

# RETIFICADORES

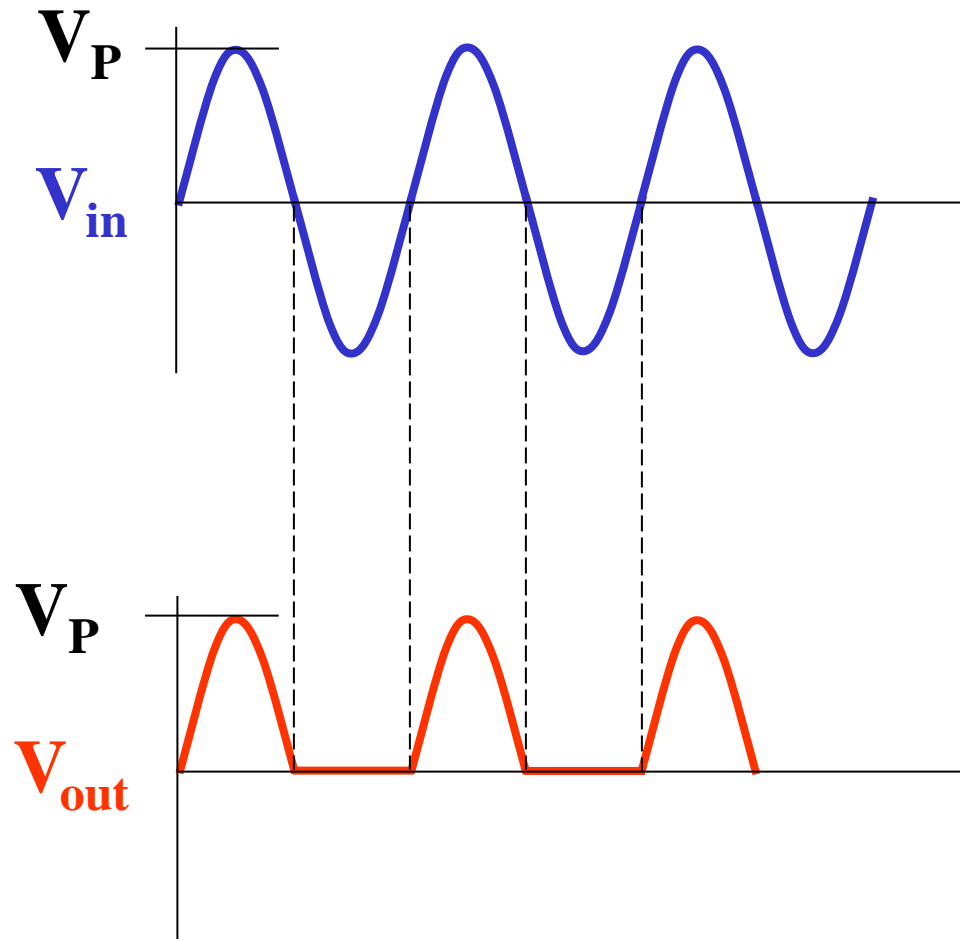
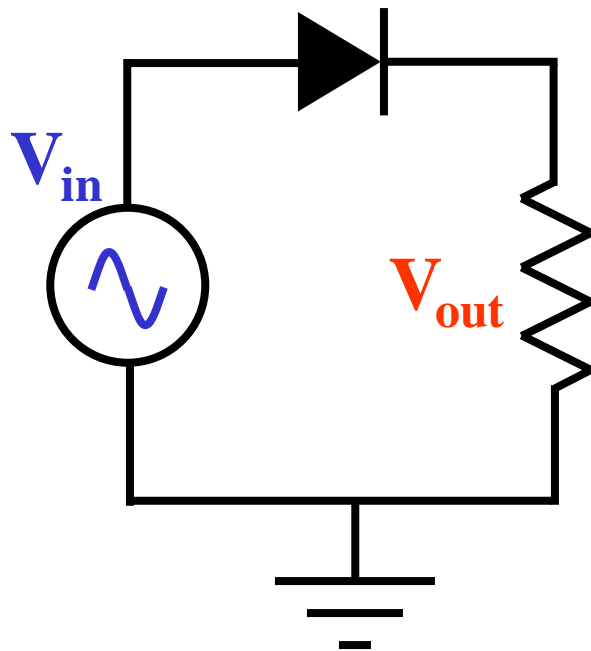
Prof. Marcelo Wendling  
Ago/2011

# Retificador de Meia-onda

(half-wave rectifier)

- Possui o diodo em série com o resistor de carga.
- Tensão na carga corresponde à metade da onda inserida na entrada.

