

Introdução à Eletrônica – PSI 2223

Aula 1

Dr. Antonio Carlos Seabra
Professor Titular
Dep. Engenharia de Sistemas Eletrônicos
Escola Politécnica da USP
2011

Introdução à Eletrônica – PSI 2223

-Esta disciplina é oferecida preferencialmente aos alunos de 2º ano de Engenharia Elétrica.

-O material a seguir complementa o livro texto, Microeletrônica 5ª Edição de Sedra/Smith. Este material não é um substituto para o livro texto, portanto você deve seguir em paralelo com este material e o livro.

-Abordaremos os tópicos referentes aos capítulos 3 (pg 89-129), 5 (pgs. 175-246 e 264-265) e 4 (pgs. 141-165).

Introdução à Eletrônica – PSI 2223

-Quais os objetivos desta disciplina?

- Permitir que o aluno identifique os diversos tipos de diodos e transistores e descreva suas principais características e aplicações.**
- Permitir que o aluno seja capaz de explicar o funcionamento básico de circuitos com diodos e transistores.**
- Introduzir os alunos nas técnicas de projetos de circuitos**

-Onde você usa esses conhecimentos?

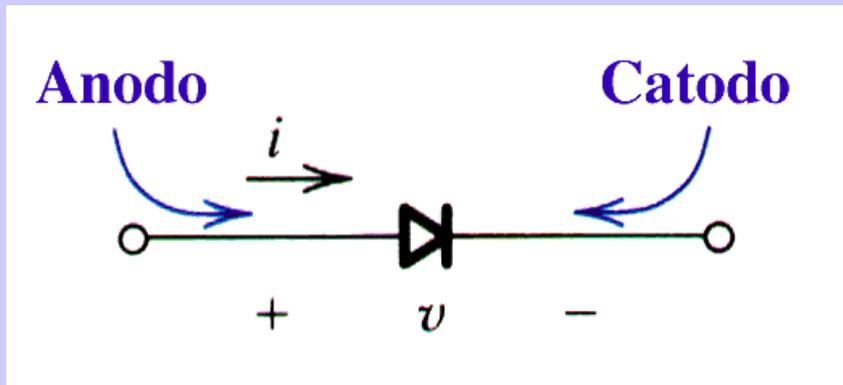
- Em todas as disciplinas que envolvam circuitos eletrônicos (Digitais, Potência, Comunicações, Controle, Sistemas embarcados), cerca de 30% de qualquer opção**
- Em projetos de hardware discretos (Digitais, Potência, Comunicações, Controle, Sistemas embarcados) e hardware integrado (projeto de circuitos integrados)**

1ª Aula: Apresentando o Diodo na sua forma ideal

Objetivos da aula:

- Permitir que você reconheça um diodo e seus terminais e explique como ele funciona (idealmente), sem distinguir os tipos de diodos
- Permitir que você determine o estado de funcionamento de um diodo e possa calcular valores estimados de tensões e correntes em circuitos com diodos
- Explique como funcionam portas lógicas com diodos

