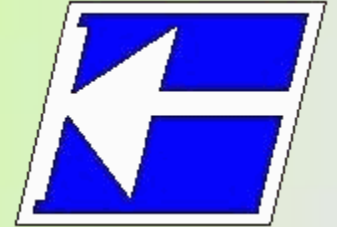


Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Departamento Acadêmico de Eletrônica
Conversores Estáticos



Conversores CC-CA
Inversores de Tensão Monofásicos

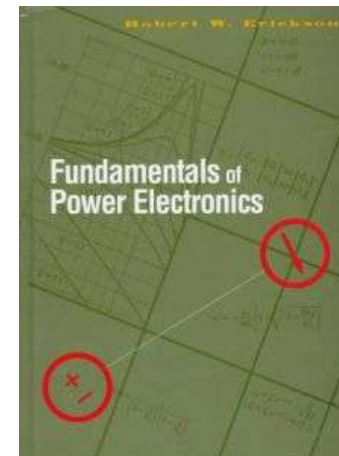
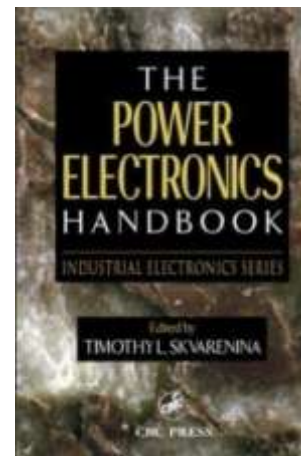
Prof. Clóvis Antônio Petry.

Florianópolis, novembro de 2008.

Bibliografia para esta aula

Capítulo 10: Inversores

1. Inversores de tensão monofásicos.



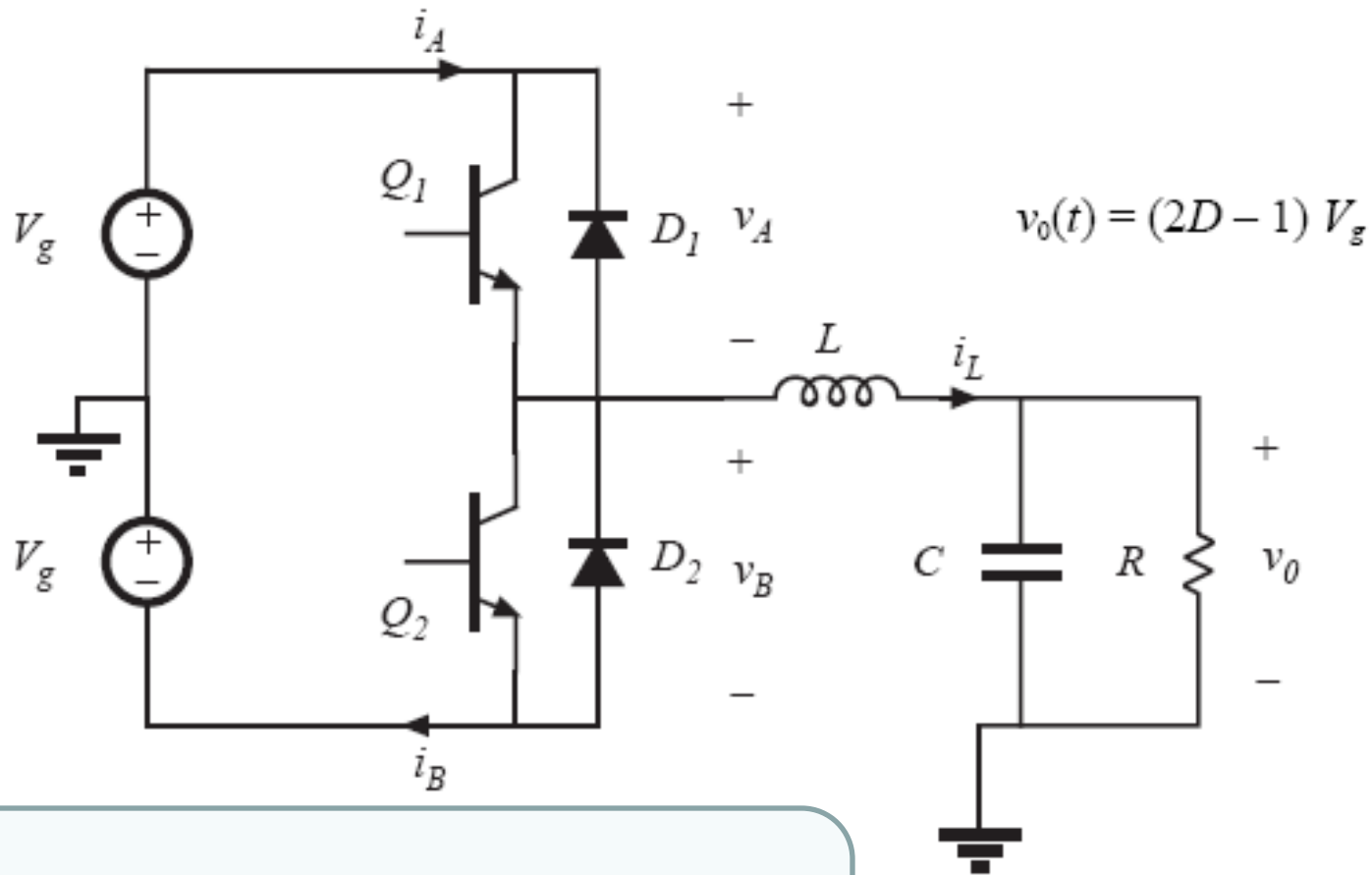
www.cefetsc.edu.br/~petry

Nesta aula

Conversores CC-CA:

1. Introdução aos conversores CC-CA.

Inversor simples

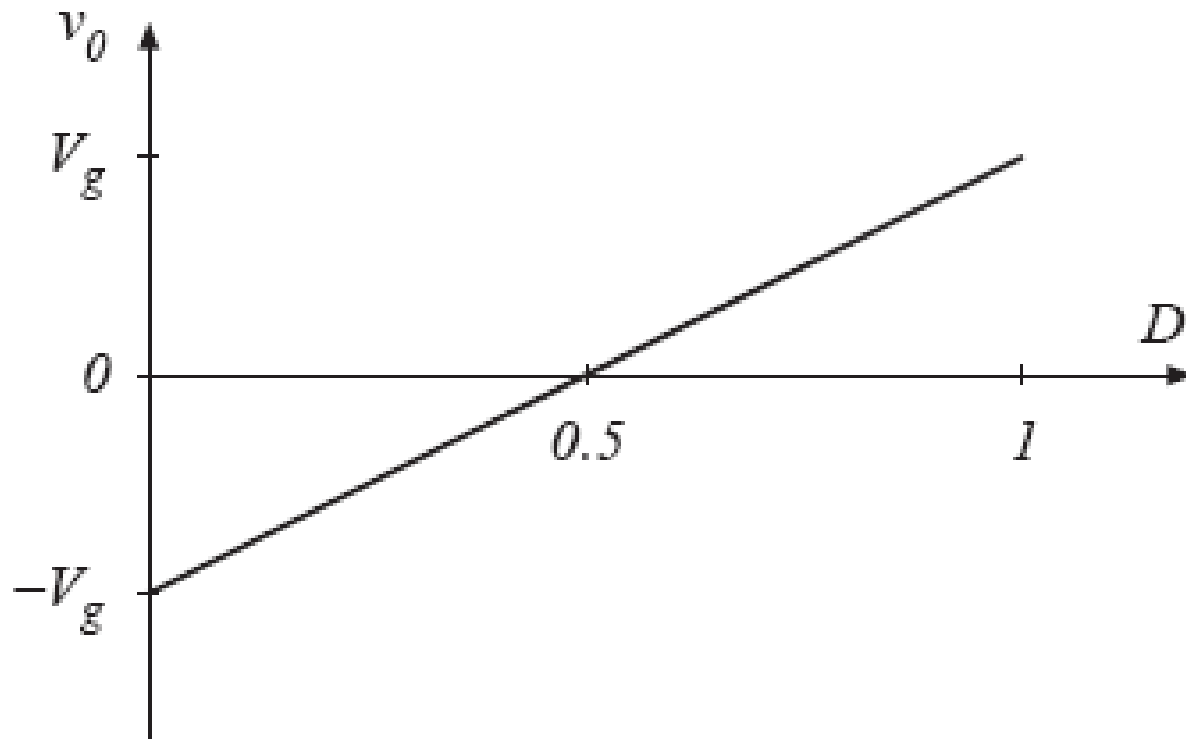


Tarefa:

Explicar o funcionamento, etapas de operação e principais formas de onda.

Inversor simples

$$v_o(t) = (2D - 1) V_g$$

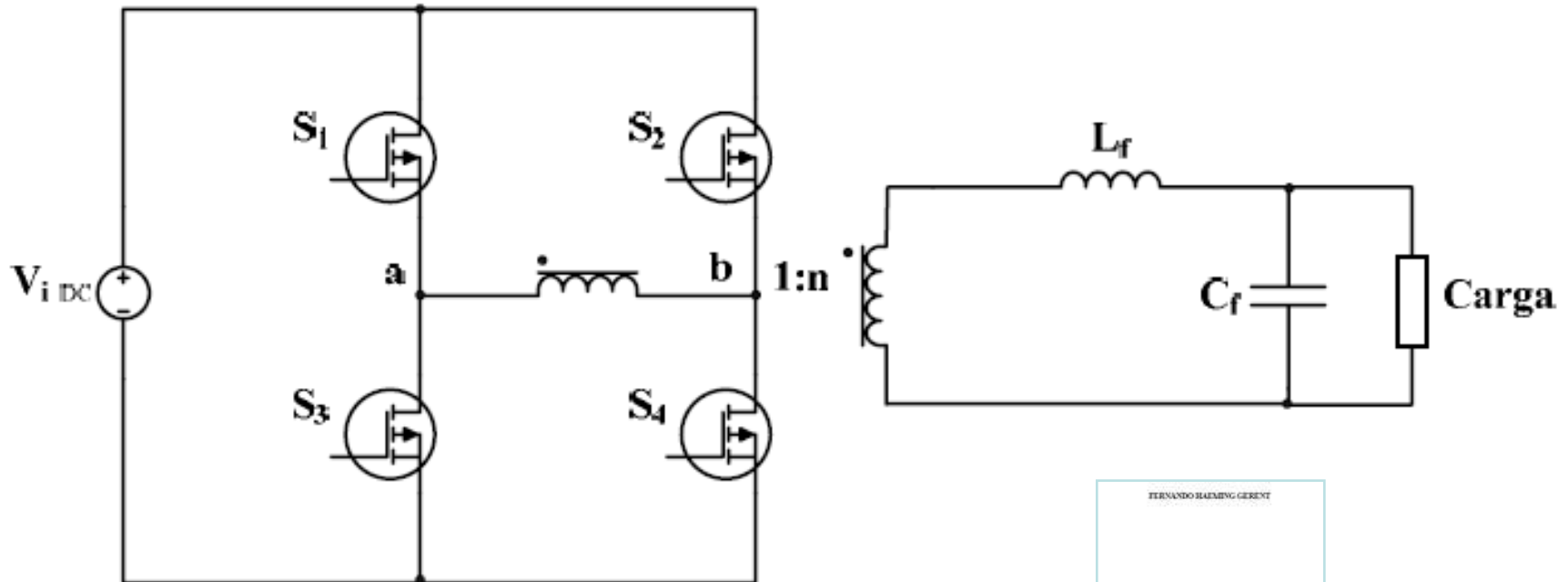


$$D(t) = 0.5 + D_m \sin(\omega t)$$

$$i_L(t) = \frac{v_o(t)}{R} = (2D - 1) \frac{V_g}{R}$$

Inversor ponte completa

Estrutura do conversor:



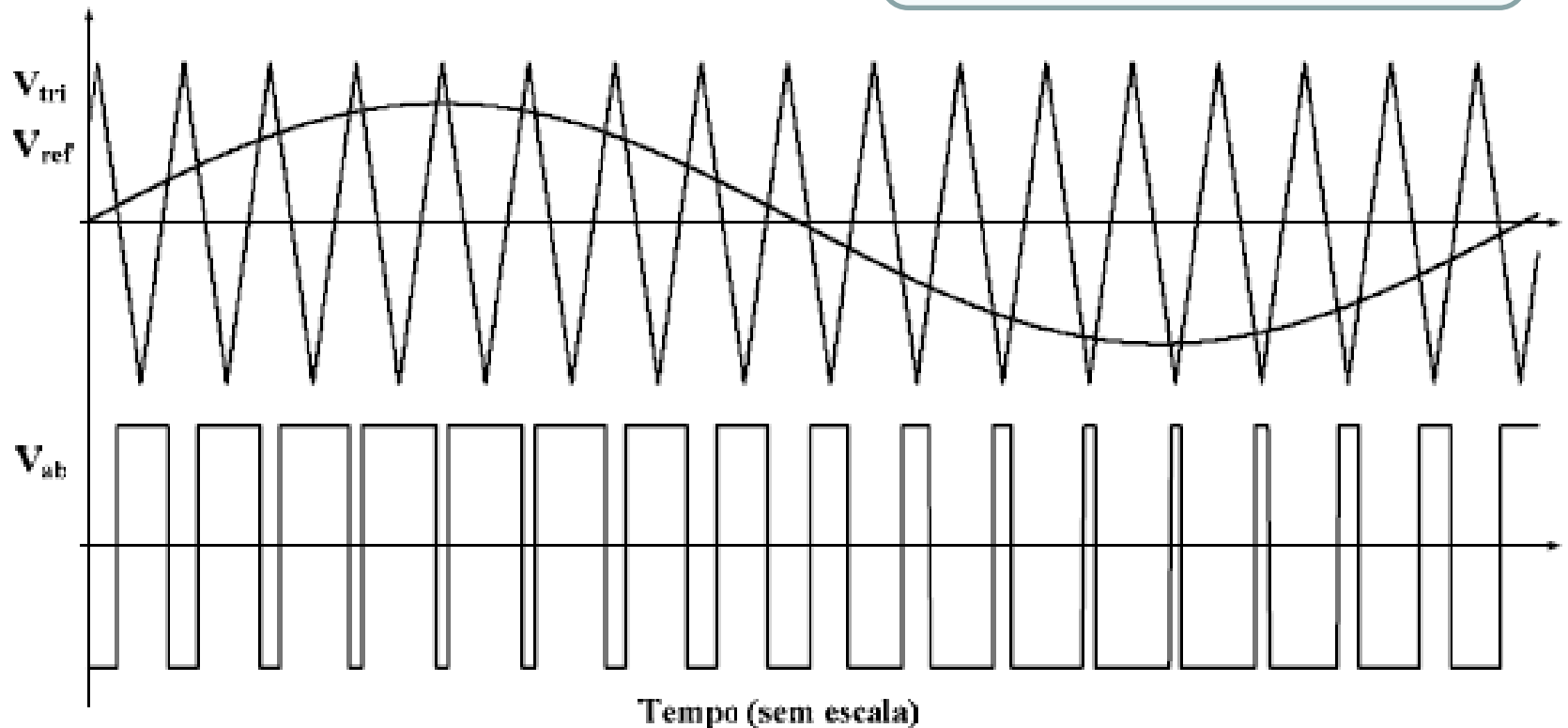
Dissertação de Fernando H. Gerente

Inversor ponte completa

Modulação empregada:

Tarefa:

Mostrar circuito.