# Retificador de Meia-onda



Ideal:  $V_{P(in)} = V_{P(out)}$

# Retificador de Meia-onda

- O valor de tensão DC na saída é um **valor médio** de tensão.

- $V_{dc} = V_p / \pi = V_m$

- $f_{out} = f_{in}$

- Second approximation:

$$V_{P(out)} = V_{P(in)} - 0.7 V$$

# Transformador de Entrada

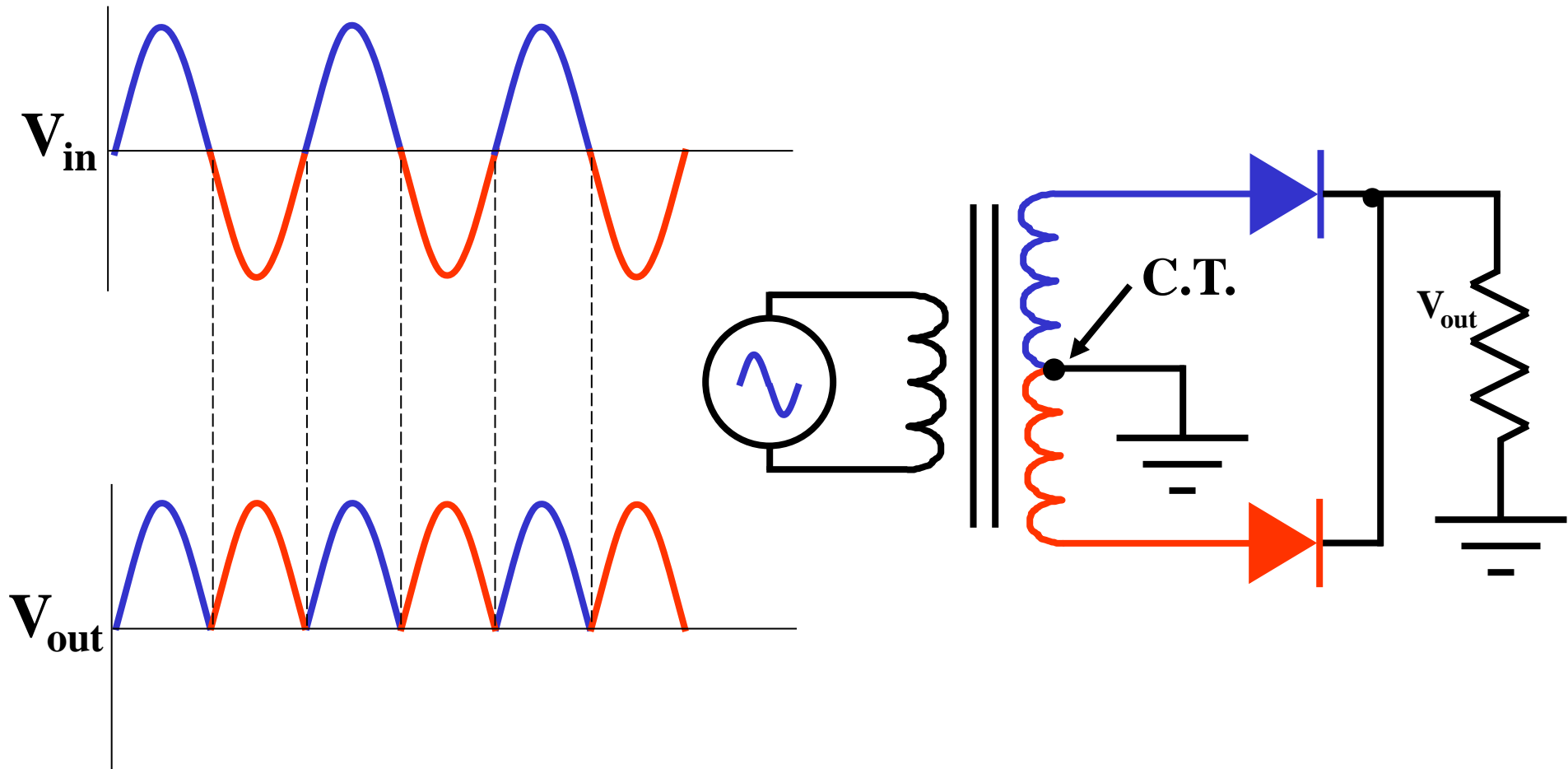
- Diminui a tensão de saída
- Aumenta a corrente de saída
- A tensão do secundário é igual a tensão do primário dividida pela relação de espiras do transformador