O Diodo



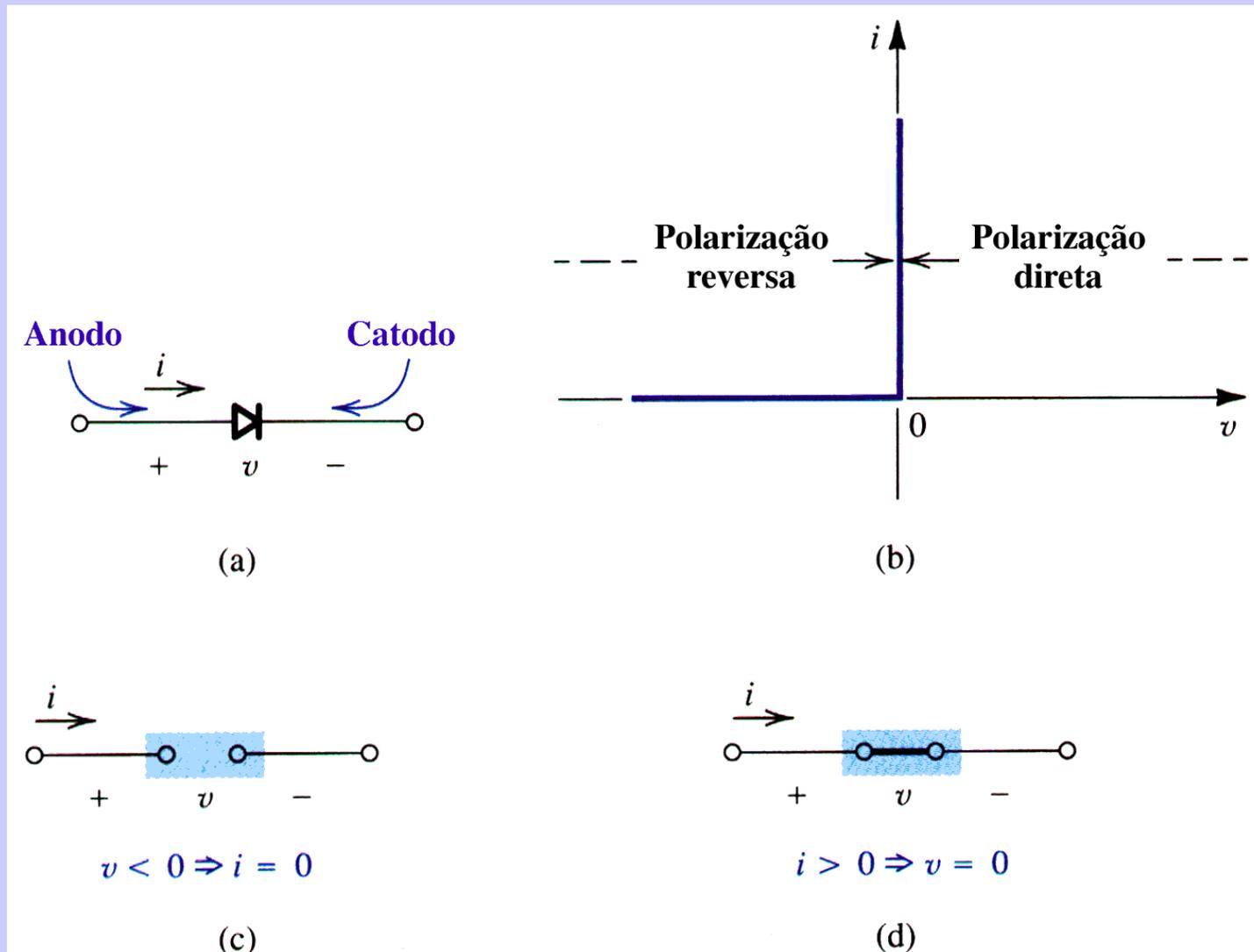


Figura 3.1 O diodo ideal: (a) símbolo do diodo; (b) característica $i - v$; (c) circuito equivalente na polarização reversa; (d) circuito equivalente na polarização direta.

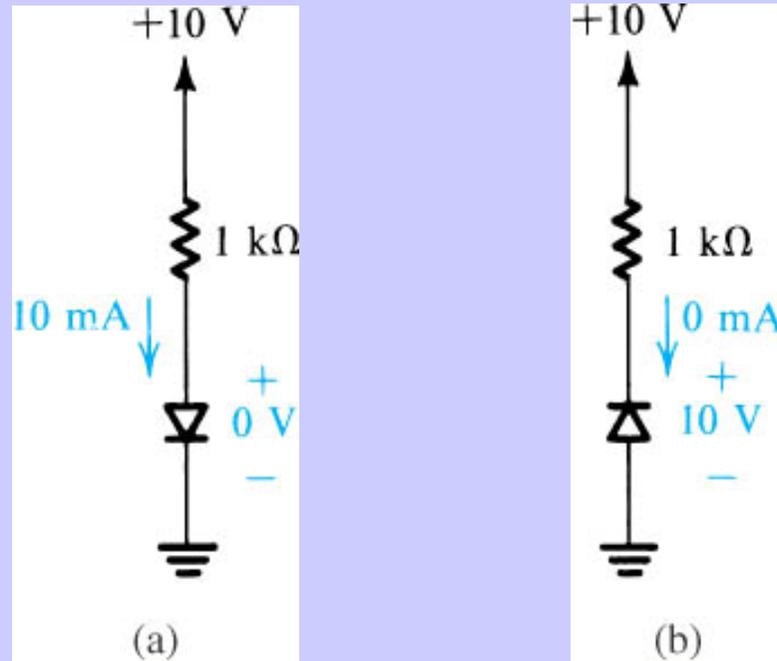


Figura 3.2 Os dois modos de operação do diodo ideal e o uso de um circuito externo para limitar a corrente direta e a tensão reversa.