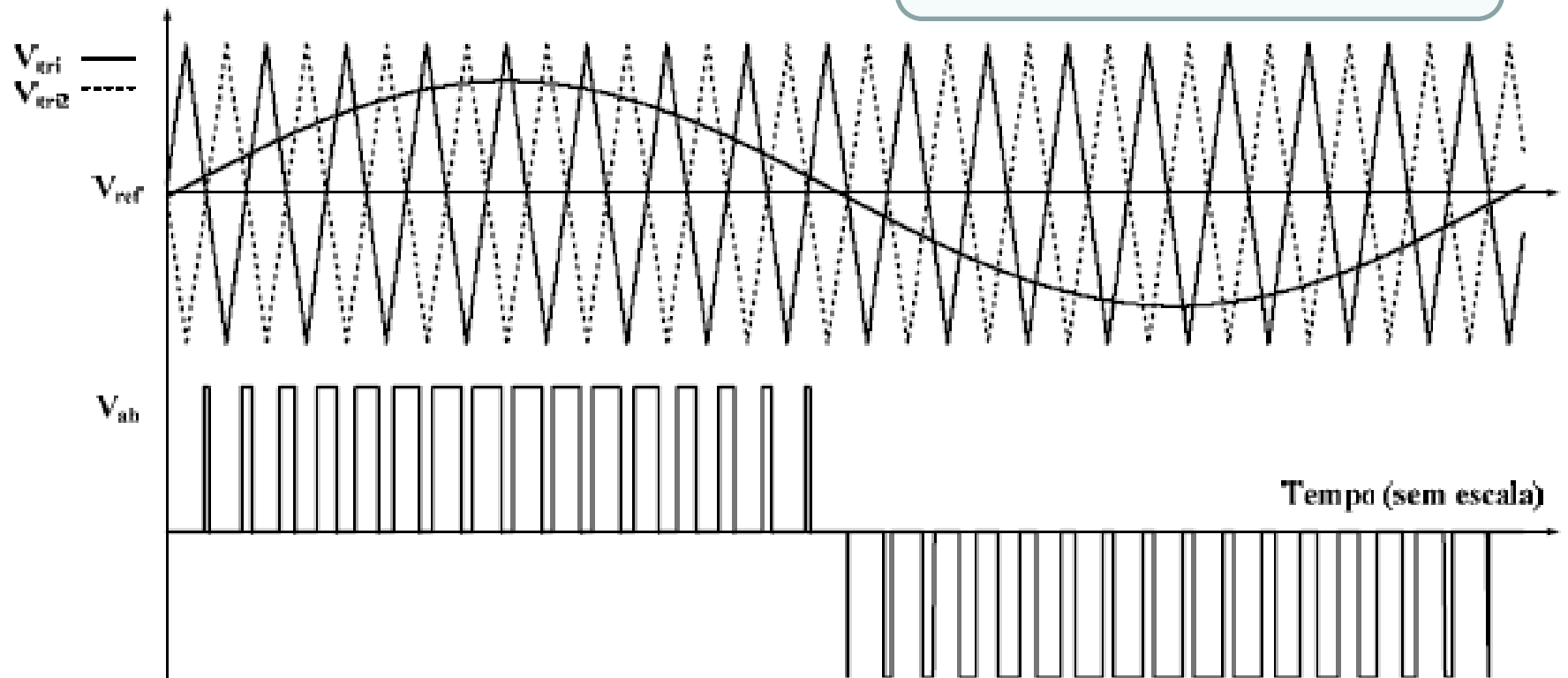
Bipolar ou dois níveis

Inversor ponte completa

Modulação empregada:

Tarefa:

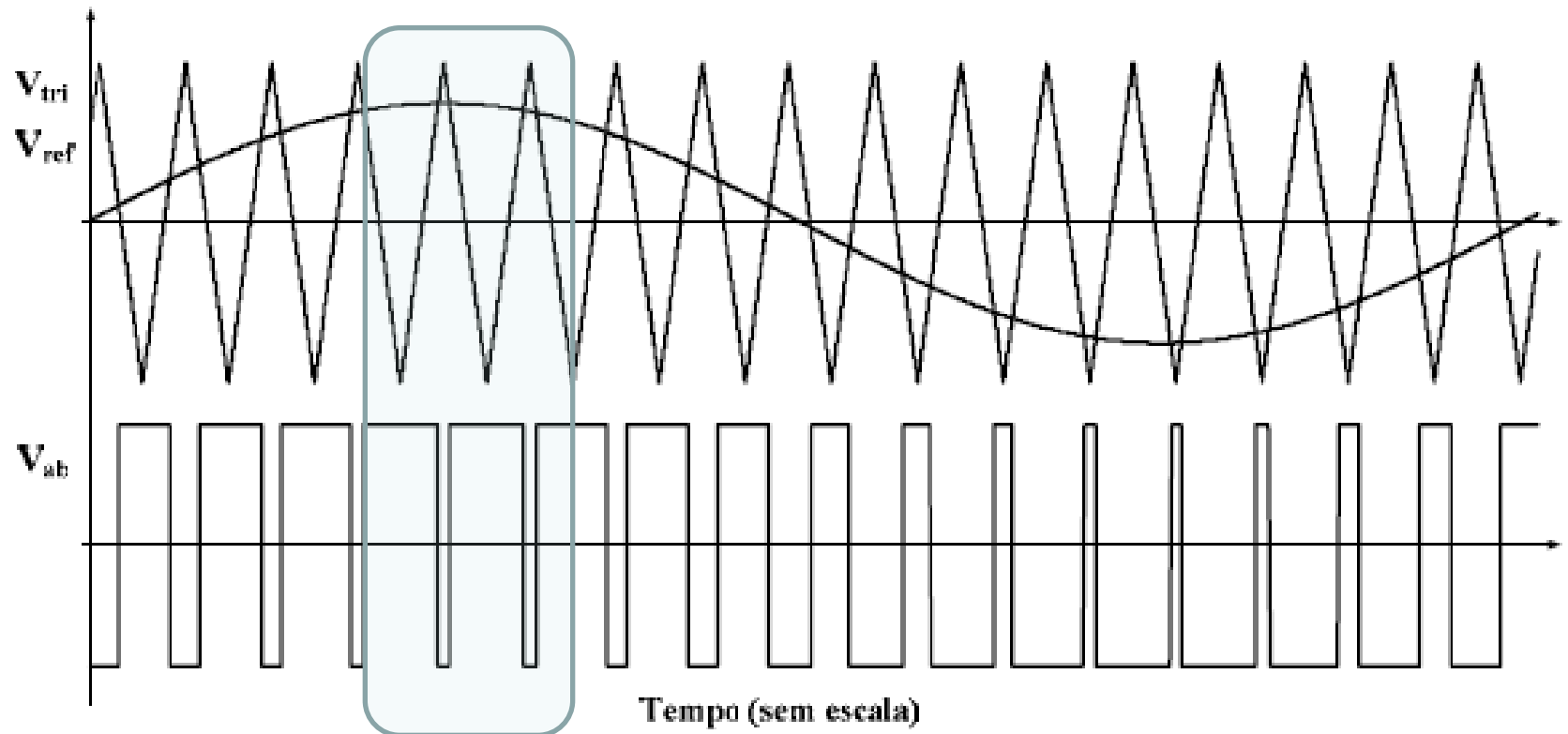
Mostrar circuito.