# Retificador de Onda completa

(full-wave rectifier)

- Possui um transformador com tape central (center-tapped) e dois diodos.
- A tensão na carga é um sinal de onda completa cujo pico é a metade da tensão secundária

# Retificador de Onda completa



# Retificador de Onda completa

- $V_{dc} = 2V_p/\pi$
- $f_{out} = 2f_{in}$
- A entrada para cada diodo é a **metade da tensão do secundário.**
- Second approximation:  
$$V_{P(out)} = V_{P(in)} - 0.7 V$$

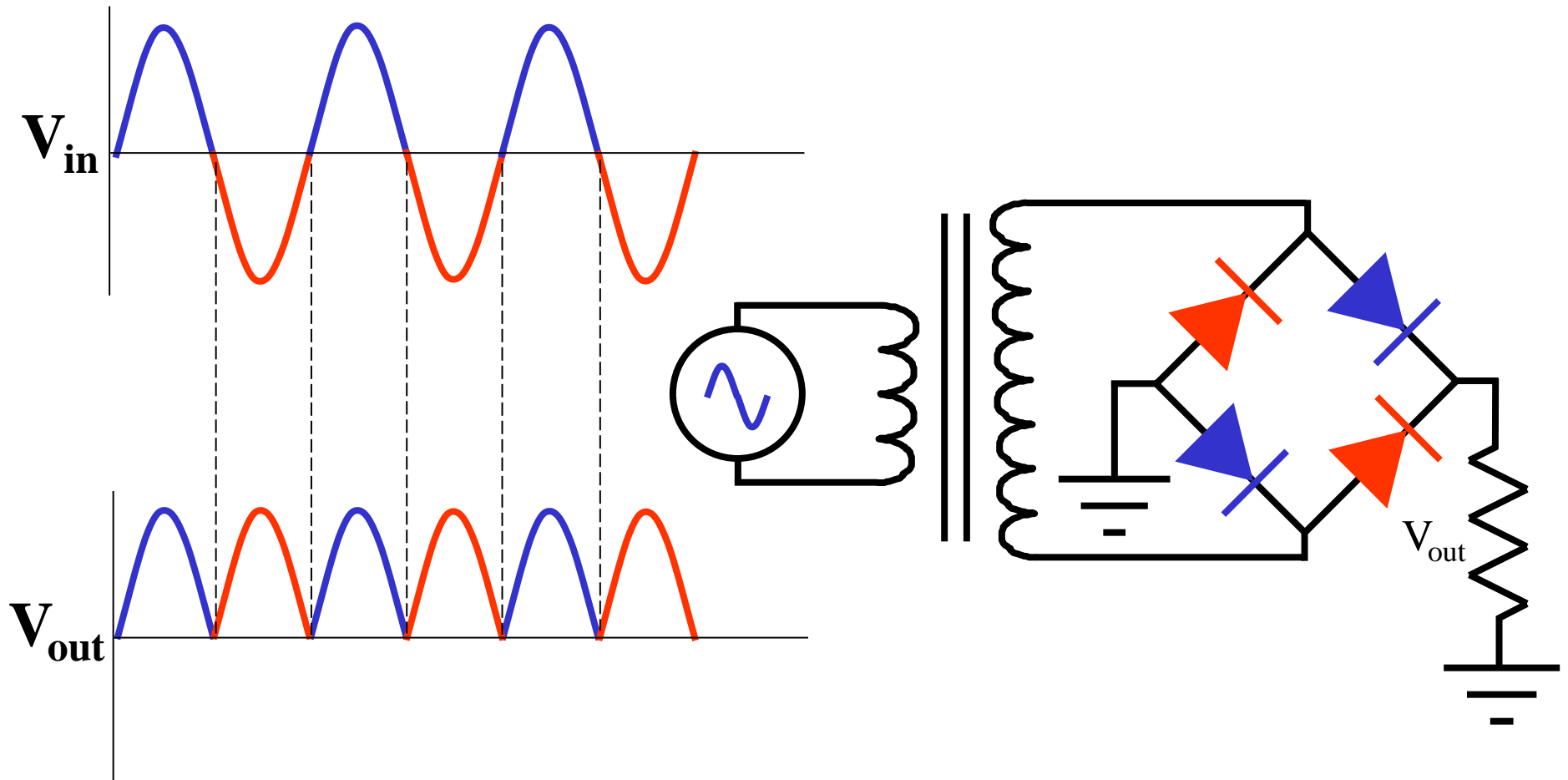


# Retificador de Onda completa em ponte

(bridge rectifier)

