

# PETEE apoio acadêmico



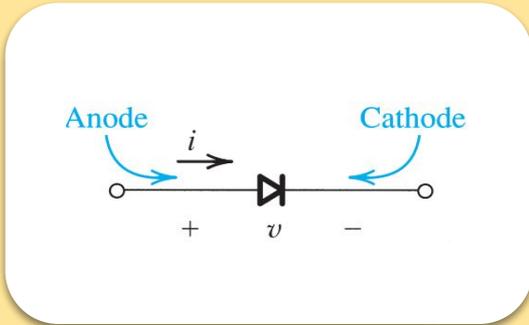
Conteúdos

ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos  
Diodos

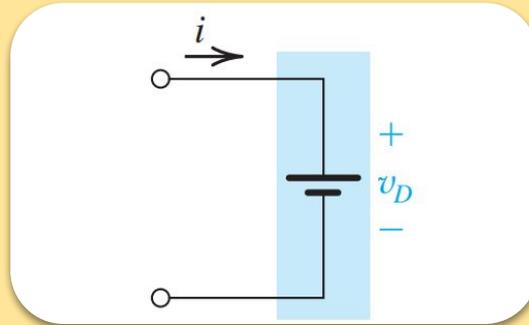




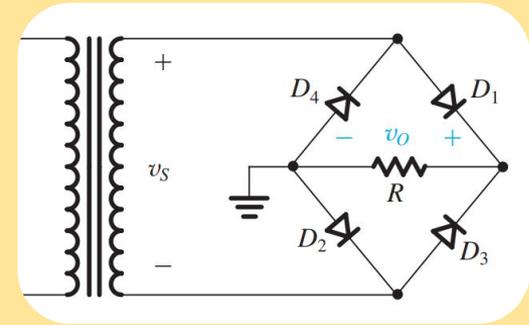
# Diodos



Funcionamento



Modelos



Aplicações

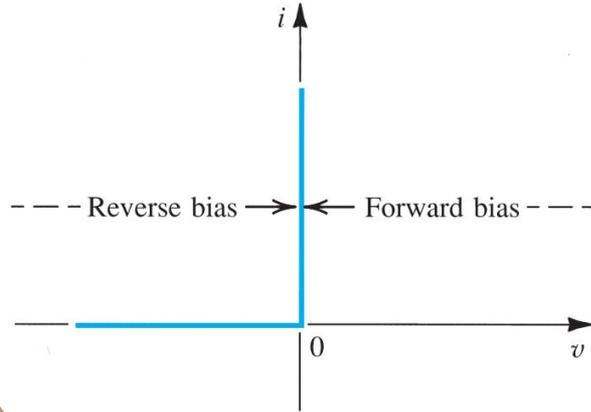
Página anterior



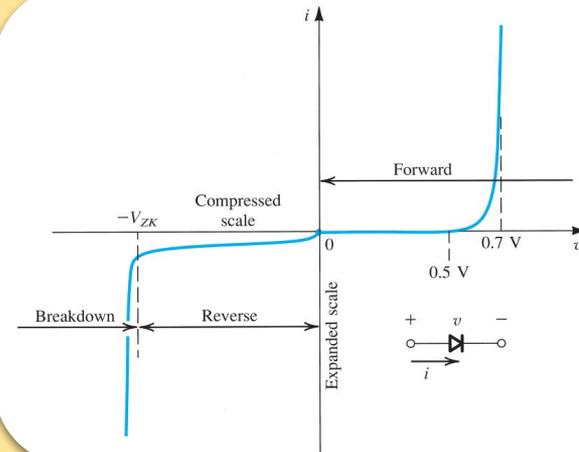
# Funcionamento

Página inicial

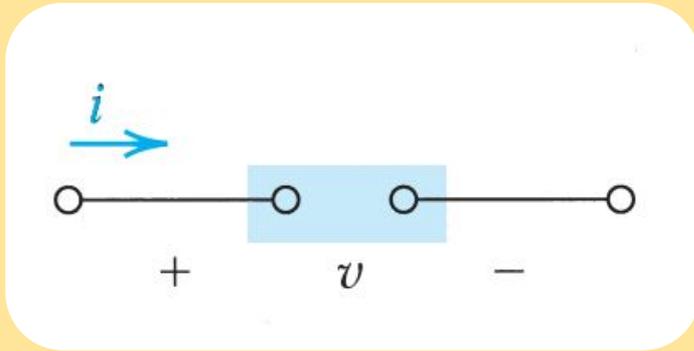
Diodo Ideal



Diodo Real

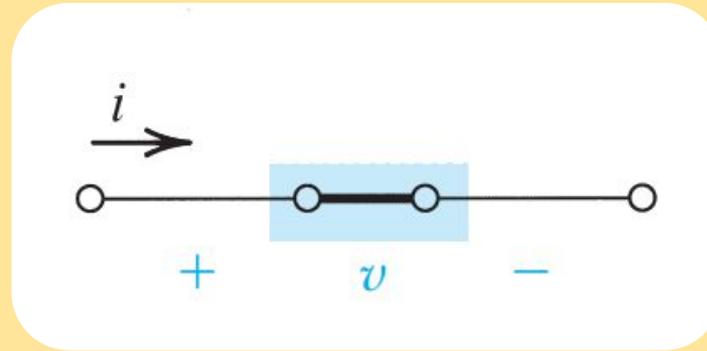


## Polarização reversa



O diodo funciona com uma chave aberta e não permite a passagem de corrente

