

CAPITULO 3

Circuitos Retificadores Aula 9

Prof. Sônia
PSICOP

Eletrônica I – PSI3321 Programação para a Primeira Prova

Aula	Matéria	Cap./página
1ª 16/02	Introdução, Revisão de circuitos com Amp. Op. O 1º Amp Op Comercial. Encapsulamento do Amp Op, O Amp Op ideal, Análise de circuitos com Amp Ops ideais. Exemplo 2.2	Listas de Circ. Elét. Cap. 2 - p. 38-46 Apêndice B, p.810-14
2ª 19/02	Somador, Configuração não inversora, seguidor, amplificador de diferenças. Exercício 2.15	Sedra, Cap. 2 p. 46-53
3ª 23/02	Amplificador de instrumentação, Funcionamento dos Amp Ops Não-Ideais. Exemplo 2.3 e 2.4	Sedra, Cap. 2 p. 53-59
4ª 26/02	Operação dos Amp Ops em grande excursão de sinal, imperfeições cc, circuitos integrador e diferenciador. Exemplo 2.6.	Sedra, Cap. 2 p. 59-73
5ª 01/03	Diodo ideal, características do diodo real, equação de corrente do diodo, exercícios.	Sedra, Cap. 3 p. 89-96
6ª 04/03	Análise gráfica (reta de carga), modelos simplificados de diodos, exercícios	Sedra, Cap. 3 p. 96-99
7ª 08/03	Modelo para pequenos sinais, modelos de circuitos equivalentes para pequenas variações (próximas do ponto quiescente), exercícios (exemplos 3.6 e 3.7)	Sedra, Cap. 3 p. 100-103
8ª 11/03	Operação na região de ruptura reversa, diodo zener, Projeto de um regulador Zener. exercícios (exemplo 3.8)	Sedra, Cap. 3 p. 104-106
9ª 15/03	Diagrama de blocos de uma fonte de alimentação c.c., circuito retificador de meia onda, circuito retificador de onda completa com enrolamento secundário com tomada central, exercícios: 3.22.	Sedra, Cap. 3 p. 106-109
10ª 18/03	Aula de Exercícios	

Semana Santa (21/03 a 25/03/2016)

1ª. Semana de provas (28/03 a 01/04/2016)

Data: xx/xx/2016 (xxxx feira) – Horário: xx:xxh

9ª Aula:

• Circuitos Retificadores

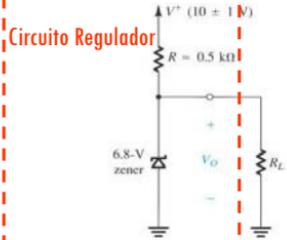
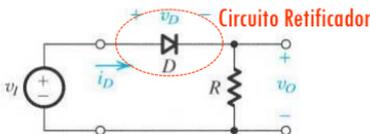
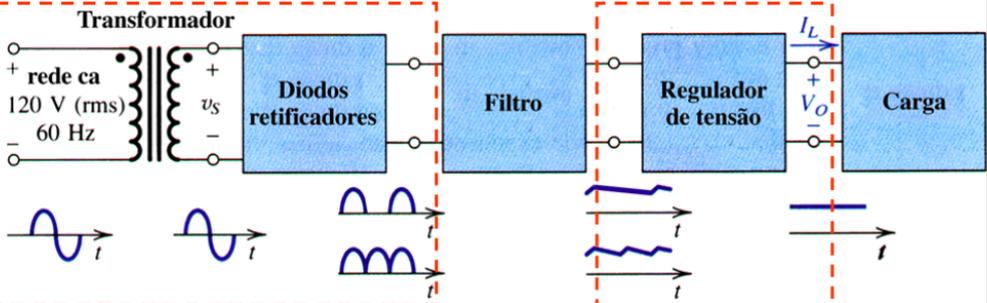
Ao final desta aula você deverá estar apto a:

- Explicar o funcionamento de circuitos retificadores com diodos meia-onda e onda completa
- Desenhar as formas de onda de tensão e corrente em circuitos retificadores com diodos
- Determinar os valores de pico da tensão de saída (na carga) e da corrente reversa nos diodos
- Explicar o funcionamento do filtro capacitivo para circuitos regulares
- Calcular as tensões e correntes em um circuito retificador em ponte com filtro capacitivo e carga