- Possui quatro diodos
- A tensão na carga é um sinal de onda completa com valor de pico igual à tensão secundária

# Retificador de Onda completa em ponte

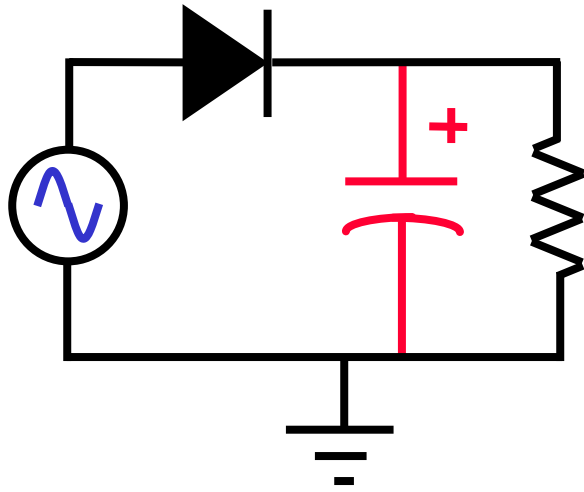


# Retificador de Onda completa em ponte

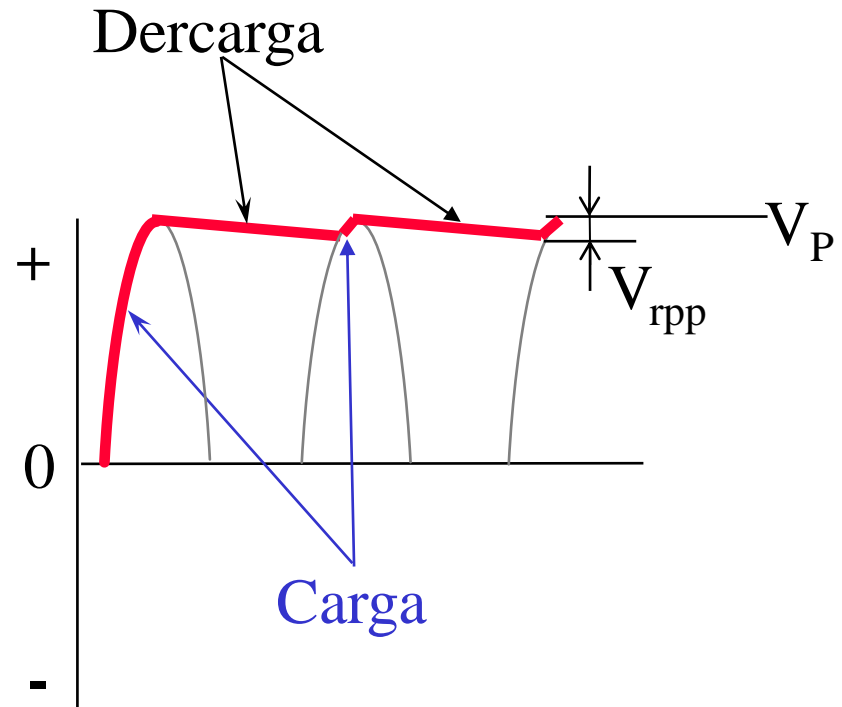
- $V_{dc} = 2V_p/\pi$
- $f_{out} = 2f_{in}$
- Segunda Aproximação:  
$$V_{P(out)} = V_{P(in)} - 1.4 V$$

# Filtro Capacitivo de Entrada

(capacitor-input filter)



$$V_{rpp} = \frac{I}{f_{out}C}$$



onde  $V_{rpp}$  é a tensão de Ripple de pico-a-pico.