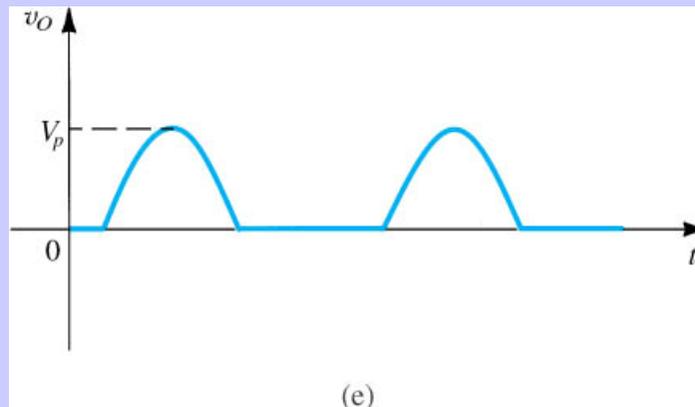
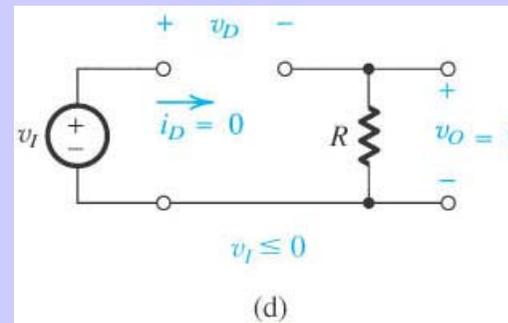
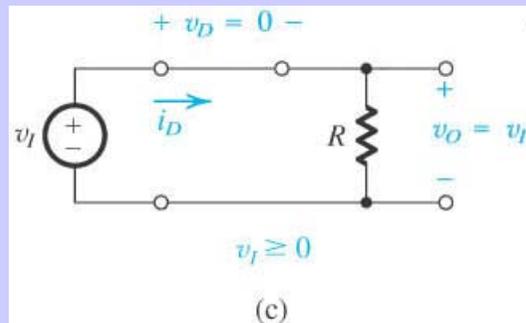
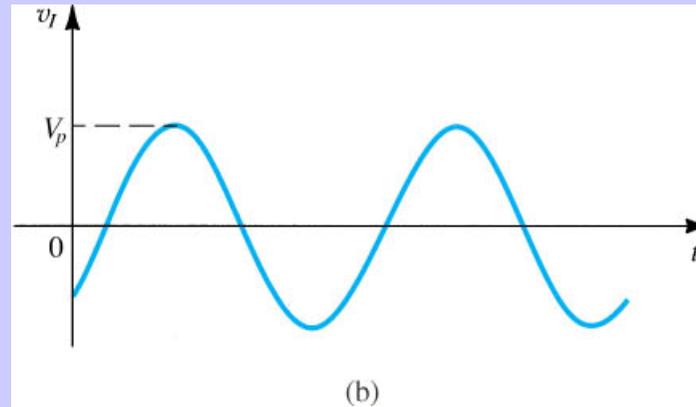
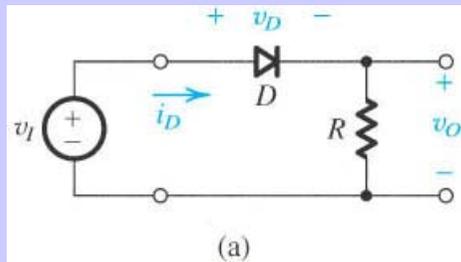
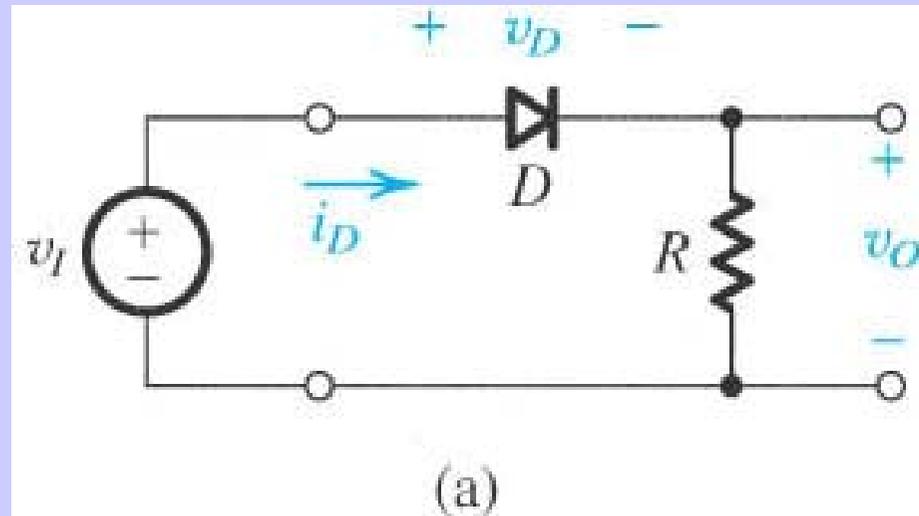