## Polarização Direta

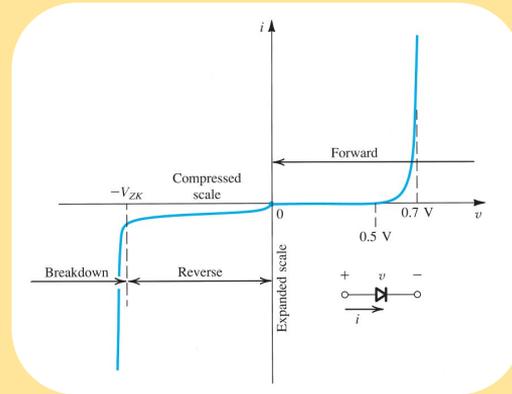


O diodo funciona como uma chave fechada e permite a passagem de corrente sem dissipar potência

# Diodo Real

## Região de avalanche

Nessa região o diodo volta a conduzir, mesmo sendo aplicada uma tensão reversa no mesmo.



## Polarização reversa

O diodo funciona de forma análoga a uma chave aberta permitindo a passagem de uma pequena corrente na ordem de aproximadamente  $-I_s$ .

## Polarização

### Direta

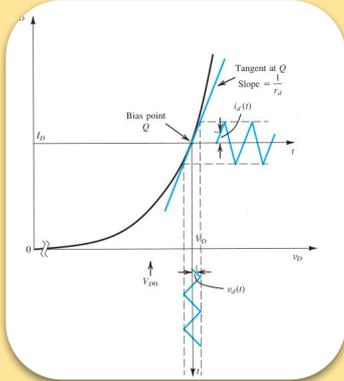
O diodo funciona seguindo a relação abaixo onde  $v$  é a tensão aplicada em seus terminais,  $V_T$  é a tensão térmica e  $I_s$  é a corrente de saturação.

