

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica de Potência



Retificadores Monofásicos Não-Controlados (Meia Onda e Carga Resistiva-Indutiva)

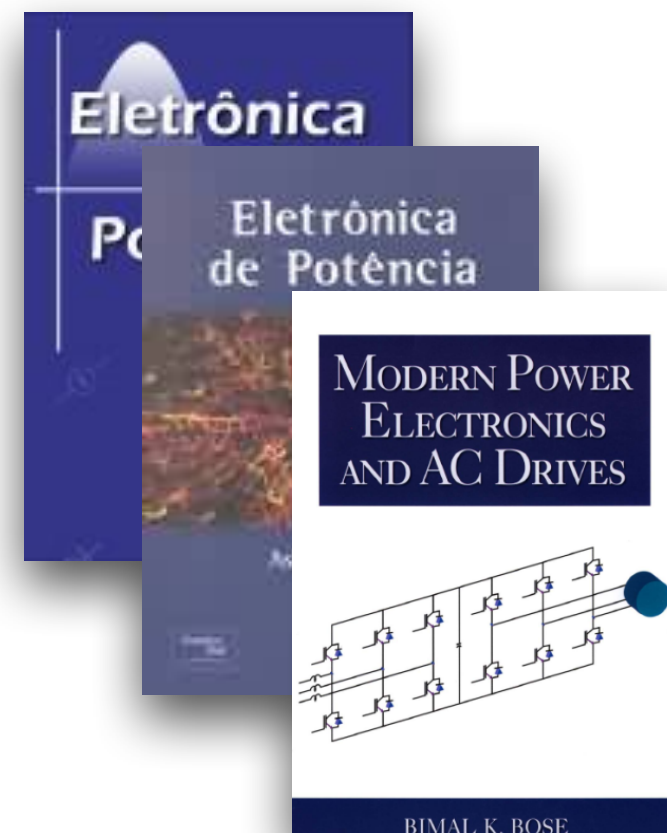
Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, outubro de 2015.

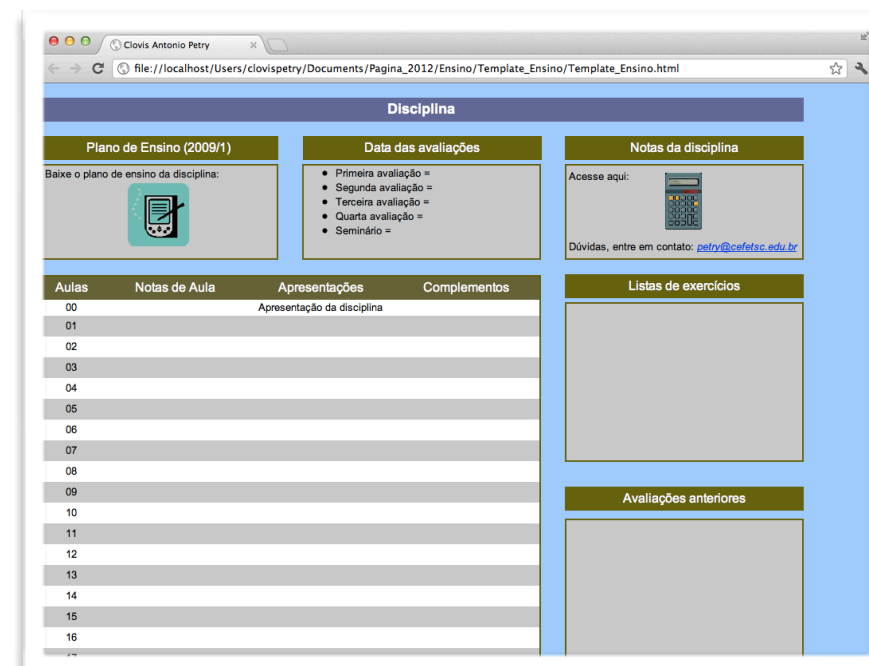
Biografia para Esta Aula

Capítulo 5 - Retificadores monofásicos não-Controlados:

- Retificador monofásico de meia onda.



www.ProfessorPettry.com.br



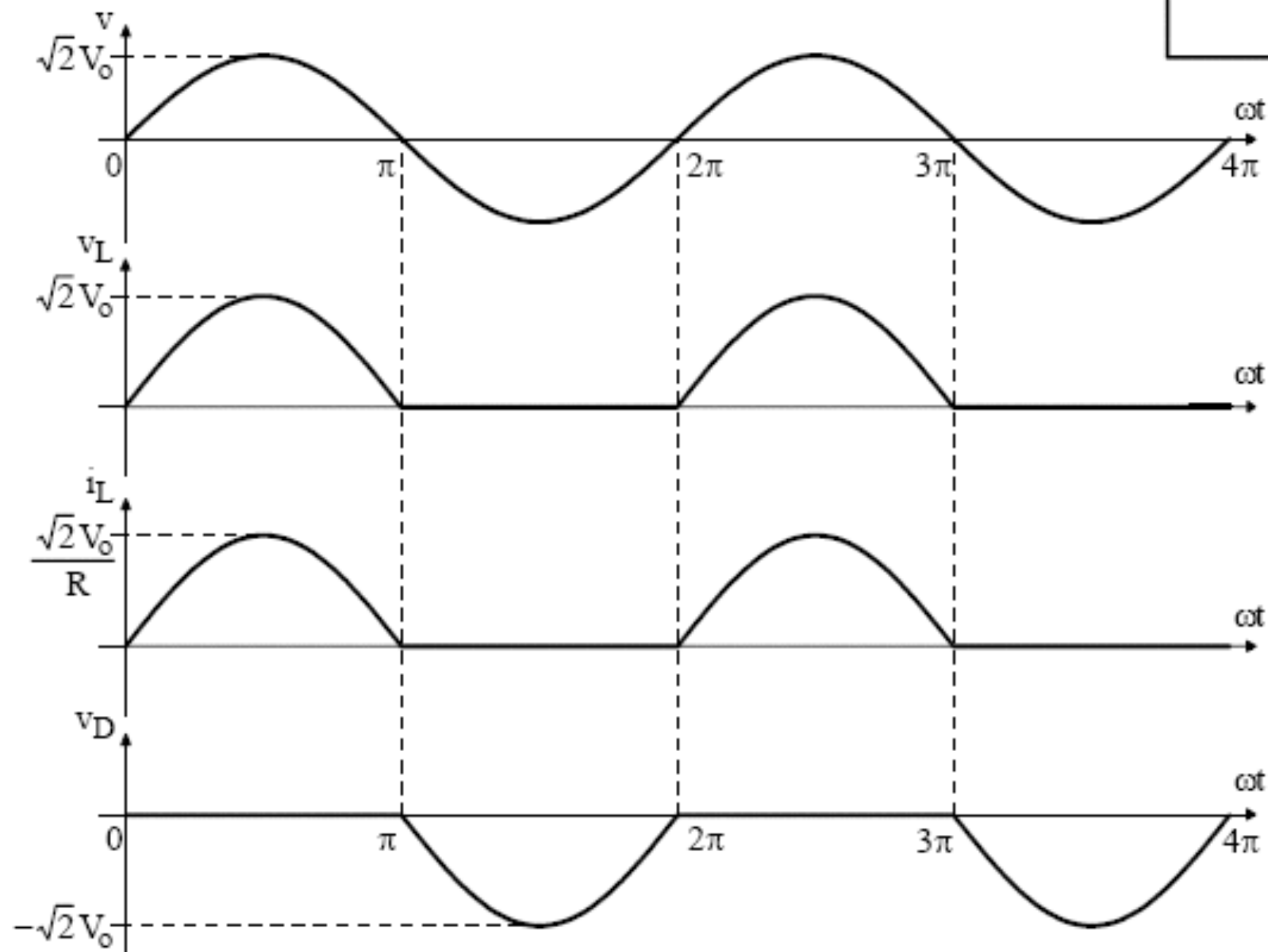
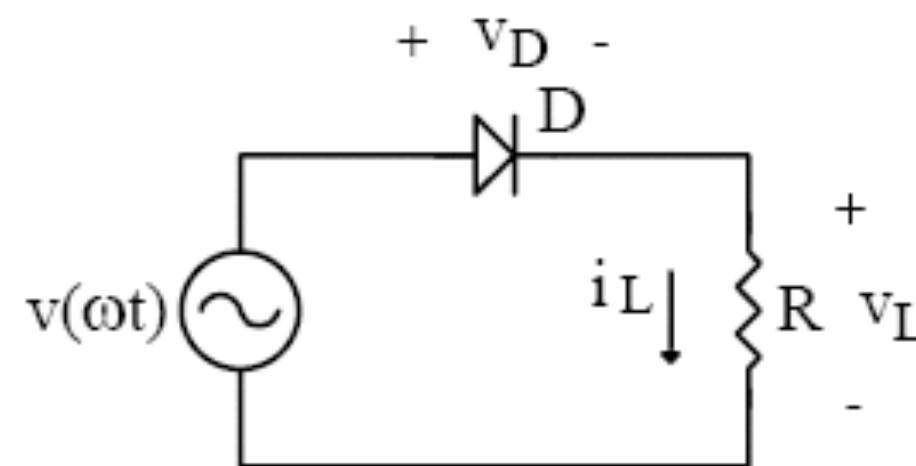
Nesta Aula