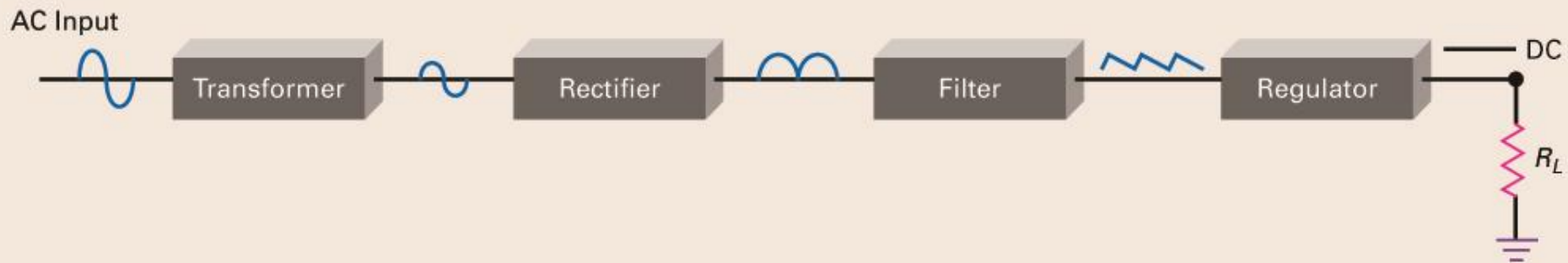
# Filtro Capacitivo de Entrada

- Tensão na carga é chamada de Tensão Média Filtrada ( $V_{mf}$ )
- A  $V_{mf}$  fica situada na metade da tensão de ripple.

# Diagrama de blocos de uma Fonte de Tensão

Summary Table 4-3

Power Supply Block Diagram



Purpose	Provides proper secondary ac voltage and ac ground isolation	Changes ac input to pulsating dc	Smooths out dc pulses	Provides a constant output voltage under varying loads and ac input voltage
Types	Step-up, step-down, isolation (1:1)	Half-wave, full-wave, full-wave bridge	Choke-input, capacitor input	Discrete components, integrated circuit (IC)

# Pico de Tensão Inversa

- Tensão máxima sobre o diodo não condutor de um circuito retificado
- Tensão deve ser inferior a tensão de ruptura do diodo ( $V_{BR}$ )

# Especificação de Diodos – $V_{BR}$ e $I_{DM}$

- Retificador de meia onda com capacitor de filtro na entrada:

$$V_{BR} = 2V_P \qquad I_{DM} = I_{dc}$$

- Retificador de onda completa com capacitor de filtro de entrada:

$$V_{BR} = V_P \qquad I_{DM} = 0.5I_{dc}$$

- Retificador de onda completa em ponte com capacitor de filtro de entrada:

$$V_{BR} = V_P \qquad I_{DM} = 0.5I_{dc}$$



# Projeto de Fontes de Alimentação

Passos para o projeto:

- (1) Especificação da carga: tensão e corrente de alimentação (com ripple incluso);
- (2) Determinação do capacitor de filtro;
- (3) Determinação das características do diodo:  $V_{BR}$  e  $I_{DM}$ ;
- (4) Determinação das características do transformador: relação de espiras e potência do transformador.

# Projeto de Fontes de Alimentação

**Exemplo 1:** Projetar uma fonte de alimentação com entrada de 127 [V] / 60 [Hz], tensão de saída de  $(15,0 \pm 0,3)$  [V], para alimentar uma carga que necessita de 400 [mA] de corrente. Utilize retificador de onda completa em ponte, considerando  $V_\gamma = 0,7$  [V].

# Projeto de Fontes de Alimentação

**Exemplo 2:** Projete uma fonte de tensão que deve alimentar uma carga de 300 [mW], que necessita de 30 [mA]. Essa fonte deve possuir uma variação máxima de 10 % em sua tensão de saída. Utilize retificador de onda completa em ponte, com diodos de silício com  $V_{\gamma} = 0,6$  [V]. Esse retificador deve ser conectado à uma rede elétrica de 127 [V] / 50 [Hz]. Desenhe o circuito.