Unipolar ou três níveis

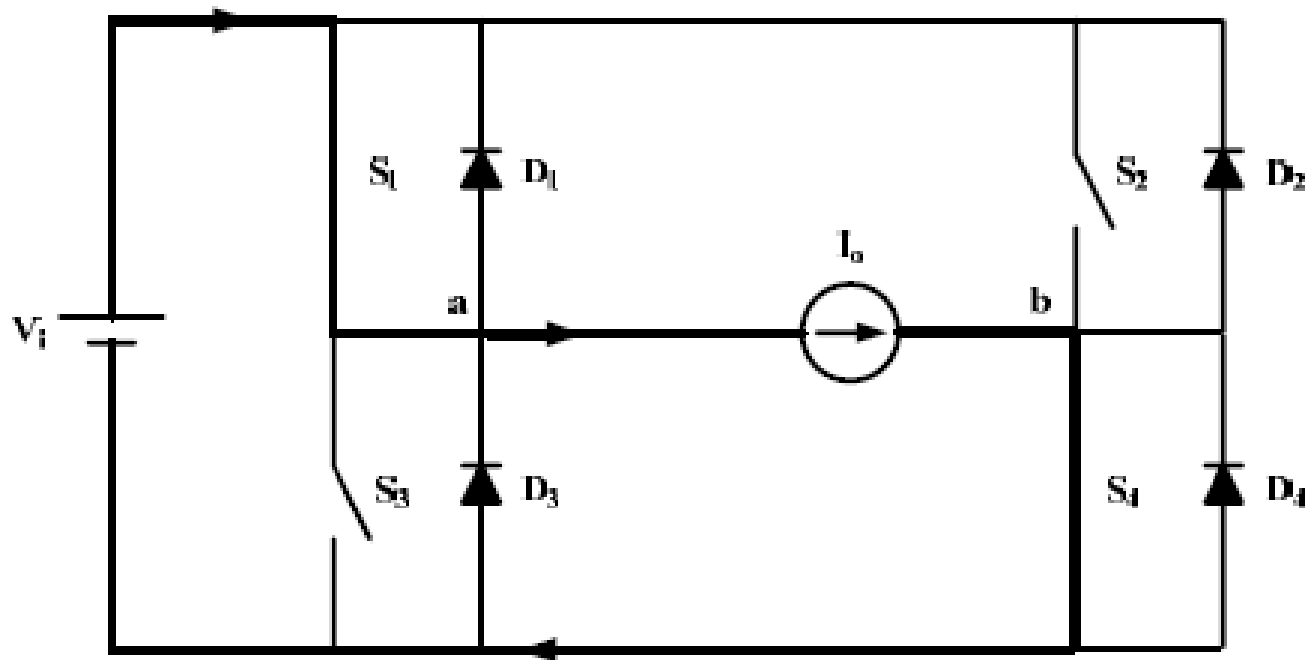
Inversor ponte completa

Etapas de operação (modulação SPWM bipolar):



Inversor ponte completa

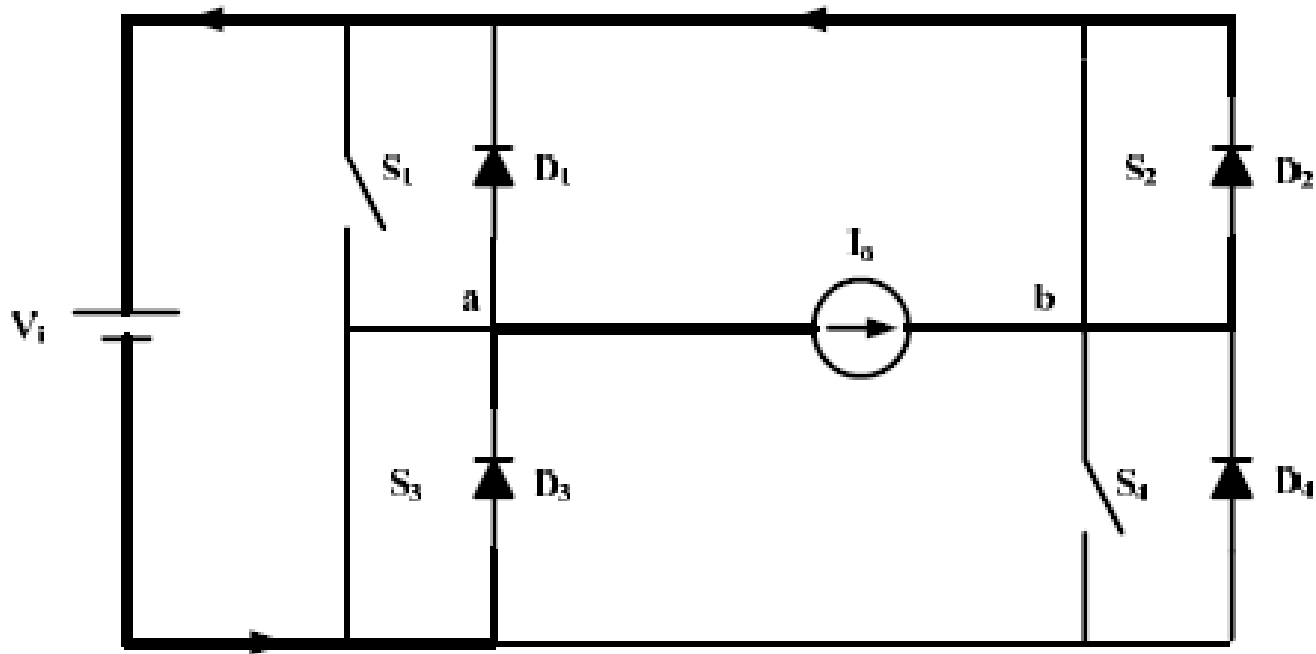
Etapas de operação (modulação SPWM bipolar):