Prof. Sônia
FSL/UFOP

Diagrama de Blocos de Circuitos Retificadores

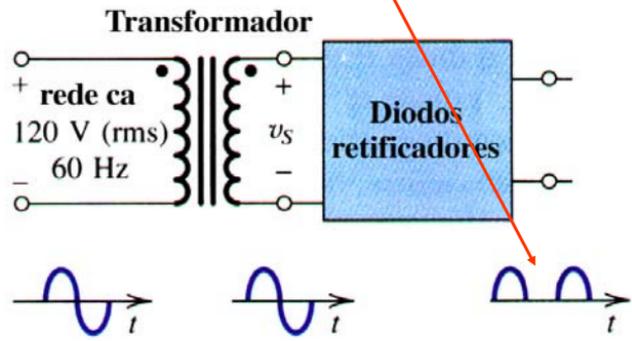
Retificador



Prof. Sônia
FSL/UFOP

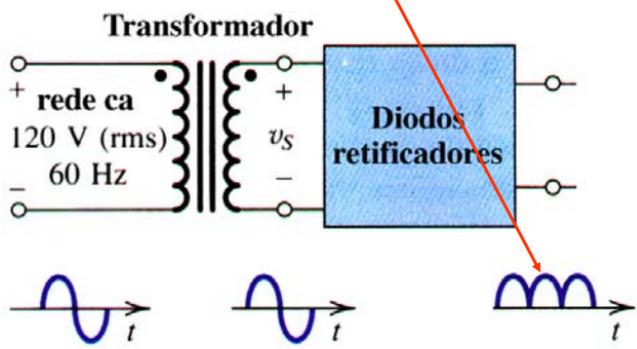
O Bloco de Retificação (com Diodos Retificadores)

Meia Onda

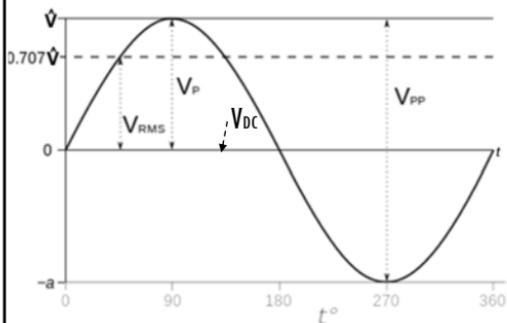


O Bloco de Retificação (com Diodos Retificadores)

Onda Completa



Ondas Senoidais



$$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T V_p \text{sen}(\omega t) dt = 0$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [V_p \text{sen}(\omega t)]^2 dt} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$V_p = \hat{V} = \text{valor de pico}$

V_{DC} ou $V_m = \text{valor DC ou valor médio}$

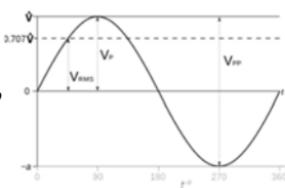
$V_{rms} = \text{valor quadrático médio (rms)}$

Ondas Senoidais

$V_p = \hat{V} = \text{valor de pico}$

V_{DC} ou $V_m = \text{valor DC ou valor médio}$

$V_{rms} = \text{valor quadrático médio (rms)}$



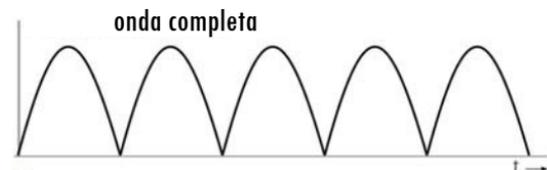
$$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T V_p \text{sen}(\omega t) dt = 0$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [V_p \text{sen}(\omega t)]^2 dt} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$



$$V_{DC} = \frac{1}{T} \left[\int_0^{T/2} V_p \text{sen}(\omega t) dt + \int_{T/2}^T 0 dt \right] = \frac{V_p}{\pi}$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^{T/2} [V_p \text{sen}(\omega t)]^2 dt} = \frac{V_p}{2}$$



$$V_{DC} = 2 \times \frac{V_p}{\pi}$$

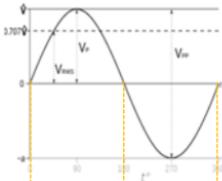
$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [V_p \text{sen}(\omega t)]^2 dt} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

