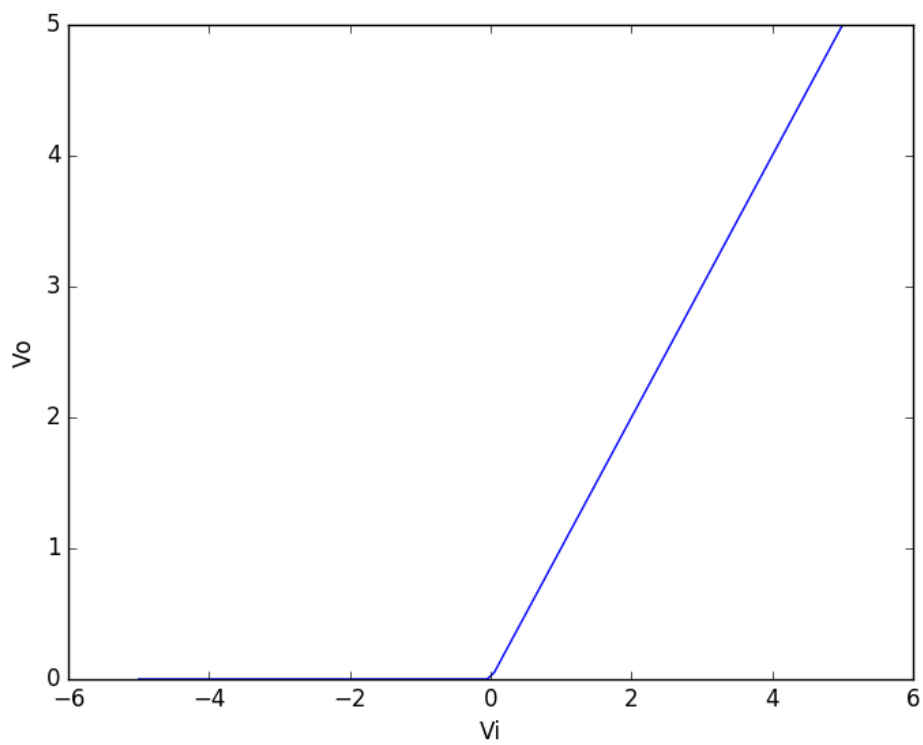


Figura 2: Característica de transferência do circuito dos problemas 1 e 2

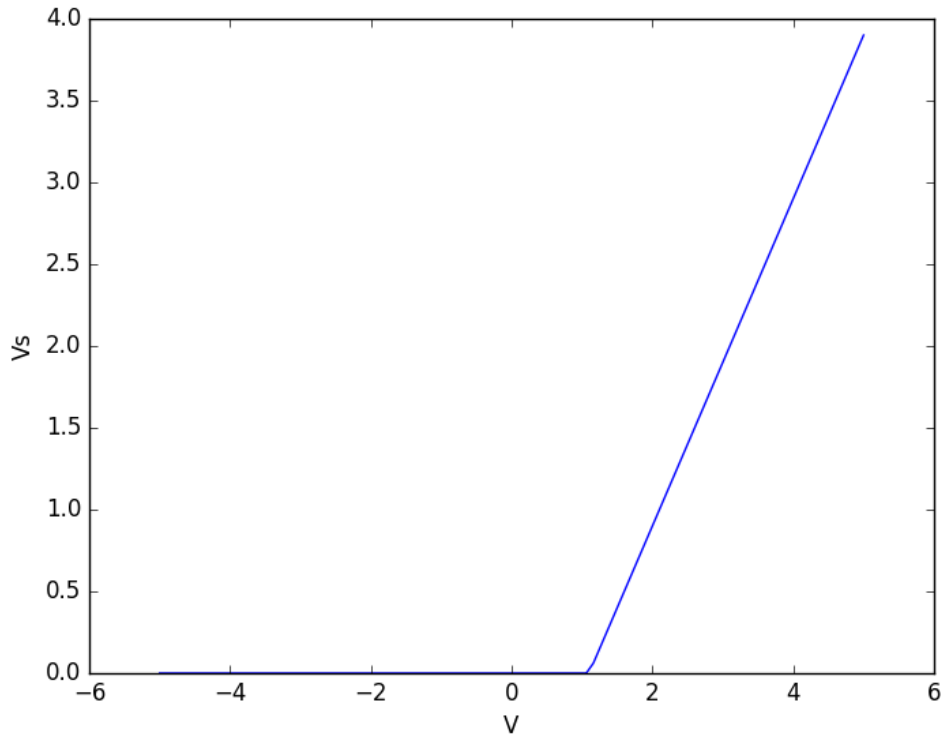


Figura 3: Curva da característica de transferência do sistema do problema 5

## 4 Exercício 4

Pelo *datasheet* da *Fairchild Instruments*, a tensão de polarização do *1N4007* é  $V_F = 1.1V$  para correntes iguais a  $1A$ .