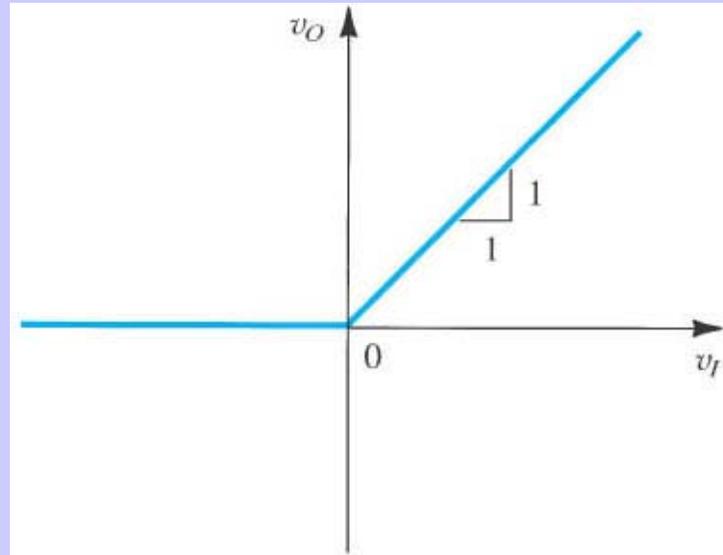
Figura 3.3 (a) Circuito retificador. (b) Forma de onda de entrada. (c) Circuito equivalente para $v_I \geq 0$. (d) Circuito equivalente para $v_I \leq 0$. (e) Forma de onda de saída.