Primeira etapa de operação

Inversor ponte completa

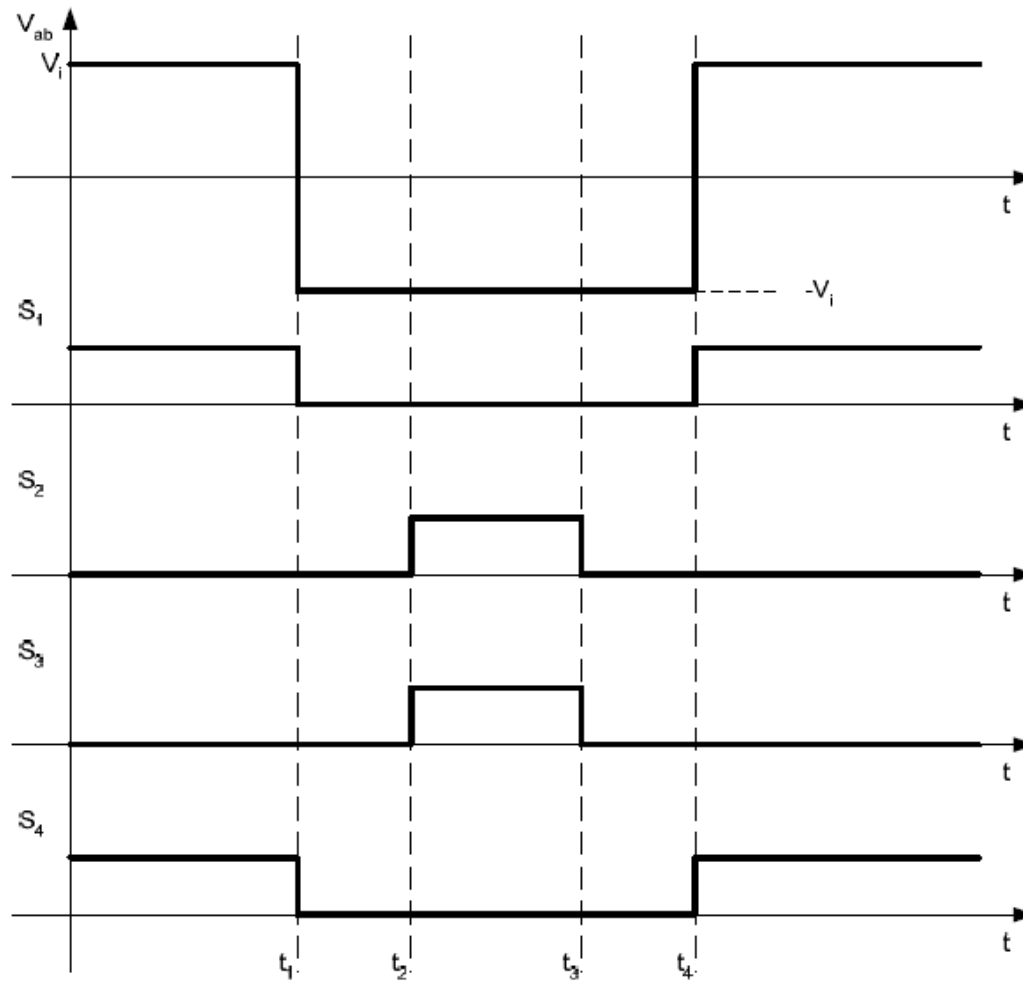
Etapas de operação (modulação SPWM bipolar):



Segunda etapa de operação

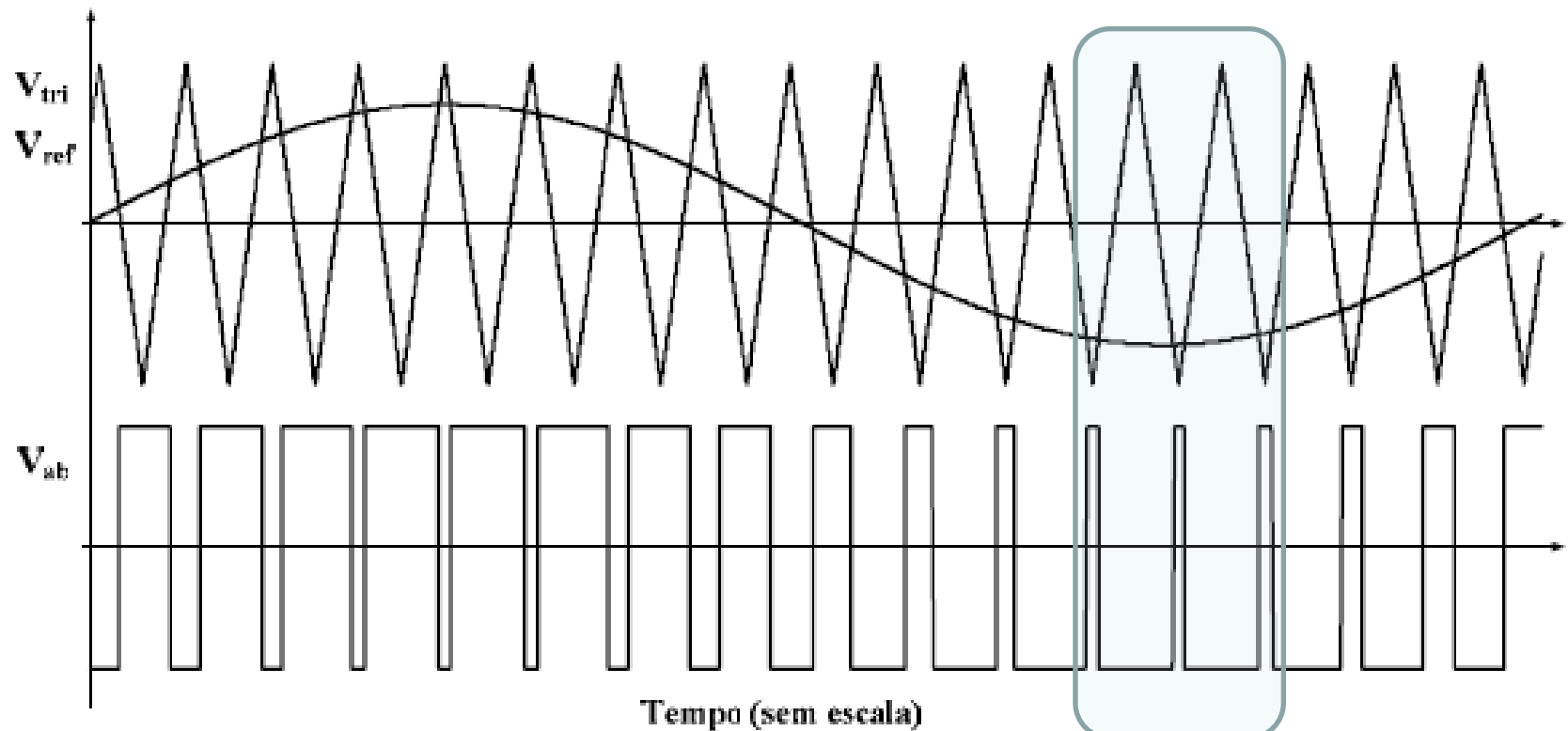
Inversor ponte completa

Principais formas de onda (modulação SPWM bipolar):



Inversor ponte completa

Etapas de operação (modulação SPWM bipolar):