Ondas Senoidais

$V_p = \hat{V}$ = valor de pico

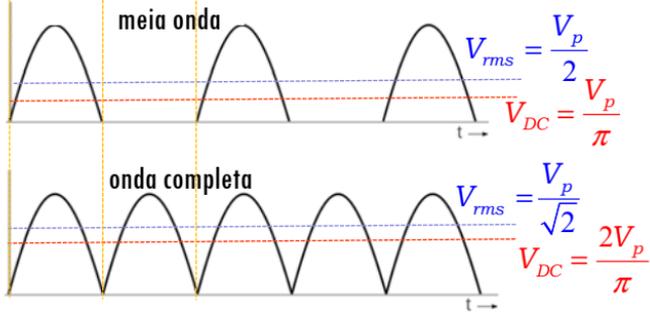
V_{DC} ou V_m = valor DC ou valor médio

V_{rms} = valor quadrático médio (rms)



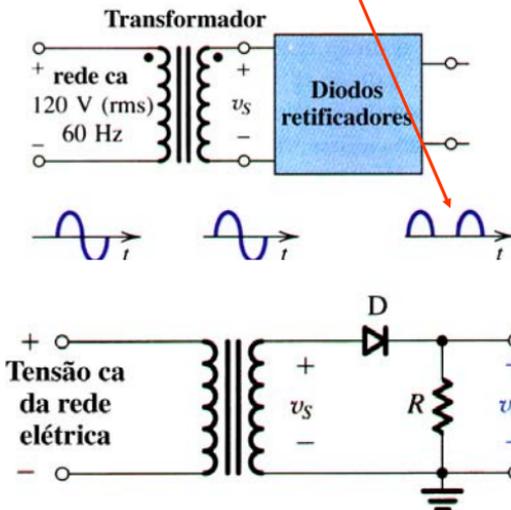
$$V_{DC} = 0$$

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$



O Bloco de Retificação (com Diodos Retificadores)

Meia Onda



O Bloco de Retificação (com Diodos Retificadores)

Como Analisar? Que modelo utilizar?

-Grandes sinais;

-Modelos CC:

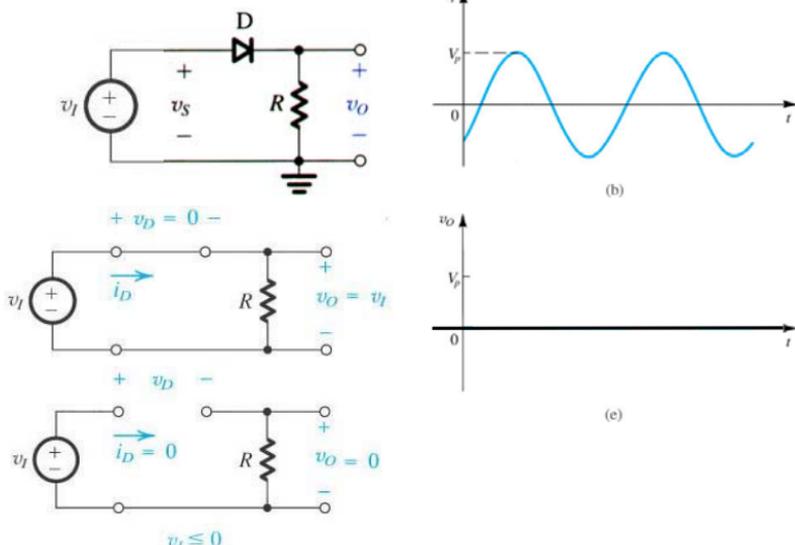
- Chave aberta/fechada

- Bateria

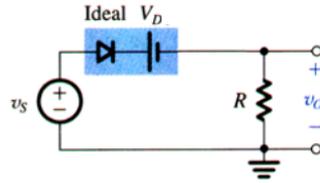
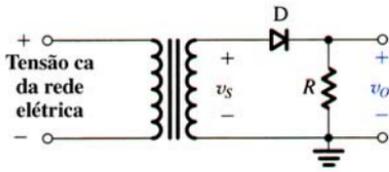
- Bateria + r_D ← é utilizado brevemente no livro,
na prática é pouquíssimo utilizado

Aplicando o Modelo IDEAL para o Diodo

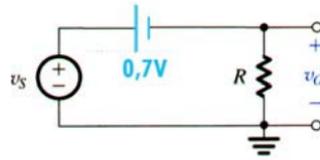
Figura 3.3 (a) Circuito retificador. (b) Forma de onda de entrada. (c) Circuito equivalente para $v_I > 0$. (d) Circuito equivalente para $v_I < 0$. (e) Forma de onda de saída.