$$i = I_s(e^{v/V_T} - 1)$$

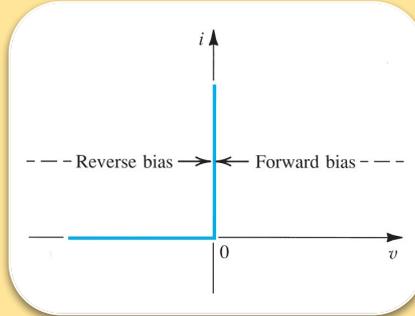


# Modelos

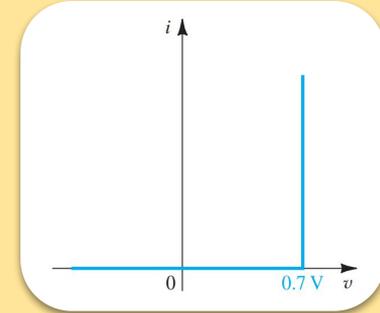
Página inicial



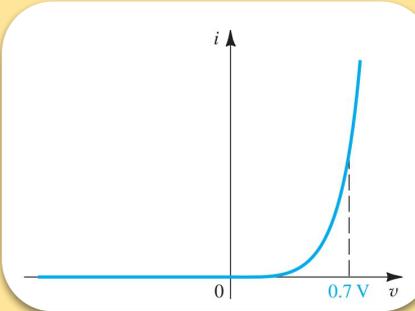
Modelo de pequenos sinais



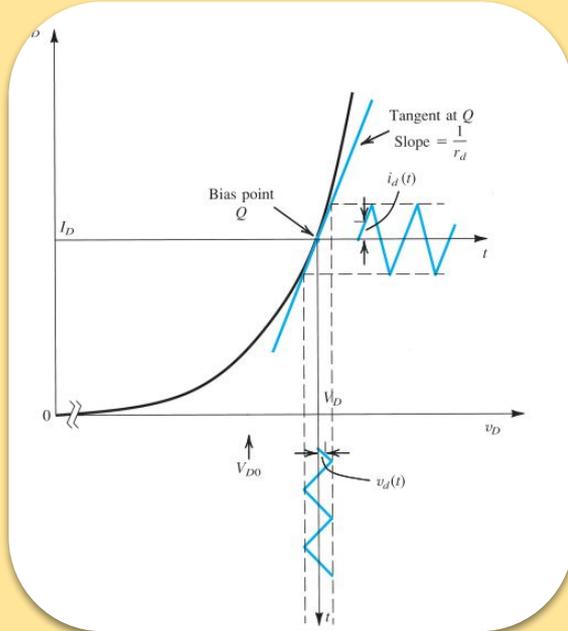
Modelo ideal



Modelo por queda de tensão constante



Modelo exponencial



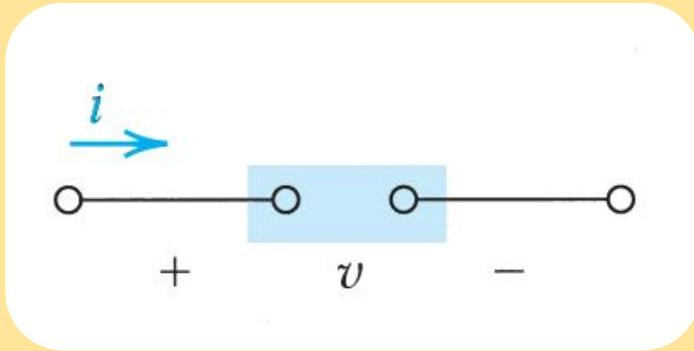
Para pequenas oscilações de tensão a corrente no diodo pode ser descrita como:

$$i_D(t) = I_D + \frac{I_D}{V_T} v_d$$

Onde  $V_d$  é a variação de tensão,  $I_d$  é o valor constante de corrente e  $V_t$  é a tensão térmica. Além disso o segundo termo pode ser modelado como uma resistência de valor:

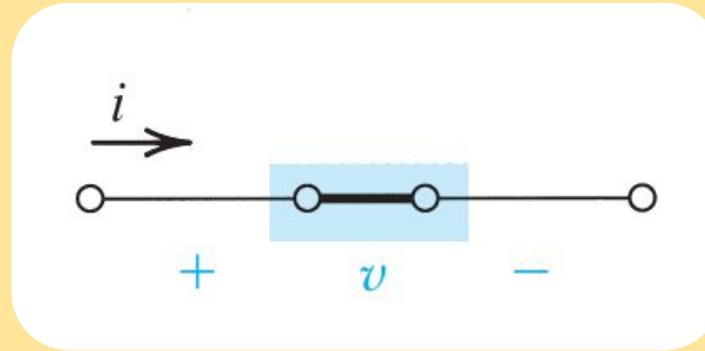
$$r_d = \frac{V_T}{I_D}$$

## Polarização reversa



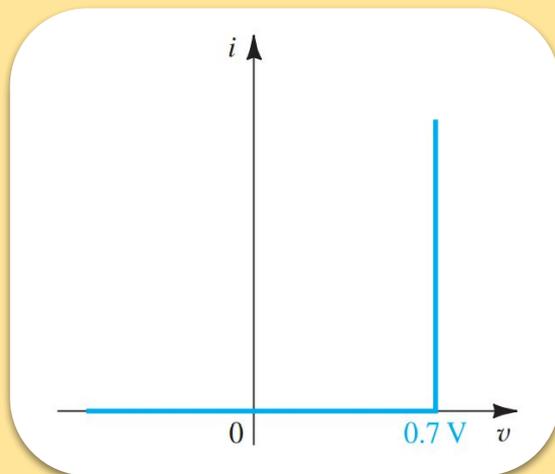
O diodo funciona com uma chave aberta e não permite a passagem de corrente

## Polarização Direta



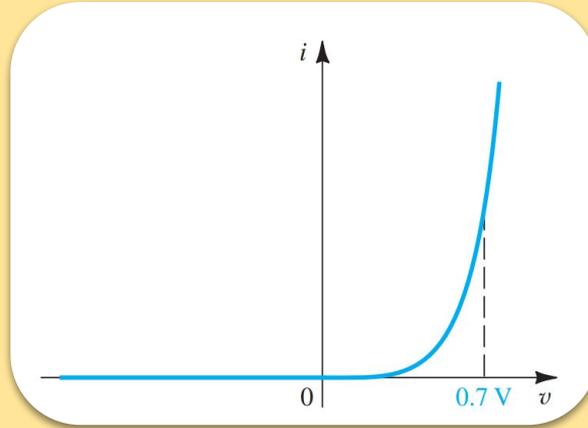
O diodo funciona como uma chave fechada e permite a passagem de corrente sem dissipar potência

# Modelo por queda de tensão constante



Neste modelo o diodo não conduz até ter  $0,7\text{V}$  em seus terminais. A partir disso ele funciona como uma chave fechando que consome  $0,7\text{V}$ .

# Modelo Exponencial



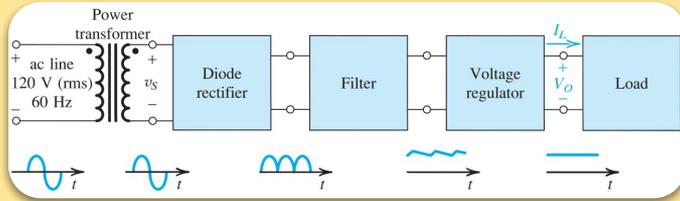
Esse modelo se utiliza da expressão abaixo para descrever todo funcionamento do diodo.