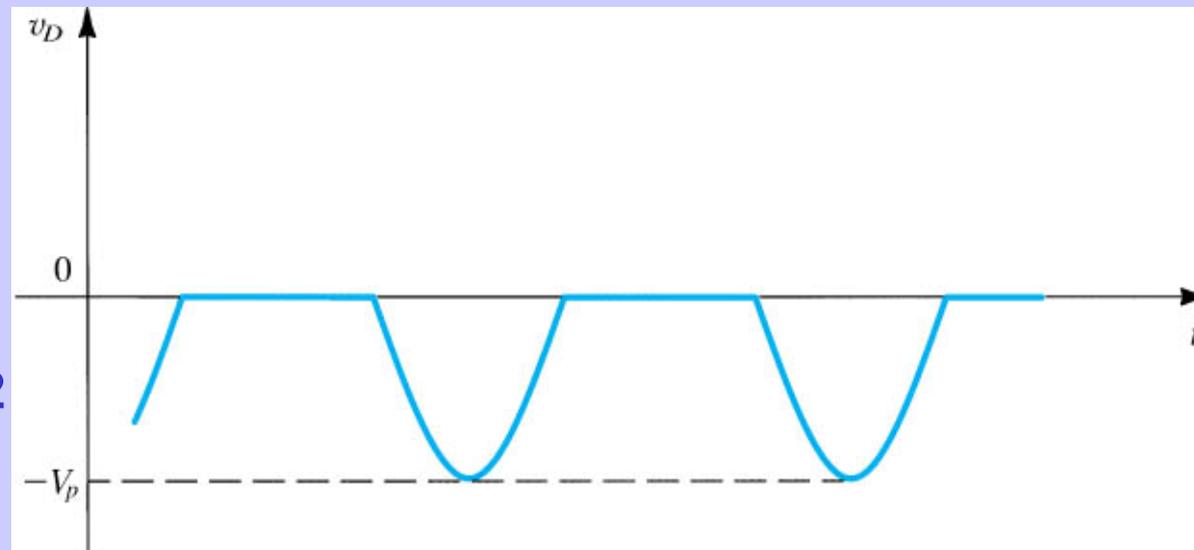
Exercício 3.1 Para o circuito da Figura acima esboce a característica de transferência de v_O versus v_I .

Exercício 3.2 Para o circuito na Figura acima esboce a forma de onda de v_D

Resposta E3.1



Resposta E3.2



EXEMPLO 3.1

A Figura 3.4(a) mostra um circuito de carga de bateria de 12 V. Se a amplitude de v_S , senoidal, for de 24 V de pico, determine a fração de tempo de cada ciclo durante o qual o diodo conduz. Determine também o valor de pico da corrente no diodo e a tensão de polarização reversa máxima que aparece sobre o diodo.

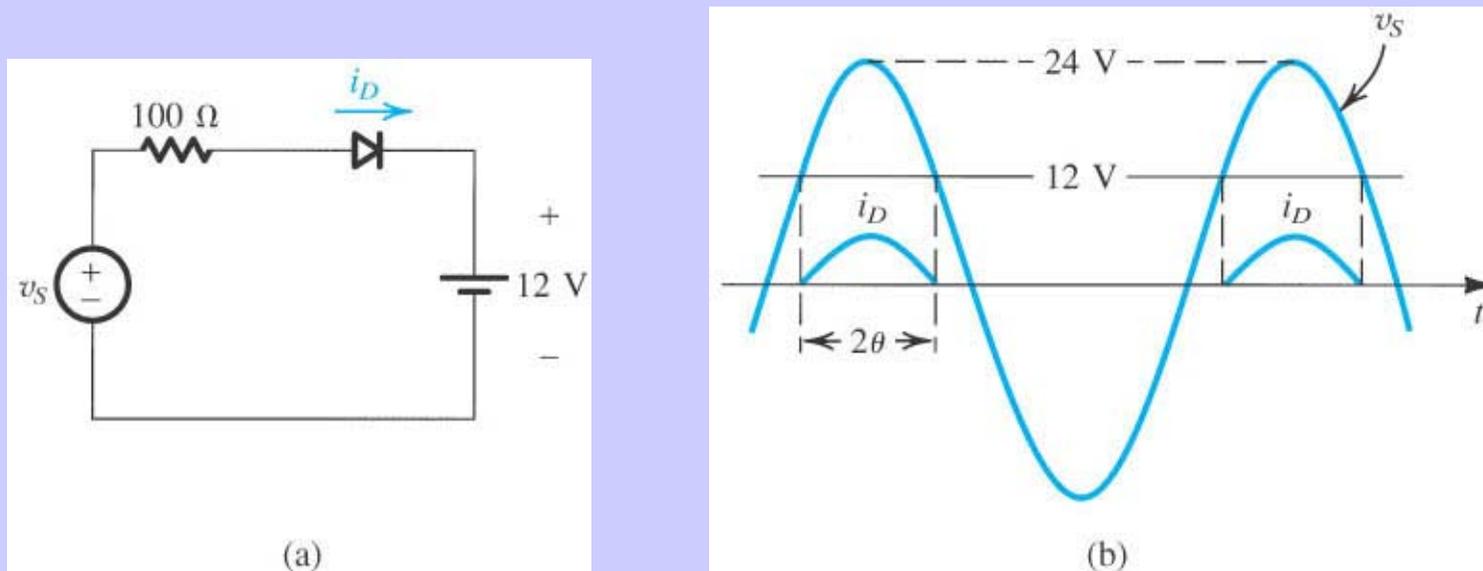


Figura 3.4

SOLUÇÃO Exemplo 3.1

O diodo conduz quando v_S excede o valor de 12 V, conforme mostra a Figura 3.4(b). O ângulo de condução é de $2q$, onde q é dado por