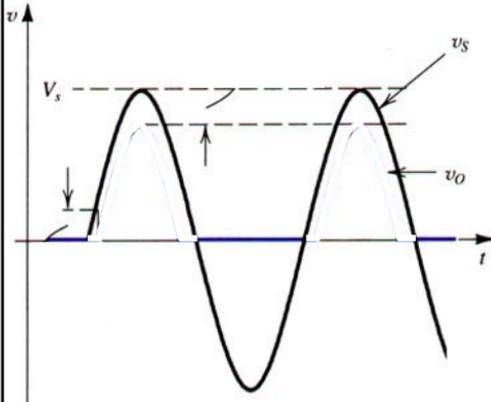
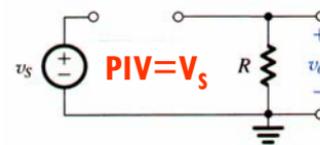
O Bloco de Retificação (Retificador Meia Onda)



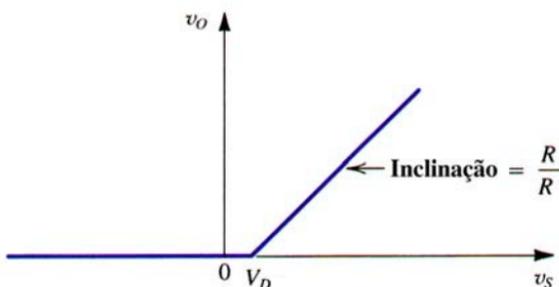
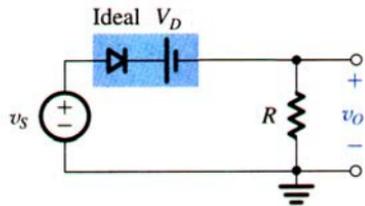
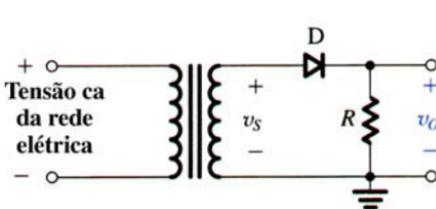
semiciclo +



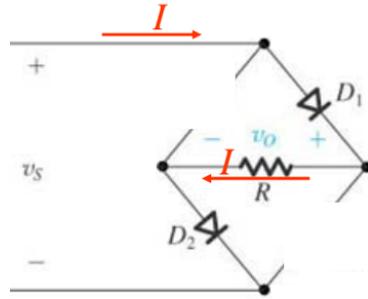
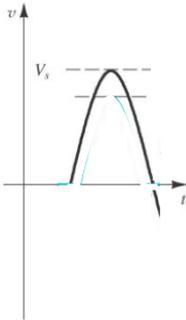
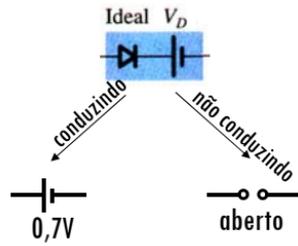
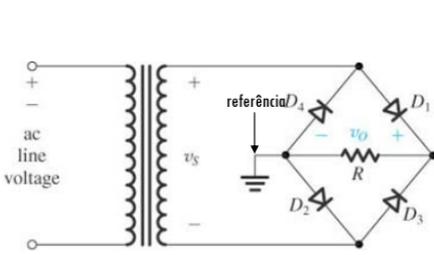
semiciclo -



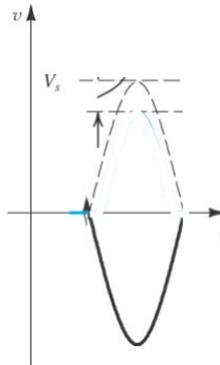
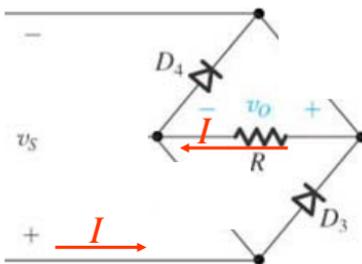
O Bloco de Retificação (Retificador Meia Onda)