$$I_D = I_S e^{V_D/V_T}$$

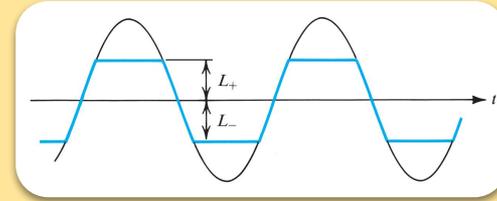


# Aplicações

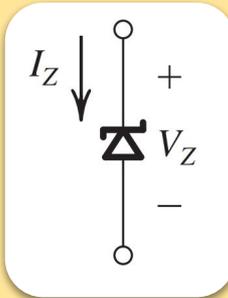
Página inicial



Retificador

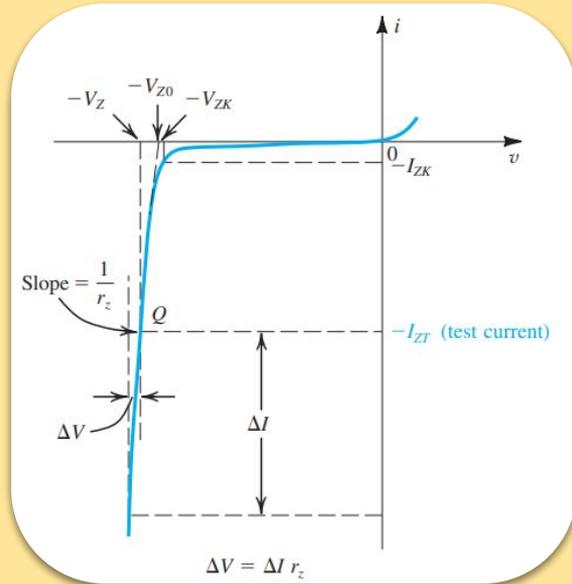


Circuitos limitadores de tensão



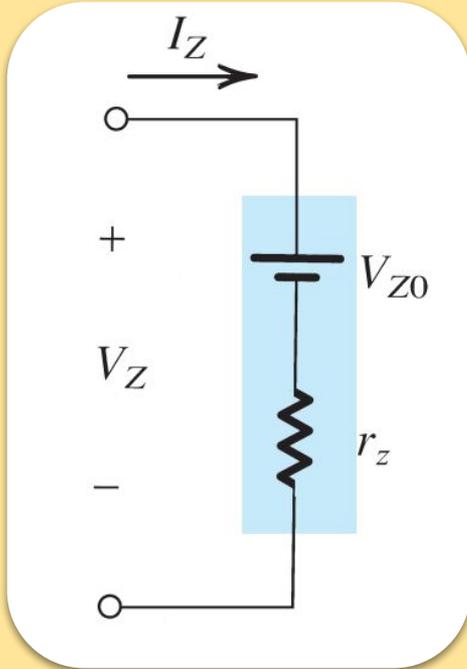
Diodo zener

# Diodo Zener



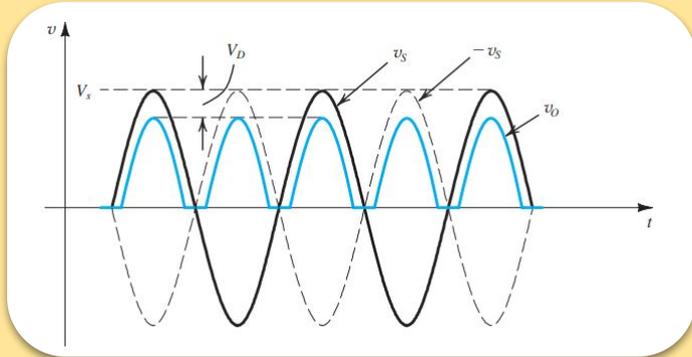
O diodo zener é normalmente usado polarizando-o reversamente de forma a gerar níveis de tensão constantes. Isso ocorre pois sua região de avalanche apresenta um nível de tensão relativamente controlado. Esse nível é chamado de tensão zener.

# Diodo Zener

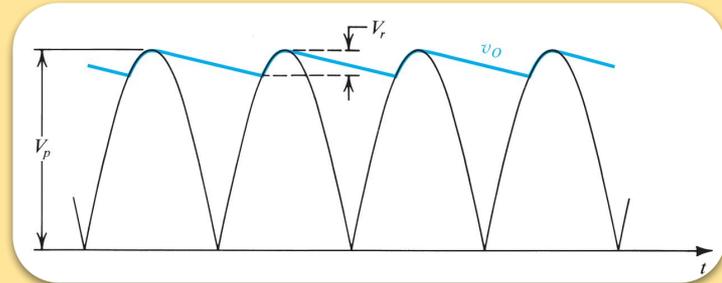


Esse diodo é normalmente modelado por uma fonte e uma resistência. A expressão correspondente ao modelo é dada por:

$$V_Z = V_{Z0} + r_z I_Z$$

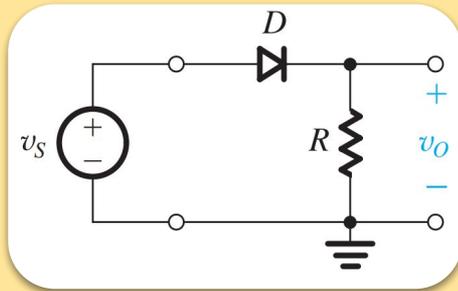


Circuitos retificadores

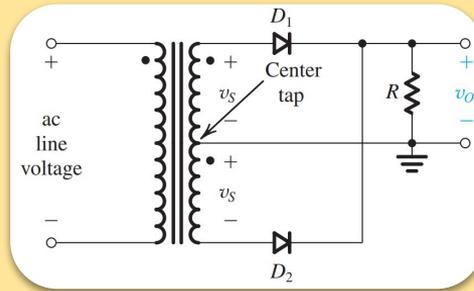


Filtro capacitivo

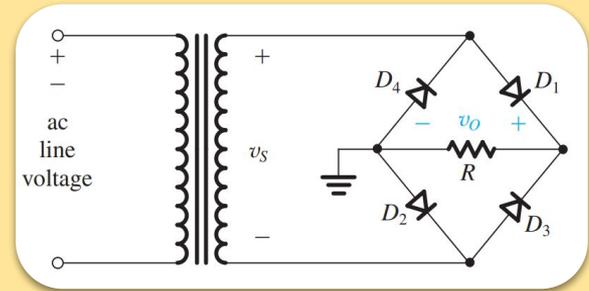
# Retificador



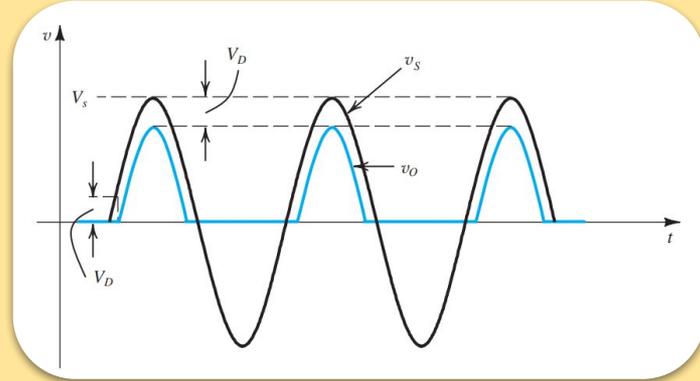
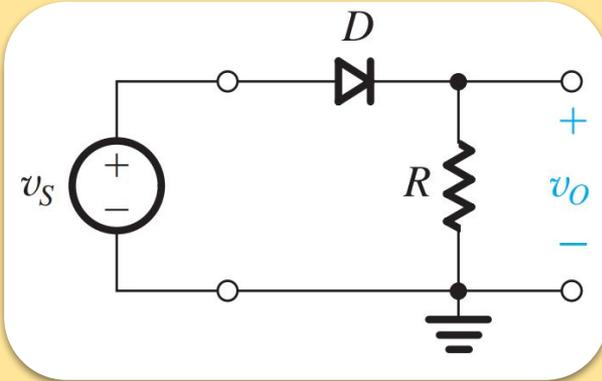
Retificador de meia  
onda