$$24 \cos \theta = 12$$

$$I_d = \frac{24 - 12}{100} = 0,12 \text{ A}$$

Portanto, $\theta = 60^\circ$ e o ângulo de condução é de 120° ou um terço de um ciclo. O valor de pico da corrente no diodo é dado por

A tensão reversa máxima sobre o diodo ocorre quando v_S está no seu pico negativo e é igual a $24 + 12 = 36 \text{ V}$.

Portas Lógicas com Diodos

Quais as funções lógicas executadas em a) e em b)?

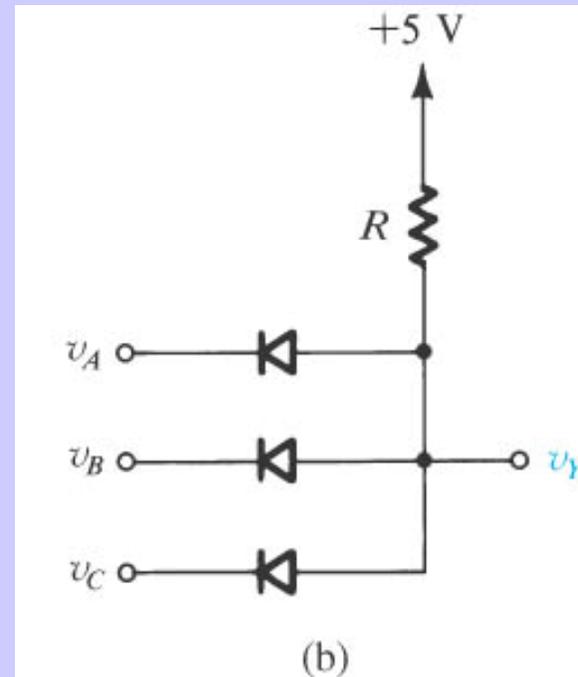
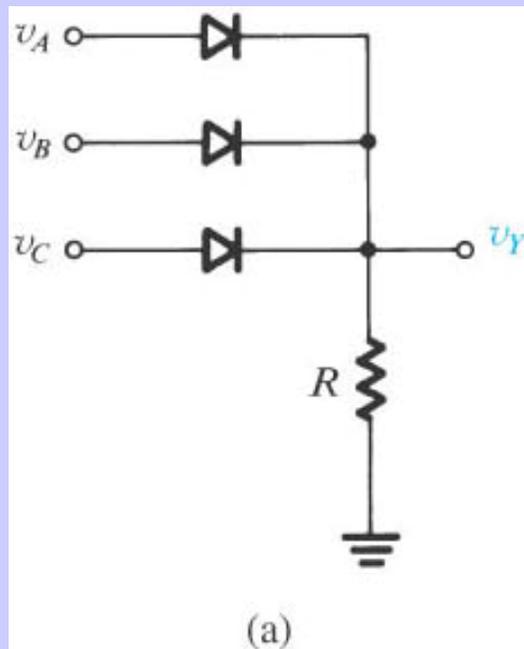


Figura 3.5

EXEMPLO 3.2

Supondo os diodos ideais, calcule os valores de I e V nos circuitos da Figura 3.6.