## 5 Exercício 5

Utilizando o modelo de queda de tensão constante, é fácil ver que a característica de transferência do circuito será

$$v_s(t) = \begin{cases} V - V_F & \forall V \geq V_F \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2)$$

Neste caso,

## 6 Exercício 6

Para analisar o circuito, vamos analisar inicialmente o semiciclo positivo e depois o negativo. Para o positivo, o circuito equivalente é o da figura X.

Neste caso,

$$v_s(t) = \begin{cases} V_F & \forall V \geq V_F \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3)$$

Para a onda reversa, analisaremos o circuito da figura Y, onde:

$$v_s(t) = \begin{cases} V_F & \forall V \leq -V_F \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (4)$$

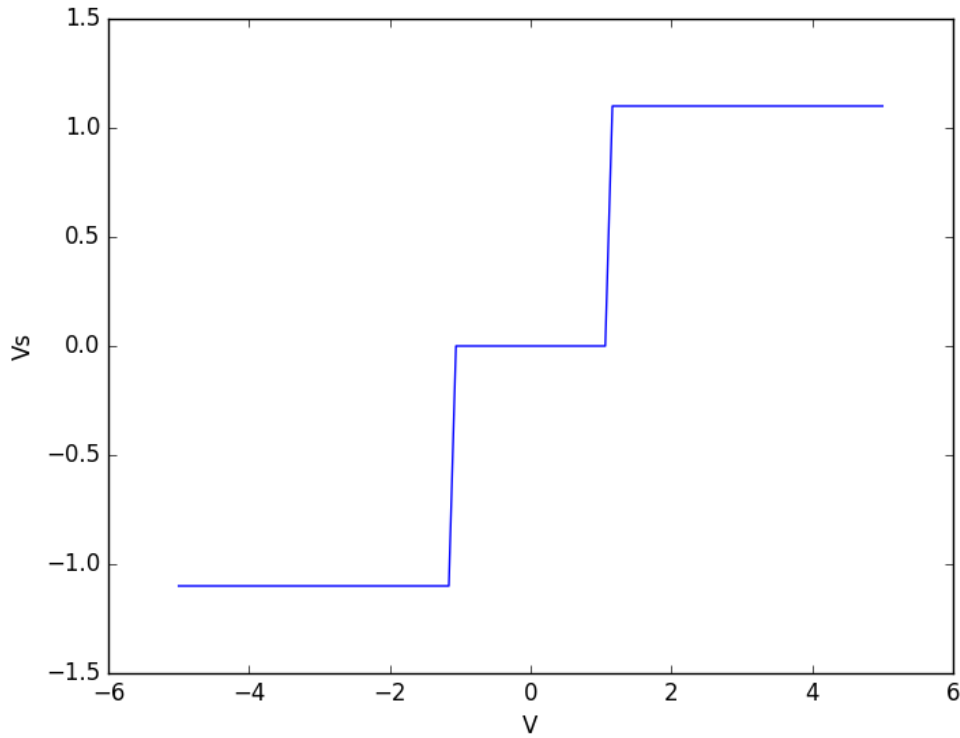


Figura 4: Curva da característica de transferência do sistema do problema 6

Sendo assim, a curva da característica de transferência pode ser traçada, como demonstrado na figura X.

## 7 Exercício 7

Utilizando o modelo de queda de tensão constante aplicado ao diodo Zener e analisando de forma análoga ao circuito do problema 6,

$$v_s(t) = \begin{cases} V_Z & \forall V > V_Z \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (5)$$

$$v_s(t) = \begin{cases} -V_D & \forall V < V_D \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (6)$$

Sendo assim, a curva da característica de transferência do circuito pode ser desenhada e encontra-se na figura Z.

## 8 Exercício 8

Por analogia ao problema 6, a curva de saída deste problema pode ser obtida intuitivamente e é visível na figura W.