Retificador de onda  
completa com tap  
central



Ponte retificadora



$$v_O = 0,$$

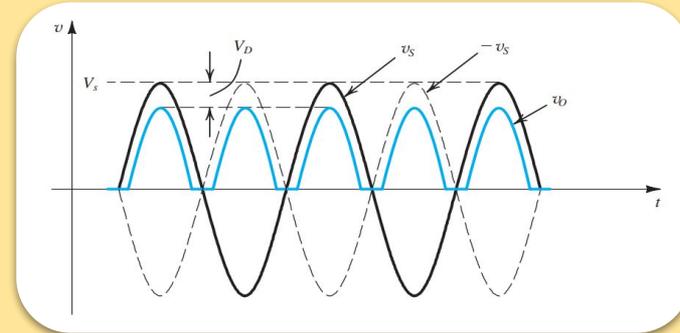
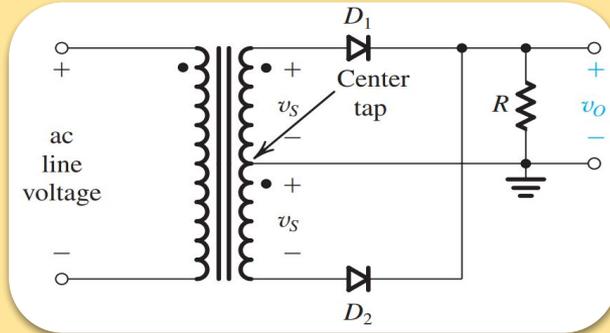
$$v_S < V_D$$

$$v_O = v_S - V_D,$$

$$v_S \geq V_D$$

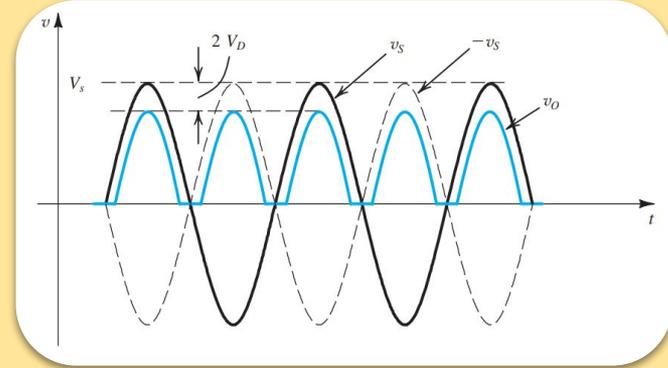
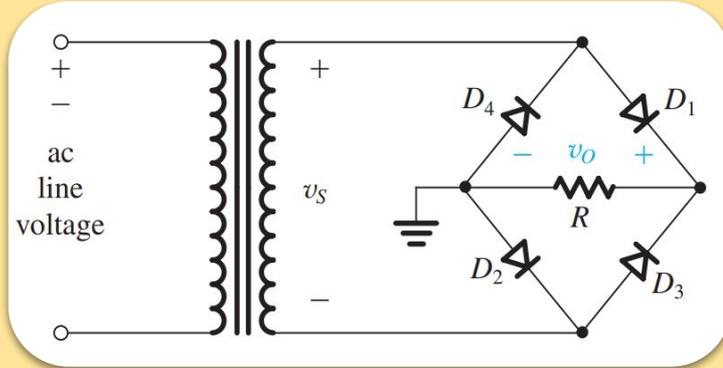
$$\text{PIV} = V_S$$