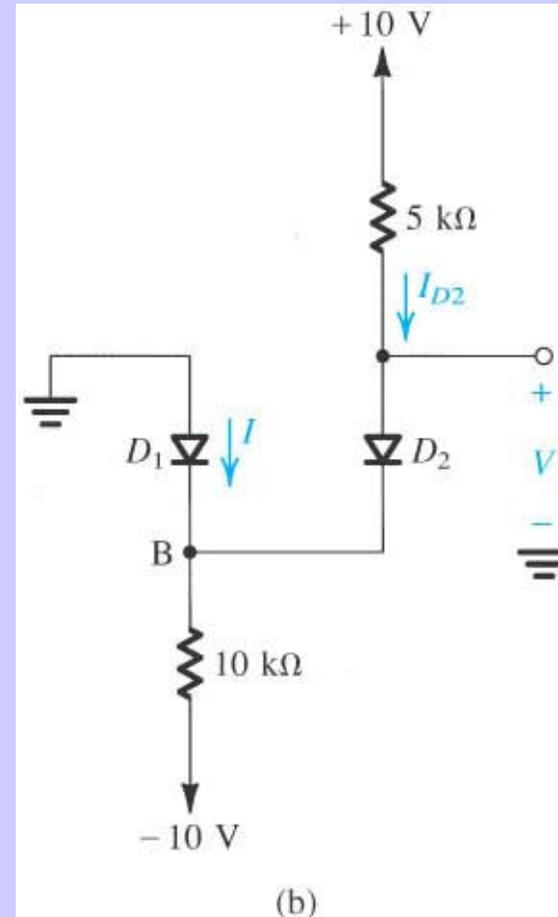
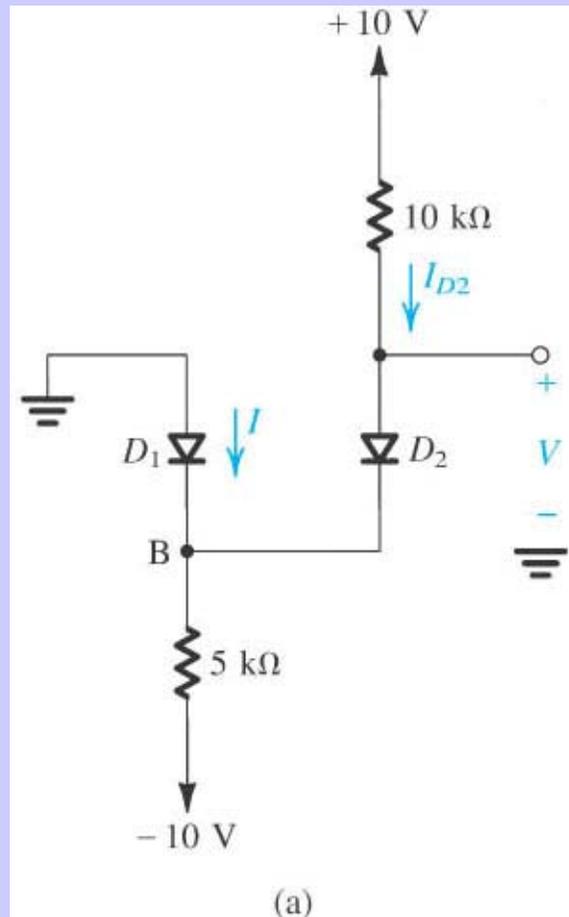
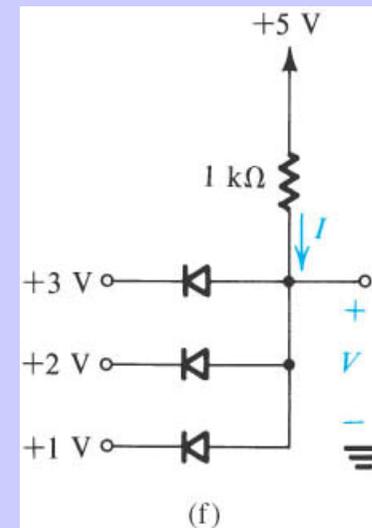
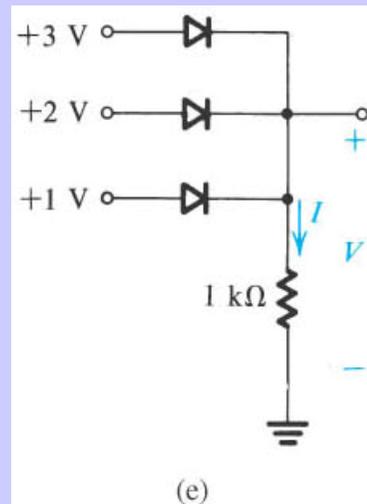
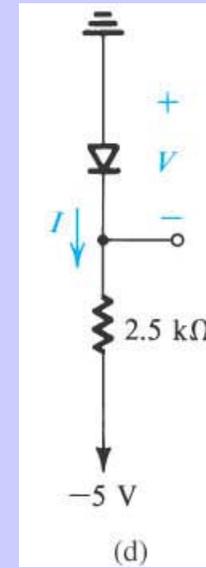
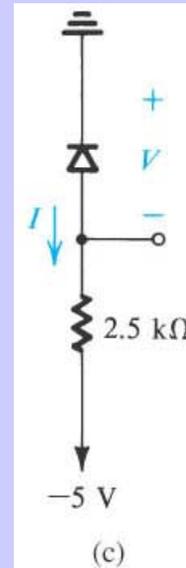
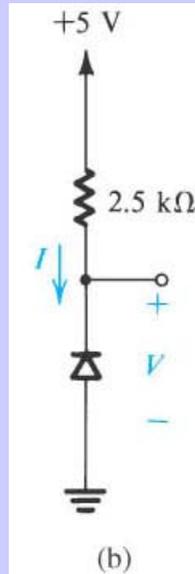
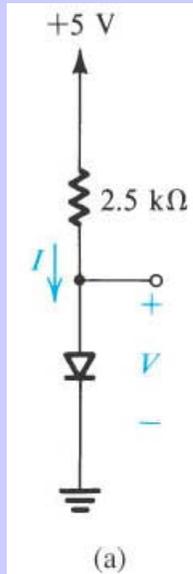