Retificadores monofásicos não-controlados:

- Introdução;
- Retificador monofásico de meia onda:
 - Carga RL;
 - Carga RL e diodo de roda livre;
 - Uso do transformador;
 - Fator de potência.

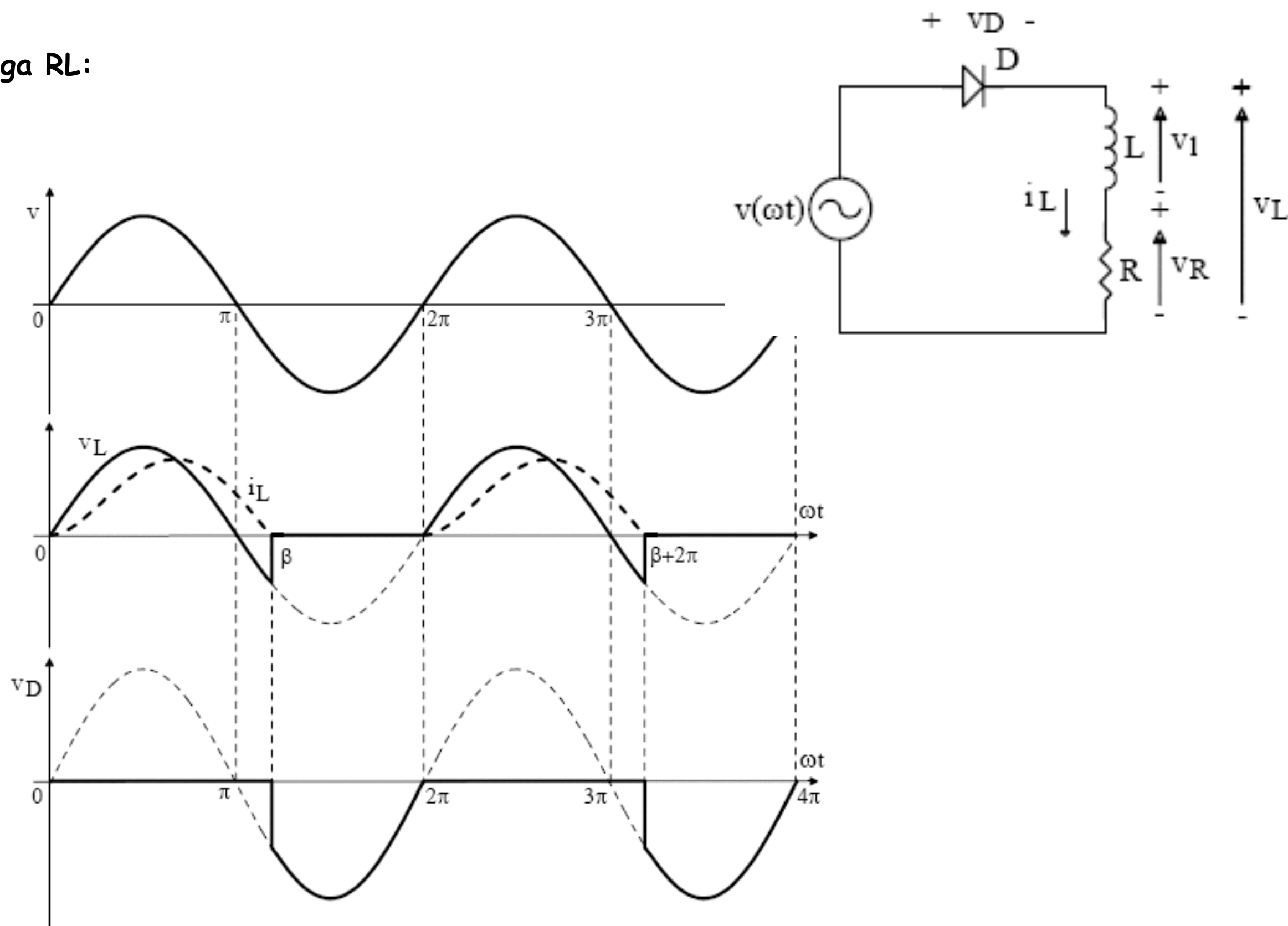
Retificador monofásico de meia onda

Carga resistiva pura:



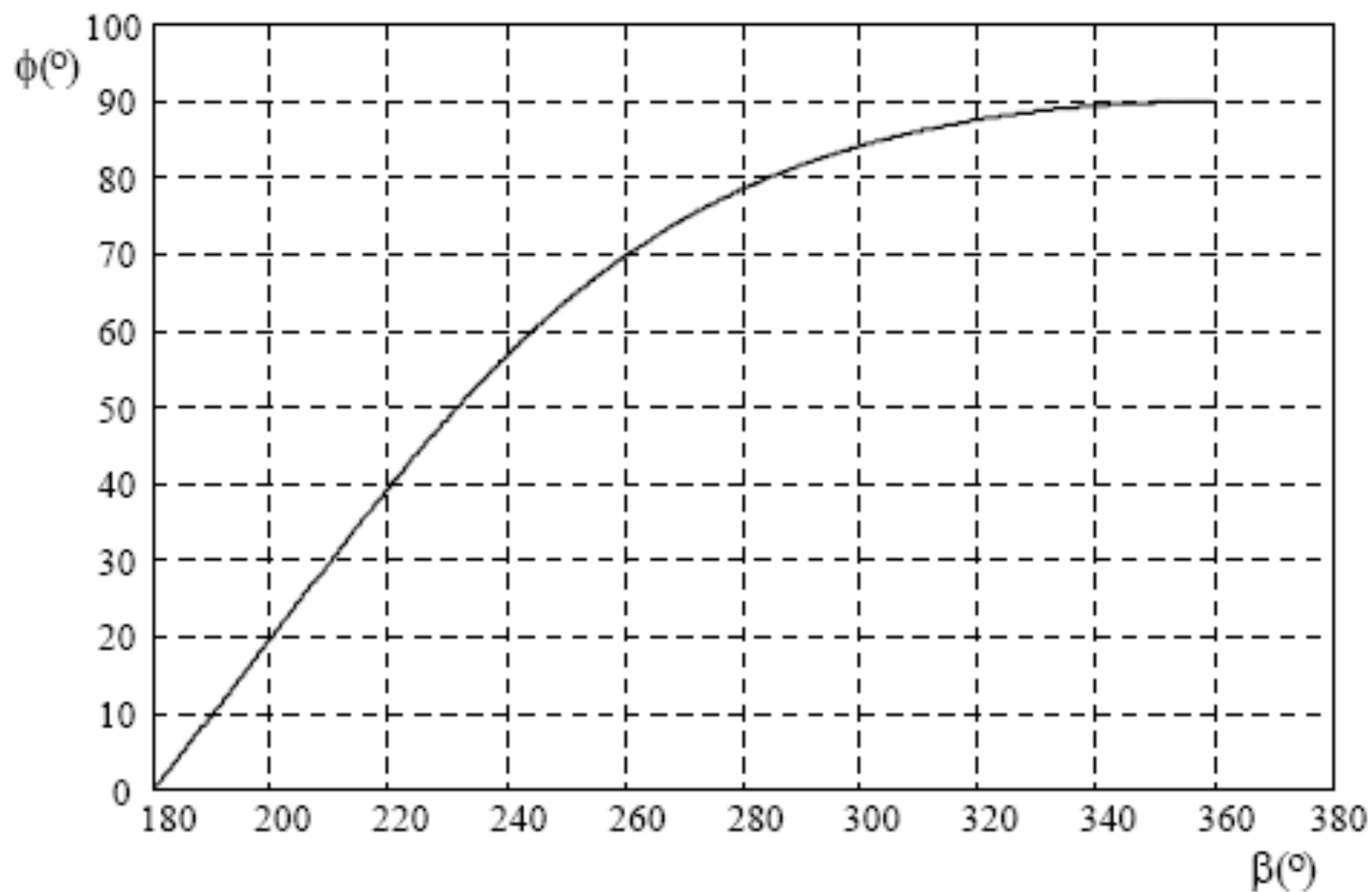
Retificador monofásico de meia onda

Carga RL:



Retificador monofásico de meia onda

Carga RL:



$$\operatorname{tg}(\phi) = \frac{\omega \cdot L}{R}$$

$$\phi = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{\omega \cdot L}{R} \right)$$

Ângulo da carga

Retificador monofásico de meia onda

Carga RL:

Tensão média na carga:

$$V_{Lmed} = \frac{\sqrt{2} \cdot V_o}{2\pi} (1 - \cos(\beta))$$

Corrente média na carga:

$$I_{Lmed} = \frac{\sqrt{2} \cdot V_o}{2\pi \cdot R} (1 - \cos(\beta)) = \frac{V_{Lmed}}{R}$$

Retificador monofásico de meia onda

Carga RL:

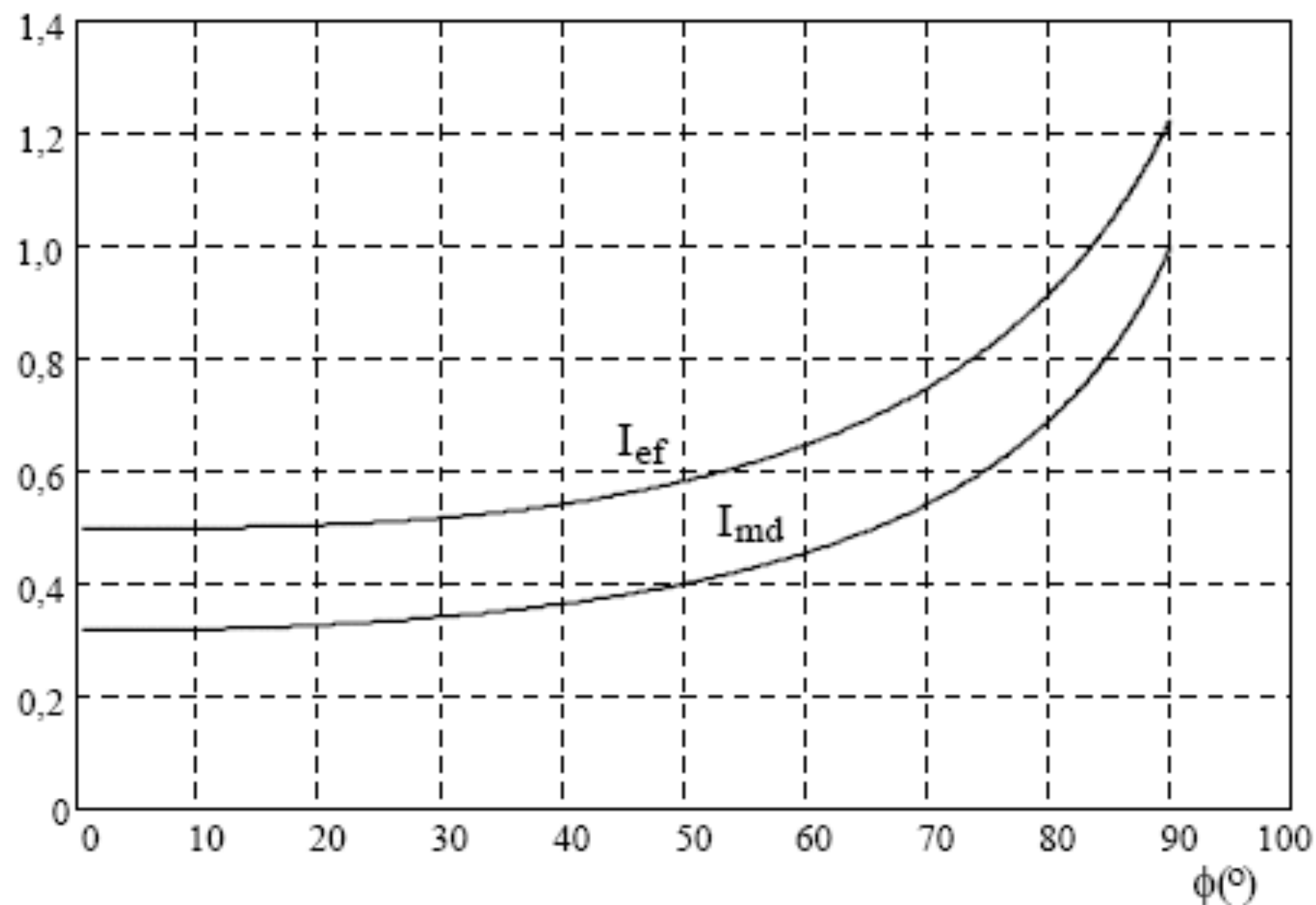
Corrente eficaz na carga:

$$I_{Lef} = \frac{\sqrt{2} \cdot V_o}{Z} I_{ef}$$

$$Z = \sqrt{X^2 + R^2}$$

$$X = \omega \cdot L$$

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

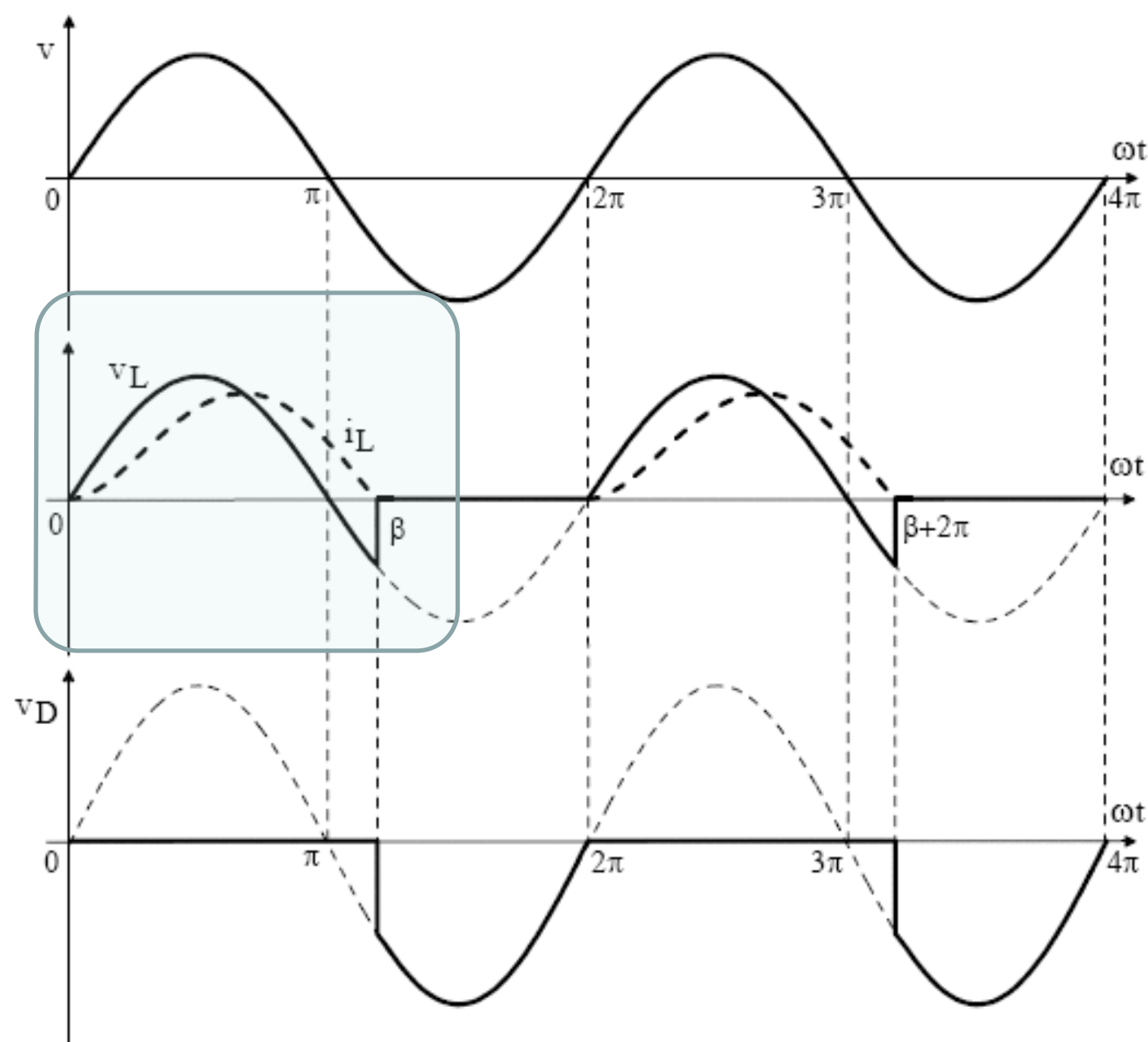


Retificador monofásico de meia onda

Carga RL:

Ângulo de condução dos diodos:

$$\beta \geq \pi = 180^\circ$$

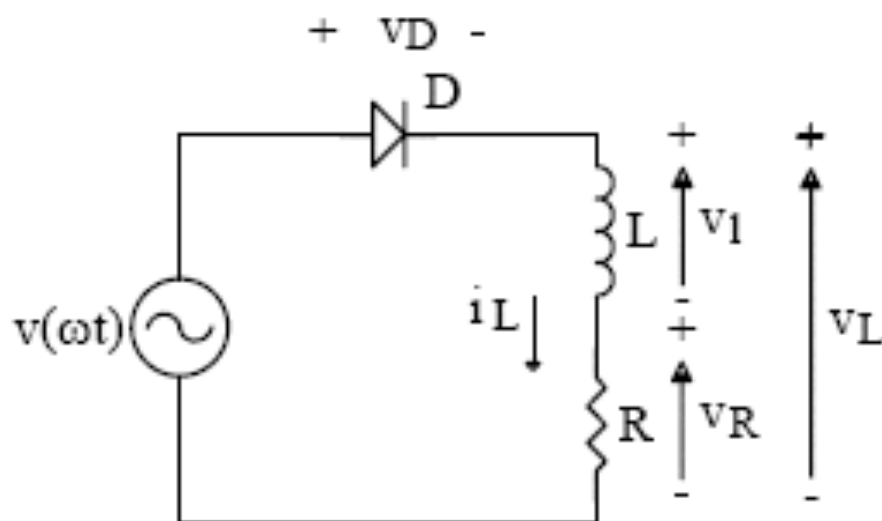


Retificador monofásico de meia onda

Demonstração

Demo

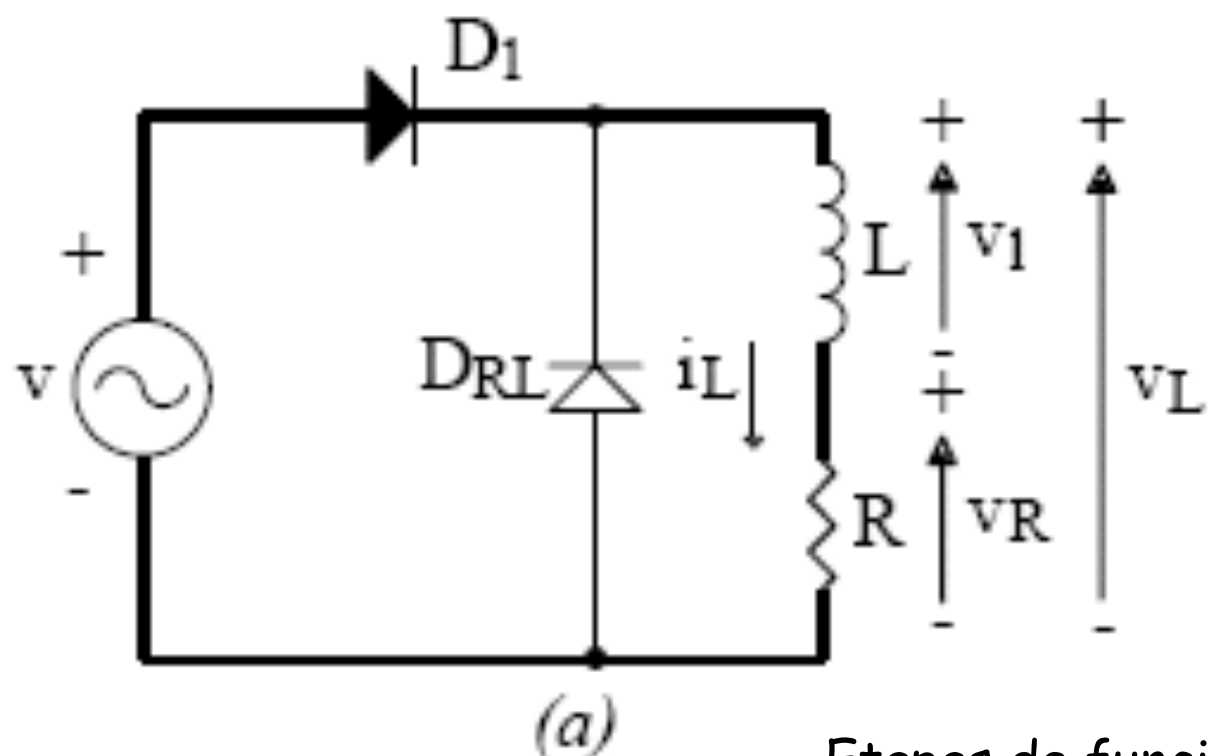
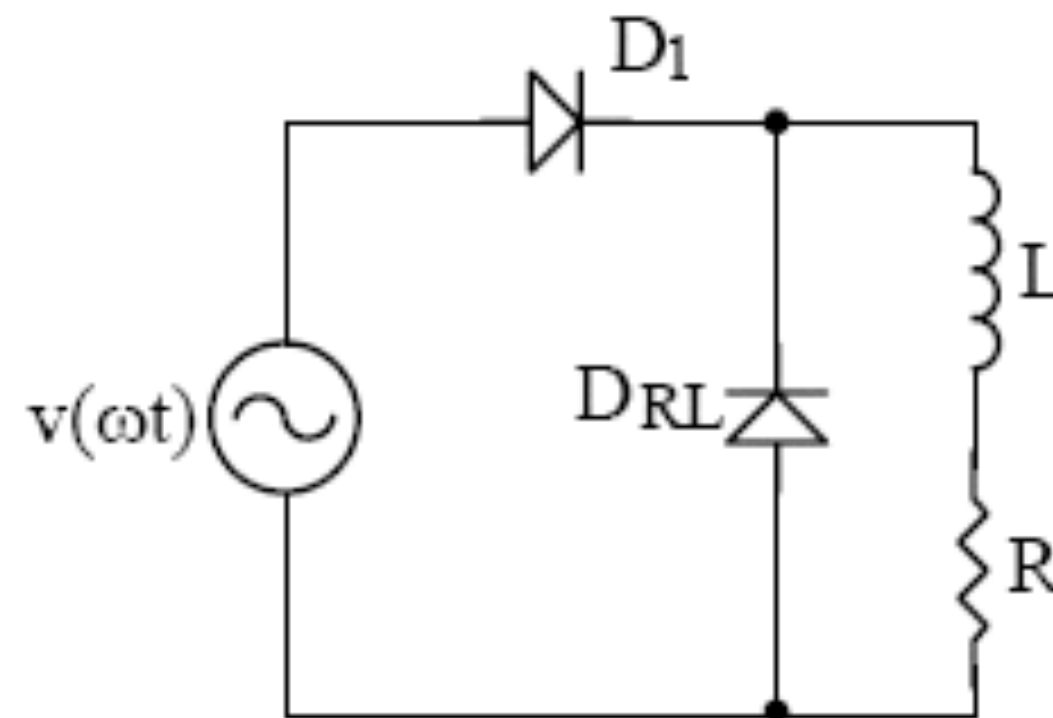
- Formas de onda no retificador de meia onda.