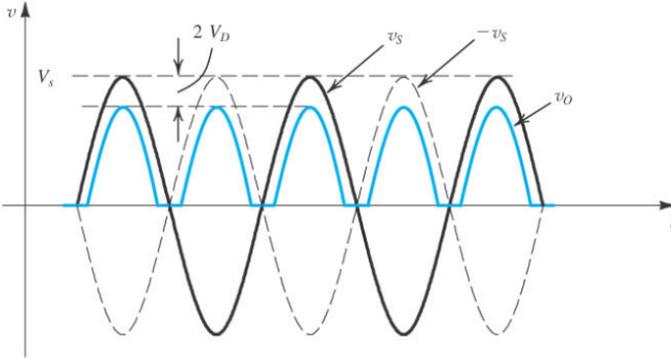
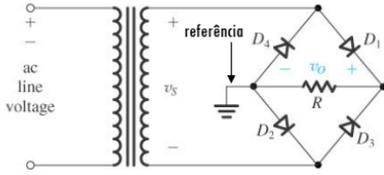
O Bloco de Retificação (Retificador Onda Completa – em ponte)



O Bloco de Retificação (Retificador Onda Completa – em ponte)

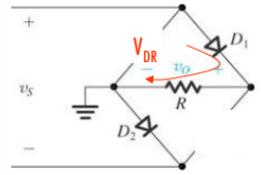


O Bloco de Retificação (Retificador Onda Completa – em ponte)



(b)

PIV:



$$V_{D4 \text{ reverso}} = V_O + V_{D1}$$

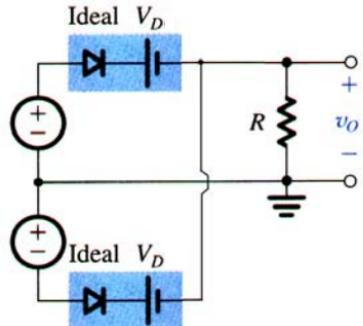
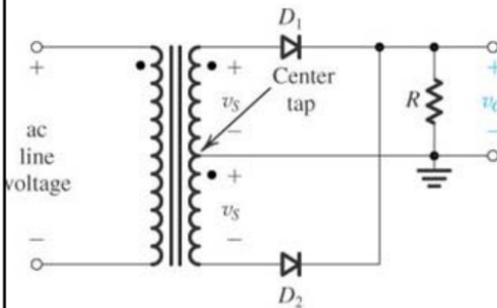
$$V_{DR} = (V_S - 2V_D) + V_D$$

$$V_{DR} = V_S - V_D$$

$$PIV = V_S - V_D$$

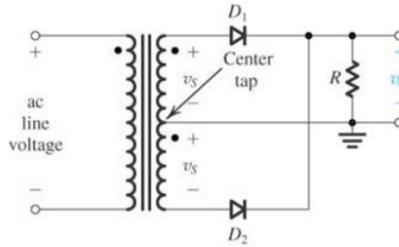
O Bloco de Retificação

(Retificador Onda Completa com Derivação Central - Tap)

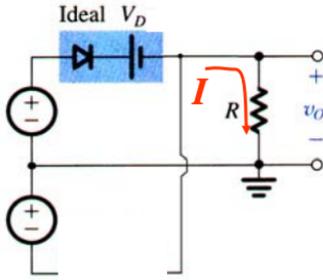


O Bloco de Retificação

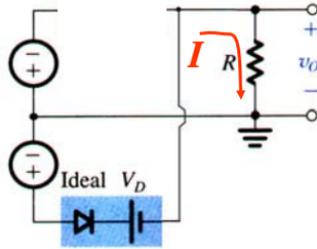
(Retificador Onda Completa com Derivação Central - Tap)



Ciclo Positivo

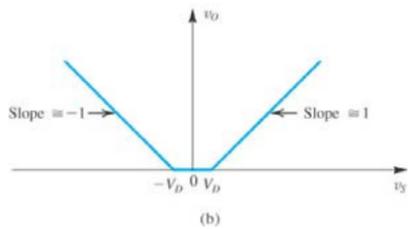
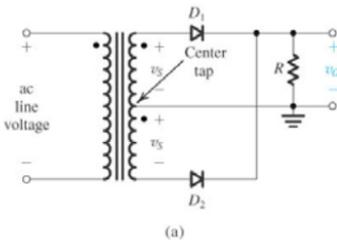