Figura 3.6

Façam exercícios 3.4 e 3.5.

I, V ?



Exercício 3.5 A Figura E3.5 mostra um circuito para um voltímetro *ca*. Ele utiliza um medidor de bobina móvel que dá uma leitura de fundo de escala quando a corrente média que circula por ele for de 1 mA. O medidor de bobina móvel tem uma resistência de 50 Ω . Calcule o valor de R que resulta numa indicação de fundo de escala do medidor quando a tensão de entrada senoidal v_I é de 20 V pico-a-pico. (*Sugestão: O valor médio da meia onda senoidal é $V_p/p.$*)

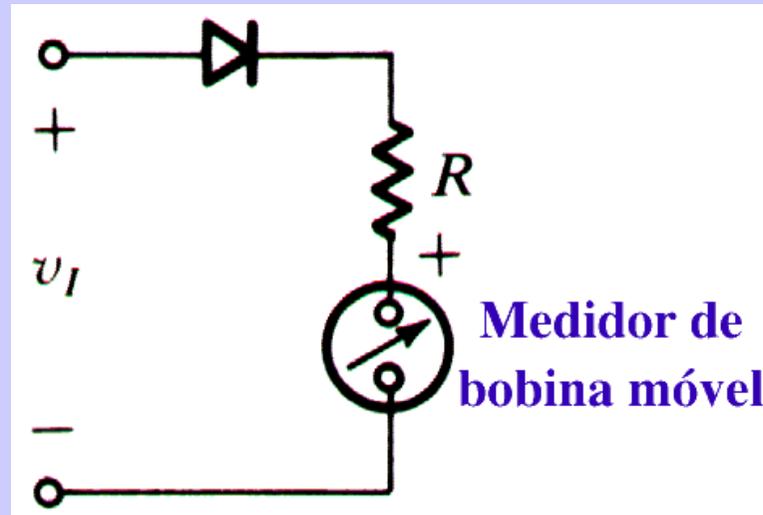


Figura E3.5

Introdução à Eletrônica – PSI 2223

Aula 2

O material a seguir complementa o livro texto, Microeletrônica 5ª Edição de Sedra/Smith. Este material não é um substituto para o livro texto, portanto você deve seguir em paralelo com este material e o livro.

Dr. Antonio Carlos Seabra

Professor Titular

Dep. Engenharia de Sistemas Eletrônicos

Escola Politécnica da USP

2011