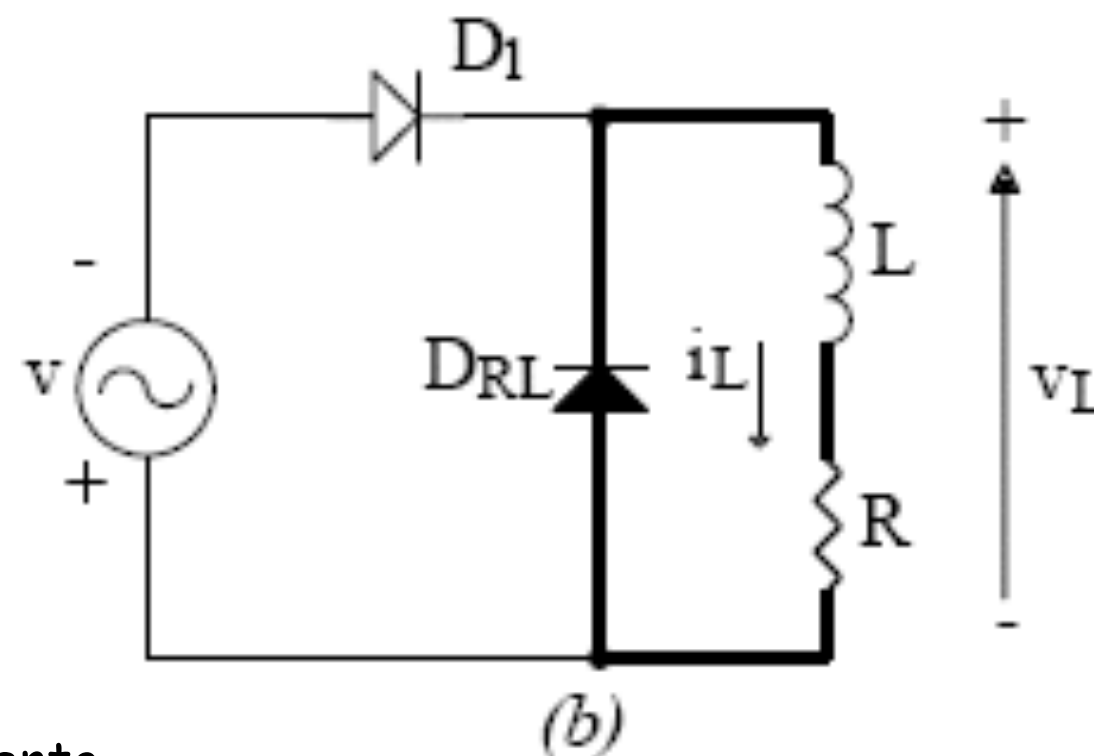
Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:

Circuito do retificador:

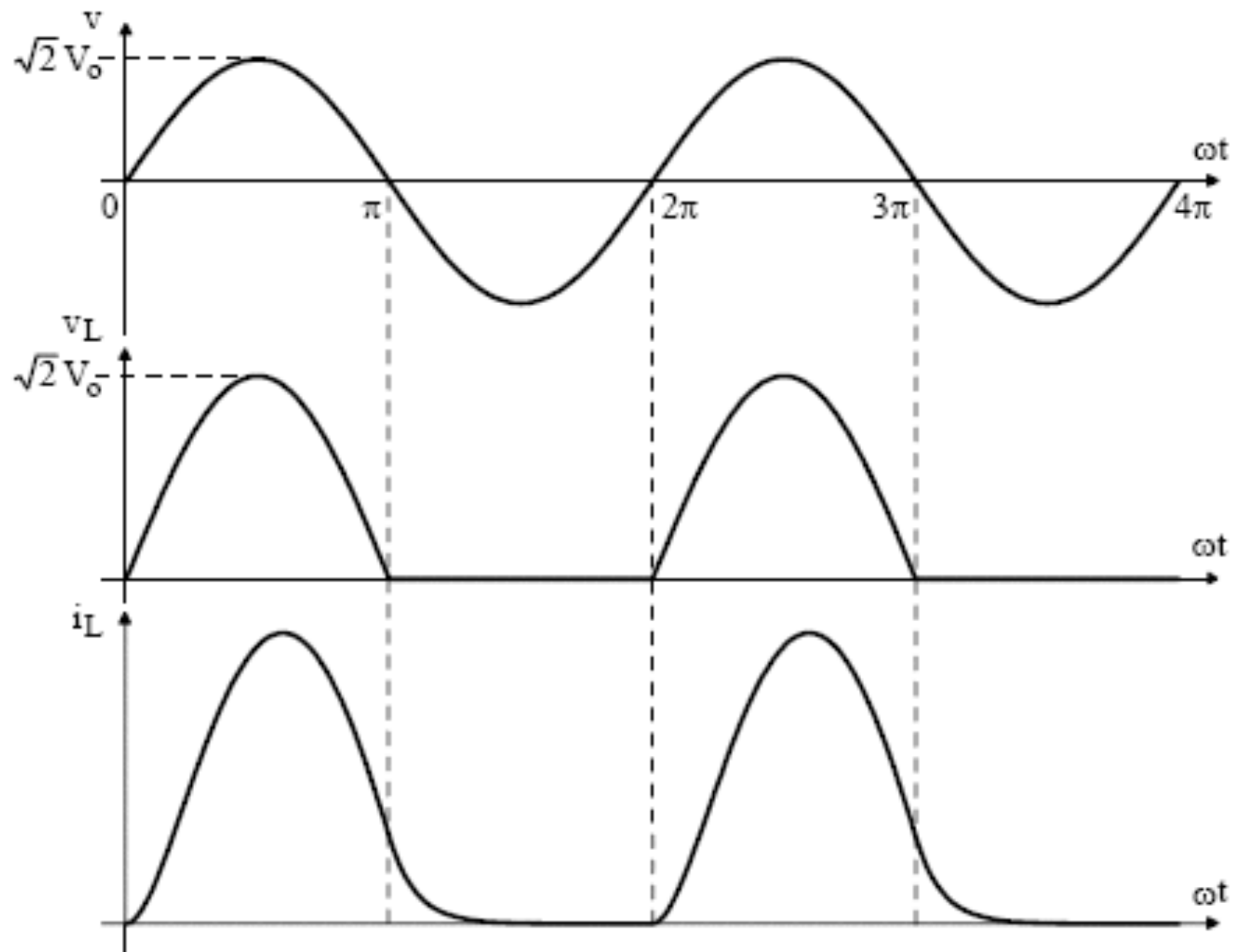


Etapas de funcionamento



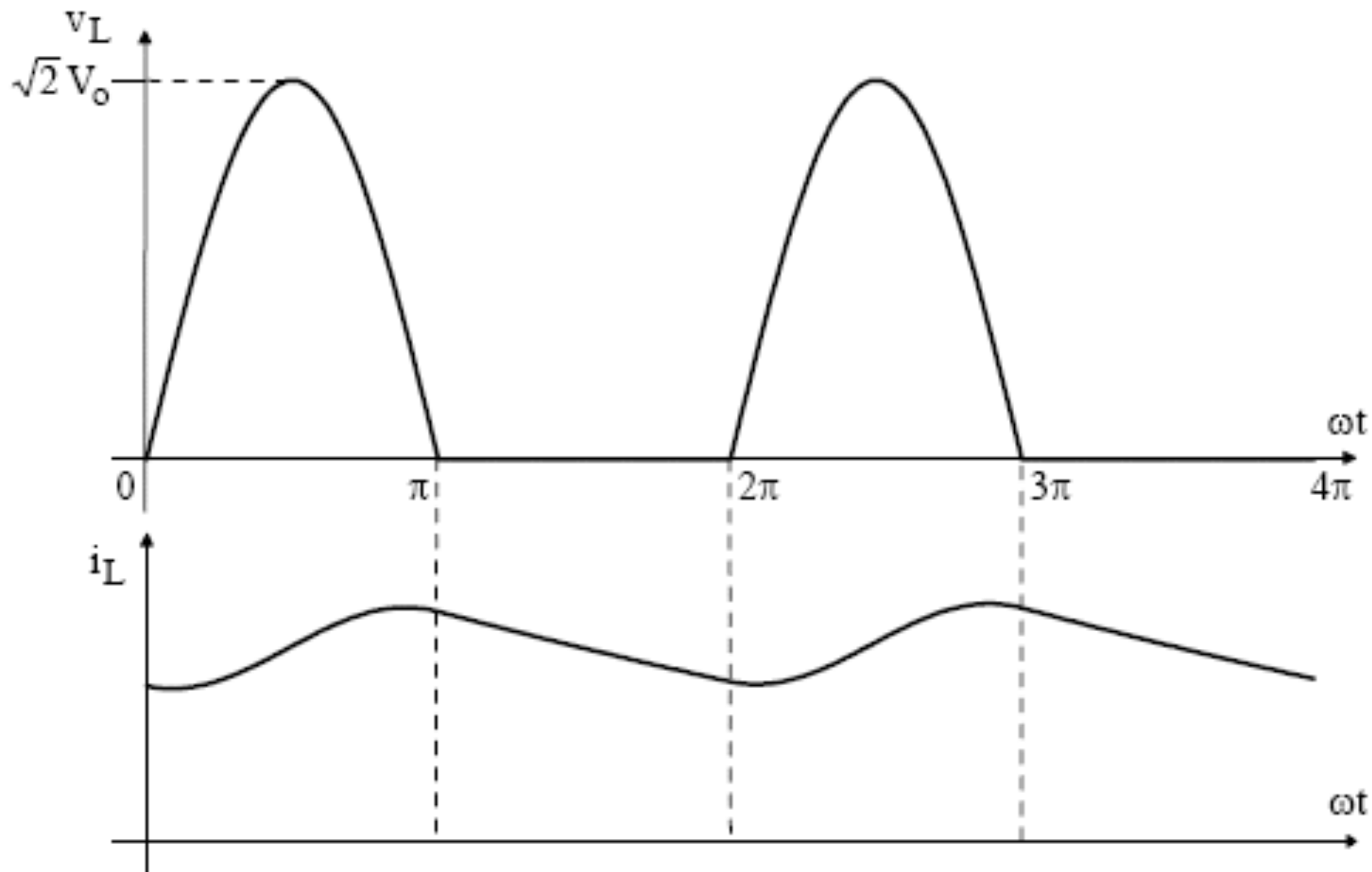
Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:



Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:



Condução contínua

Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:

Tensão média na carga:

$$v(\omega t) = \sqrt{2} \cdot V_o \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$V_{Lmed} = \frac{\sqrt{2} \cdot V_o}{\pi} \cong 0,45 \cdot V_o$$

Corrente média na carga:

$$I_{Lmed} = \frac{\sqrt{2} \cdot V_o}{\pi} = \frac{V_{Lmed}}{R}$$

Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:

Corrente eficaz na carga e média nos diodos:

Se a condução for contínua e a corrente possuir pouca ondulação, ou seja, a constante de tempo do circuito for muito grande, então pode-se considerar:

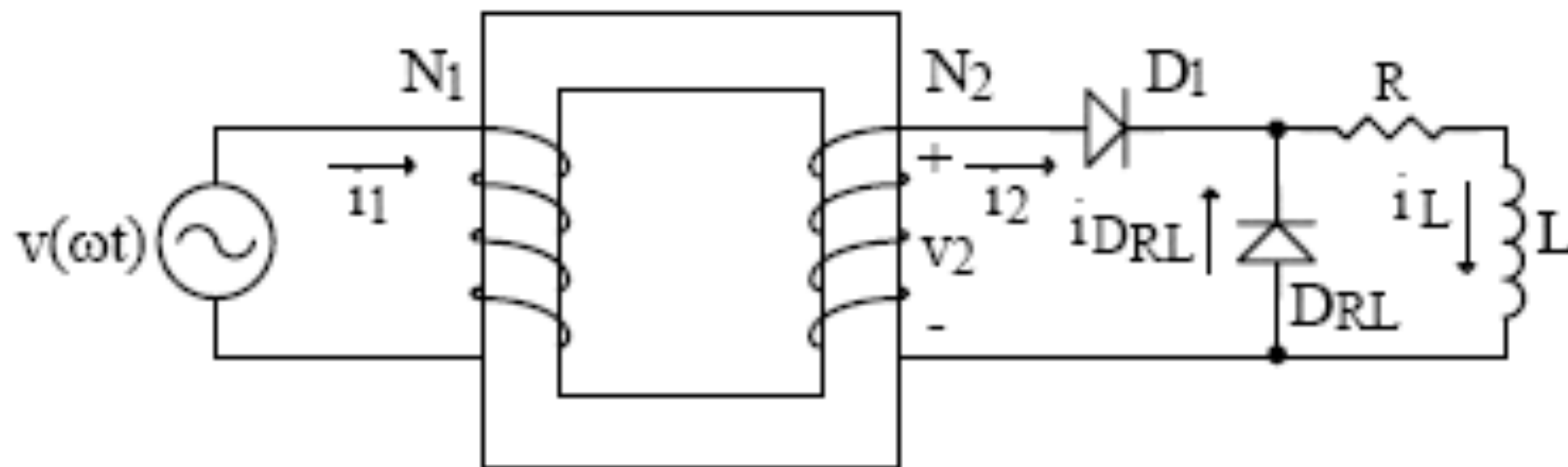

$$I_{Lef} \approx I_{Lmed}$$

$$I_{Dmed} \approx \frac{I_{Lmed}}{2}$$

Retificador monofásico de meia onda

Carga RL com diodo de roda-livre:

Uso do transformador (eficiência do retificador):



$$S_2 = 1,57 \cdot P_L$$

Retificador monofásico de meia onda

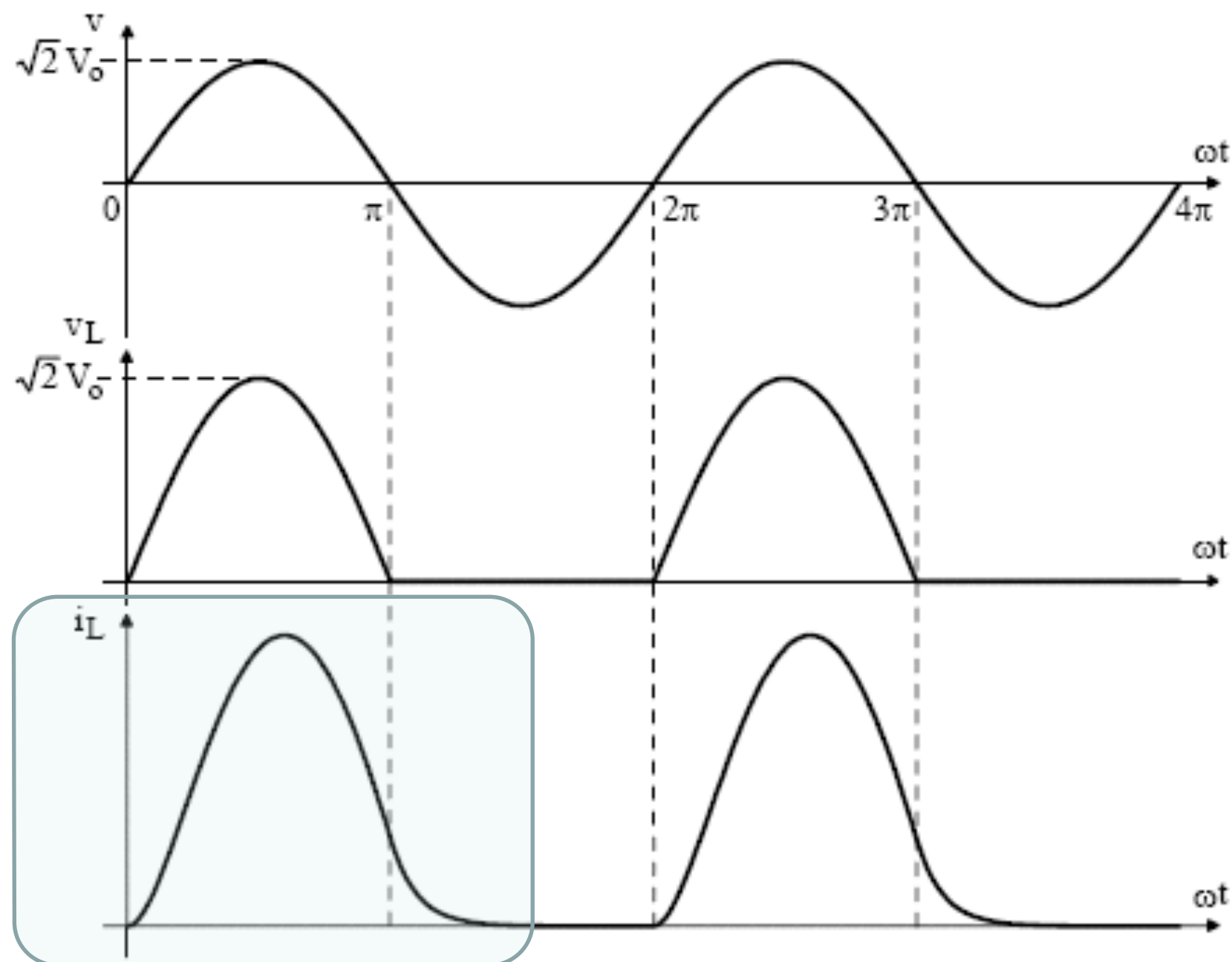
Carga RL com diodo de roda-livre:

Ângulo de condução dos diodos:

$$\beta \geq \pi = 180^\circ$$

$$D_1 = \pi = 180^\circ$$

$$D_{RL} \leq \pi = 180^\circ$$

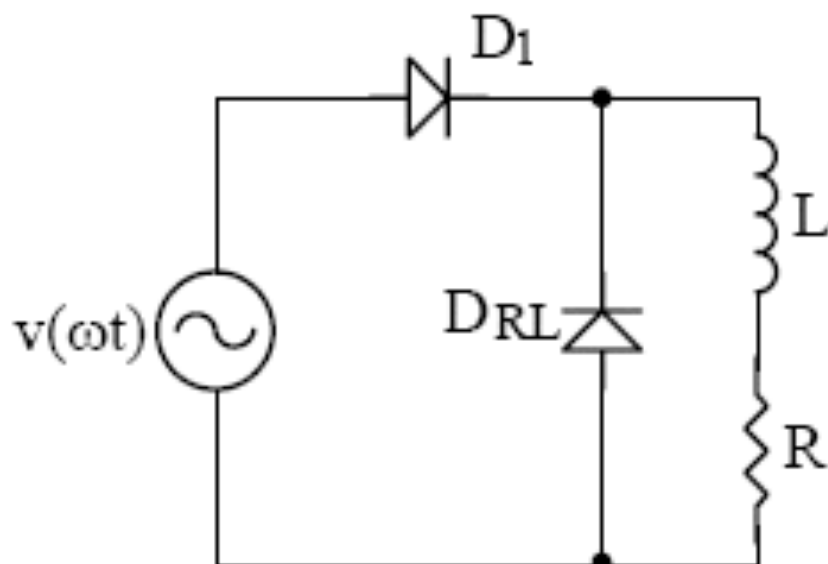


Retificador monofásico de meia onda

Demonstração

Demo

- Formas de onda no retificador de meia onda.



Exemplos

Exemplo 5.3 do livro Eletrônica de Potência (Ahmed):

- No circuito mostrado na figura 5.3, $V_s = 240\text{ V}$ e $R = 10\ \Omega$. Se a indutância da carga for grande, determine:
 - A tensão média na carga;
 - A corrente média na carga;
 - O valor eficaz da corrente na carga;
 - A potência fornecida à carga;
 - O fator de ondulação;
 - O fator de potência.



Tarefas

Exemplo 5.3 do livro Eletrônica de Potência (Ahmed):

- No circuito mostrado na figura 5.3, $V_s = 100 \text{ V}$ e $R = 5 \Omega$. Se a indutância da carga for grande, determine:
 - A tensão média na carga;
 - A corrente média na carga;
 - O valor eficaz da corrente na carga;
 - A potência fornecida à carga;
 - O fator de ondulação;
 - O fator de potência.



Próxima Aula

Conversores ca-cc:

- Retificadores de onda completa com carga resistiva e resistiva-indutiva.