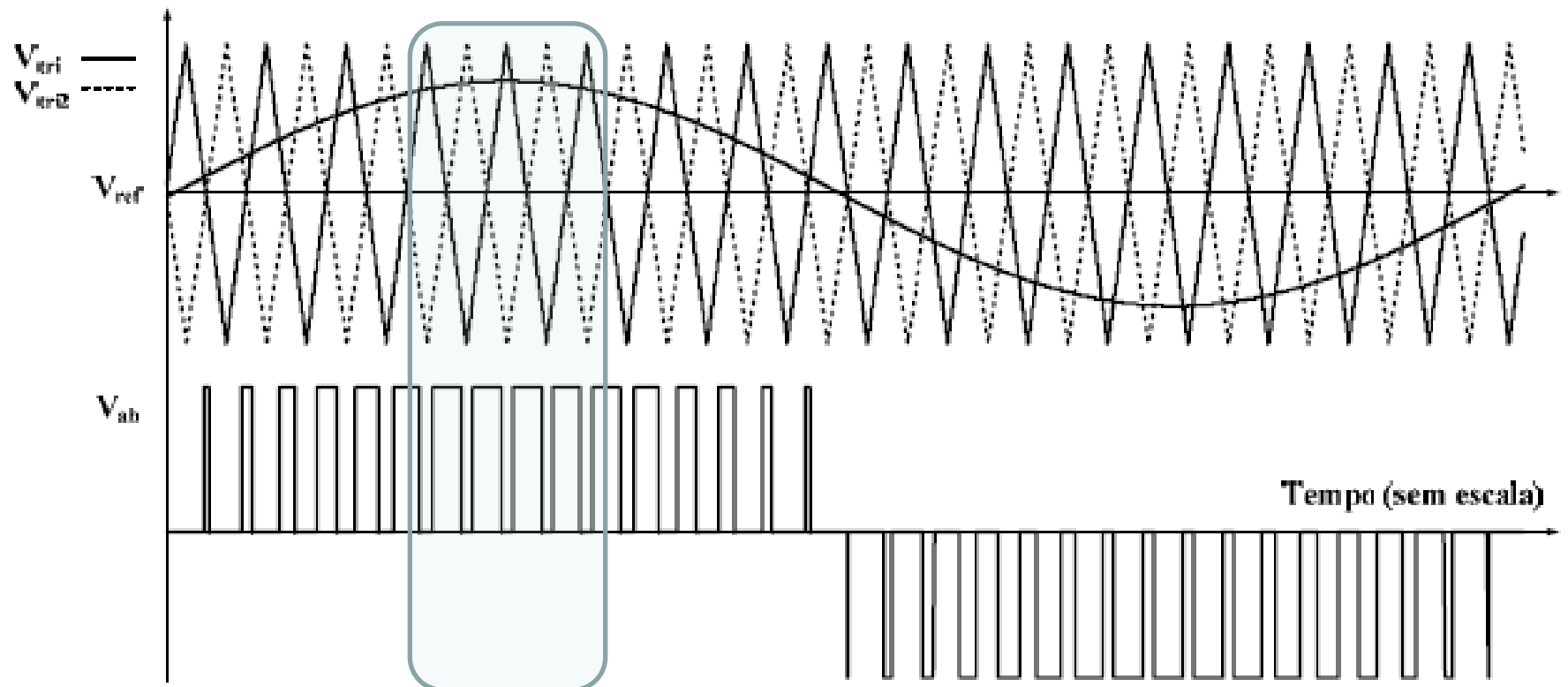


Tarefa:

Repetir para o semiciclo negativo.

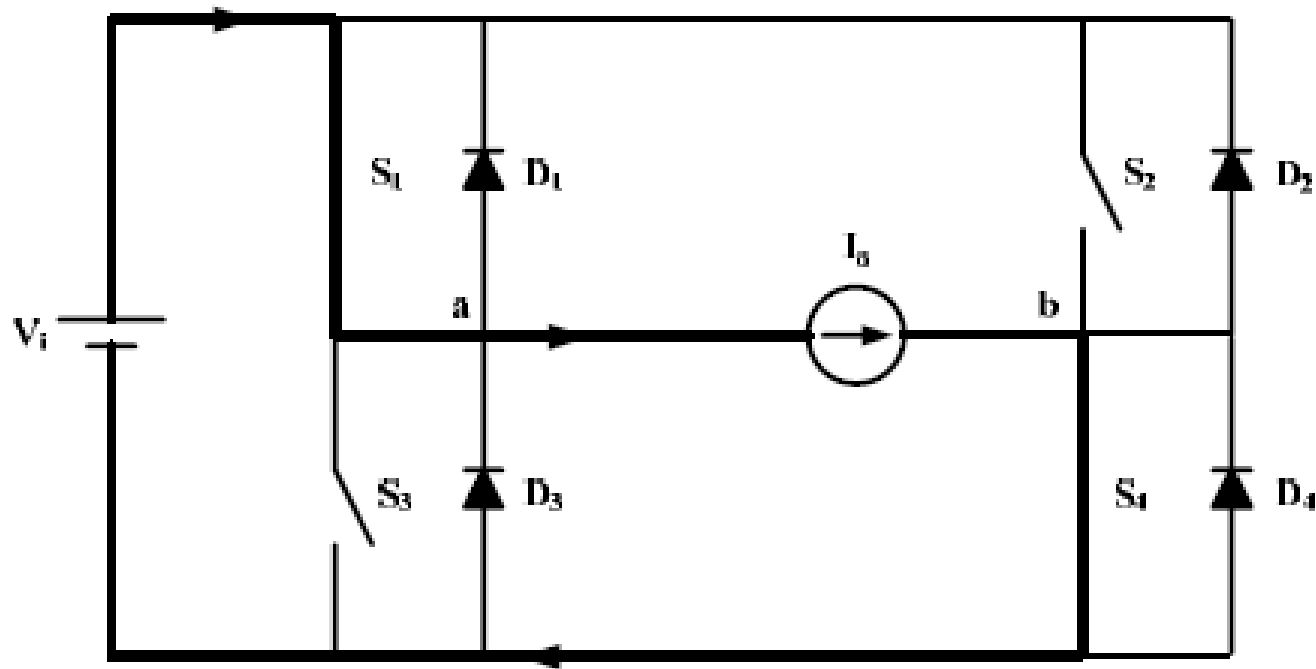
Inversor ponte completa

Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):