# Retificador de Onda Completa com Tap Central



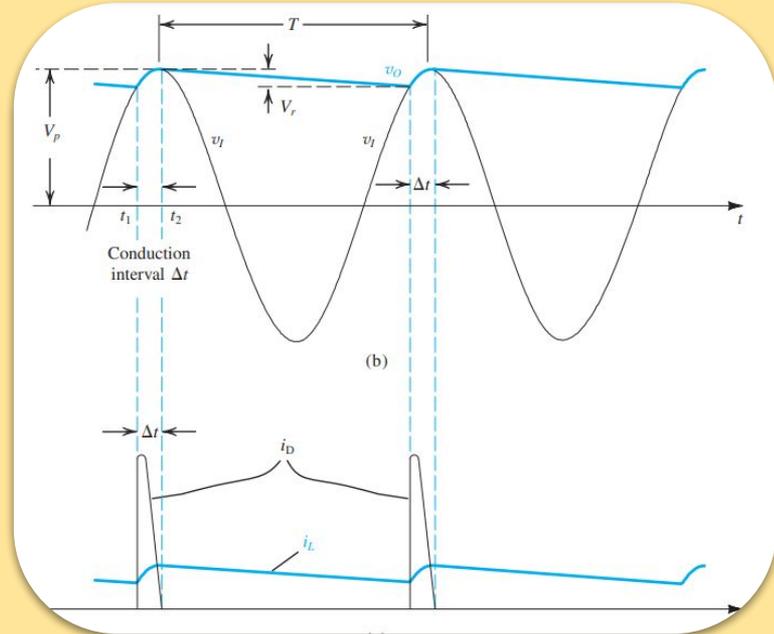
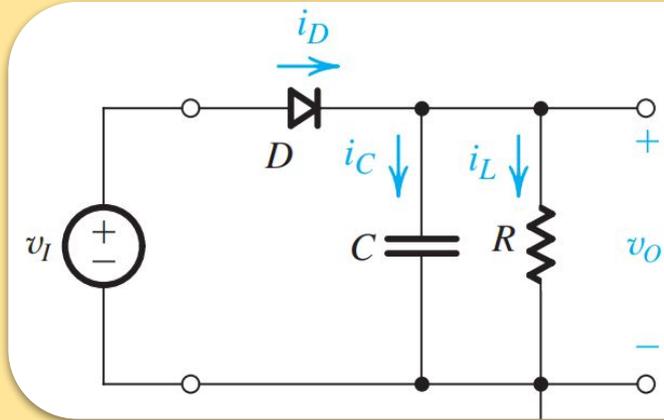
$$PIV = 2V_s - V_D$$

# Ponte Retificadora



$$\text{PIV} = V_s - 2V_D + V_D = V_s - V_D$$

# Filtro Capacitivo



# Filtro Capacitivo

Corrente média no diodo:

$$i_{D\text{av}} = I_L \left( 1 + \pi \sqrt{2V_p/V_r} \right)$$

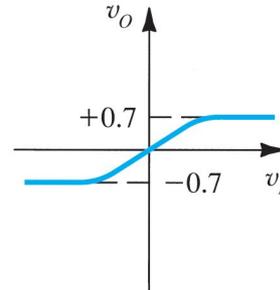
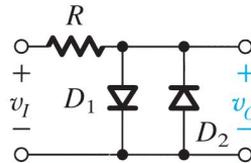
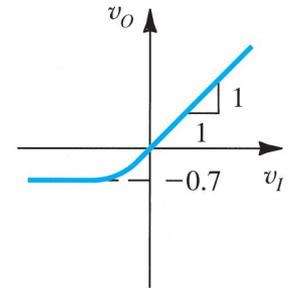
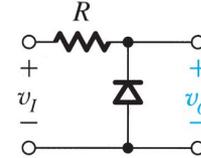
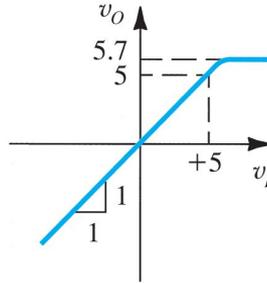
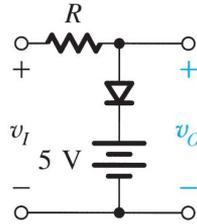
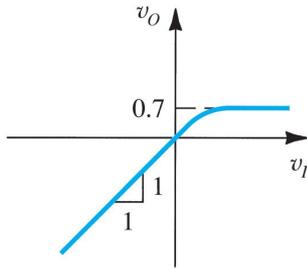
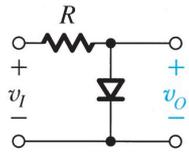
Corrente máxima no diodo:

$$i_{D\text{max}} = I_L \left( 1 + 2\pi \sqrt{2V_p/V_r} \right)$$

Tensão de ripple:

$$V_r = \frac{I_L}{fC}$$

# Circuitos Limitadores de Tensão



# Circuitos Limitadores de Tensão