Ciclo Negativo

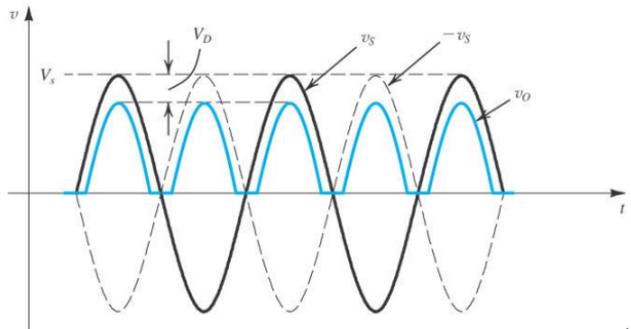
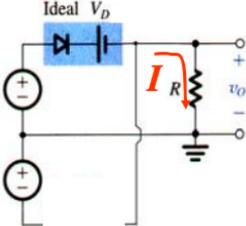


O Bloco de Retificação

(Retificador Onda Completa com Derivação Central - Tap)

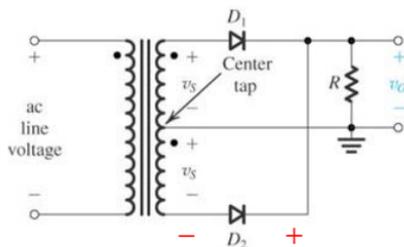


Ciclo Positivo



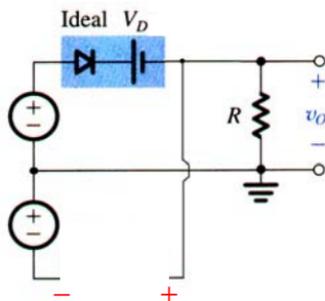
O Bloco de Retificação

(Retificador Onda Completa com Derivação Central - Tap)

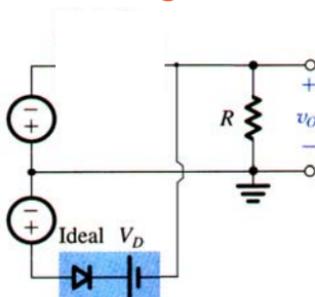


$$PIV = 2V_S - V_D$$

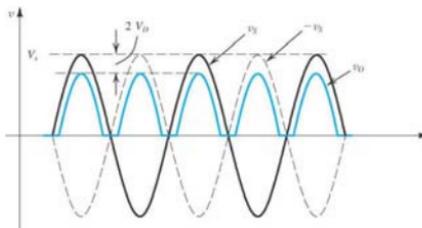
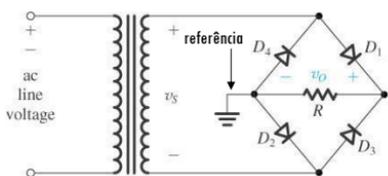
Ciclo Positivo



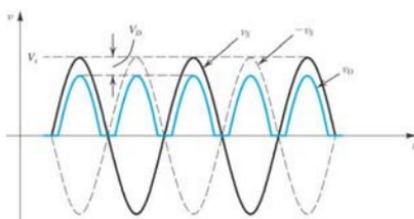
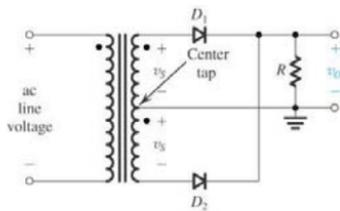
Ciclo Negativo



O Bloco de Retificação (Retificador Onda Completa)

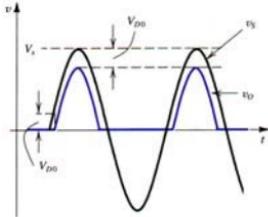
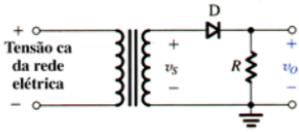


$$PIV = V_S - V_D$$



$$PIV = 2V_S - V_D$$

O Bloco de Retificação (Retificador Meia Onda)



$$PIV = V_S$$