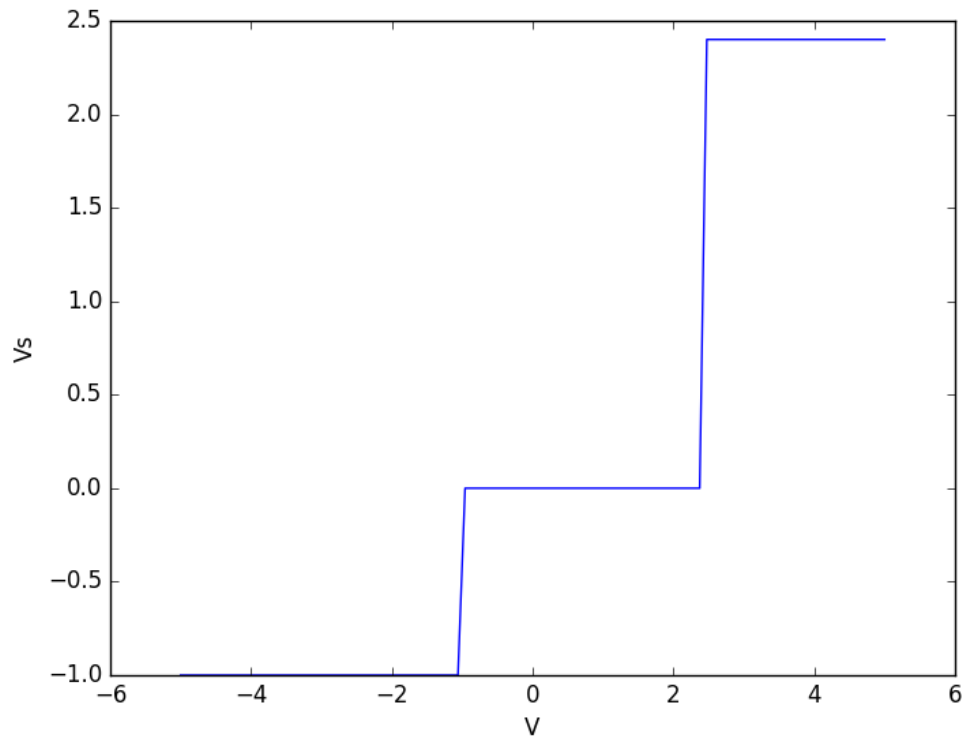


Figura 5: Curva da característica de transferência do sistema do problema 7

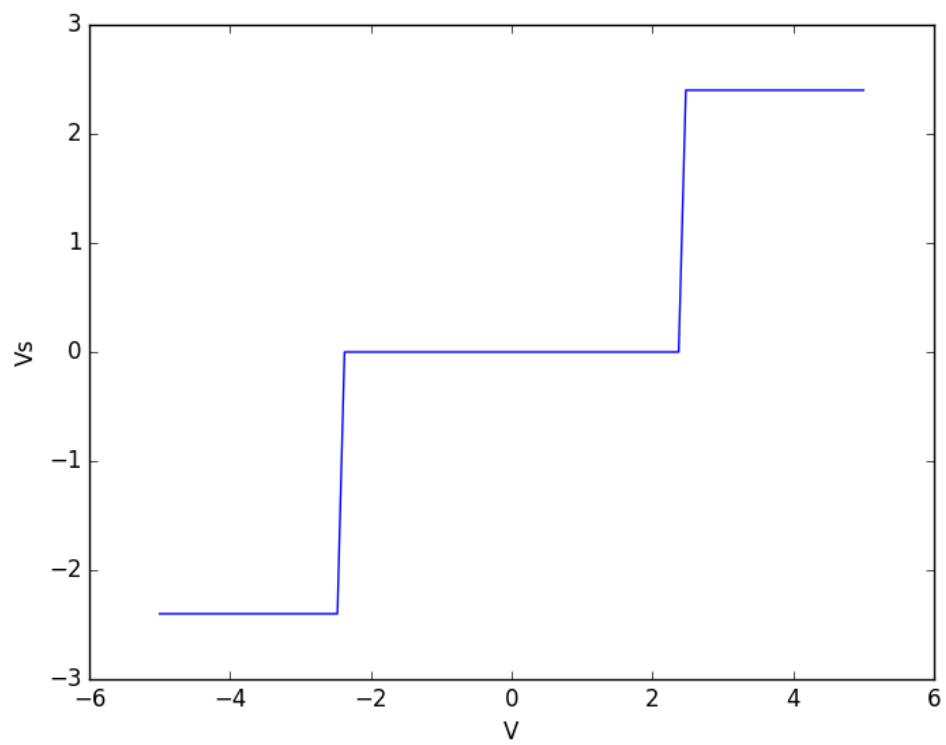


Figura 6: Curva da característica de transferência do sistema do problema 8

## 9 Exercício 9

O plágio é considerado um roubo, por ser a apropriação de uma propriedade intelectual. No caso, se for desejado utilizar o conteúdo intelectual produzido por um terceiro, devemos citá-lo de maneira adequada. Desta forma, estamos dando crédito ao real dono daquela produção e estaremos contribuindo com o desenvolvimento científico. A falta de uma citação implica que nós seríamos os autores daquele texto.

## 10 Exercício 10

A *ABNT* (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é uma sociedade privada e sem fins lucrativos que visa normatizar a produção técnica e intelectual no Brasil por meio de normas técnicas. No caso, se queremos lançar um produto ou publicar um artigo neste país, devemos seguir um padrão determinados por comitês especializados pela ABNT para que haja um denominador comum e que os projetos e os projetistas possam dialogar entre si.

## 11 Referência Bibliográfica

- SCHROEN, Walter H. "Characteristics of High-Current, High-Voltage Shockley Diode." IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. ED-17, No. 9. September 1970.
- Datasheet do 1N4007 da Fairchild Instruments. Acesso em 18 de Setembro de 2017.
- Notas de aula do professor Geovanny.