Inversor ponte completa

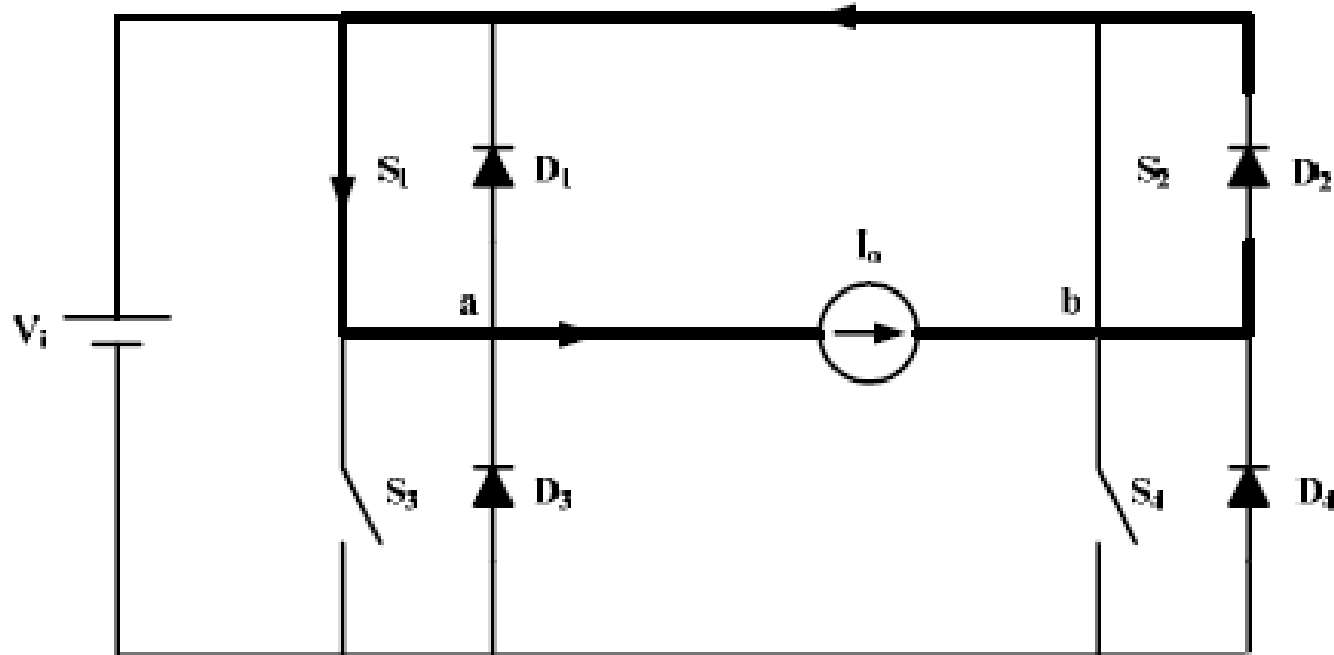
Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):



Primeira etapa de operação

Inversor ponte completa

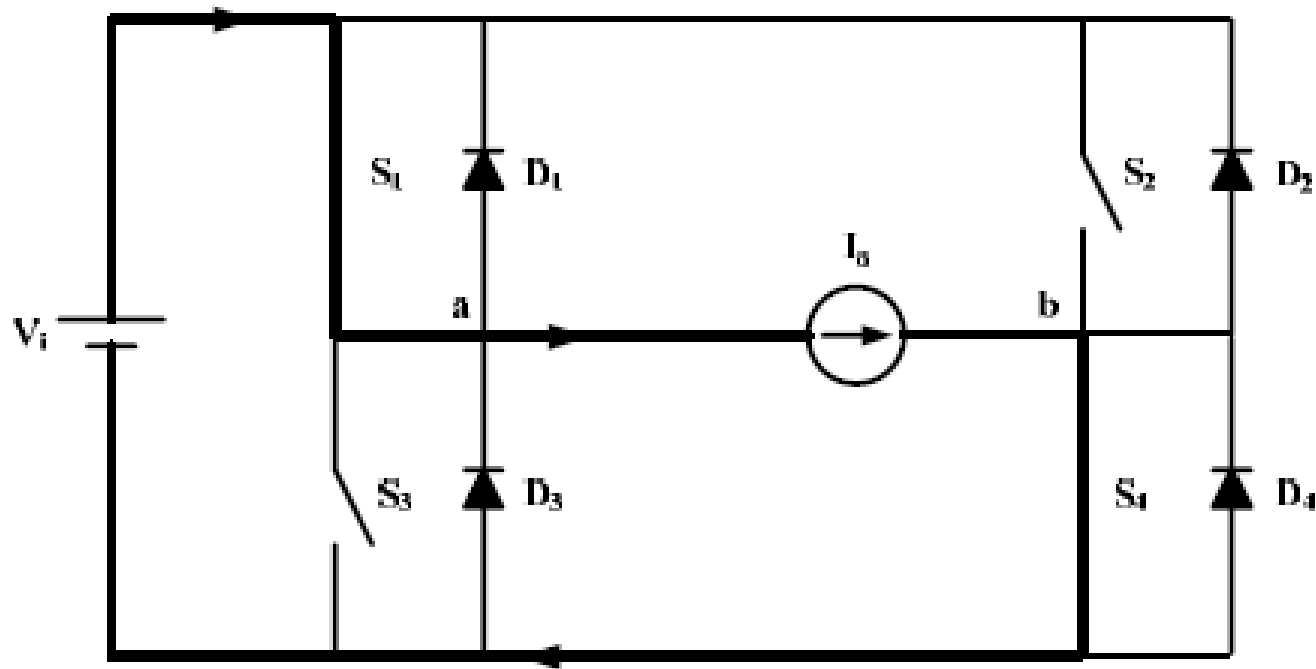
Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):



Segunda etapa de operação

Inversor ponte completa

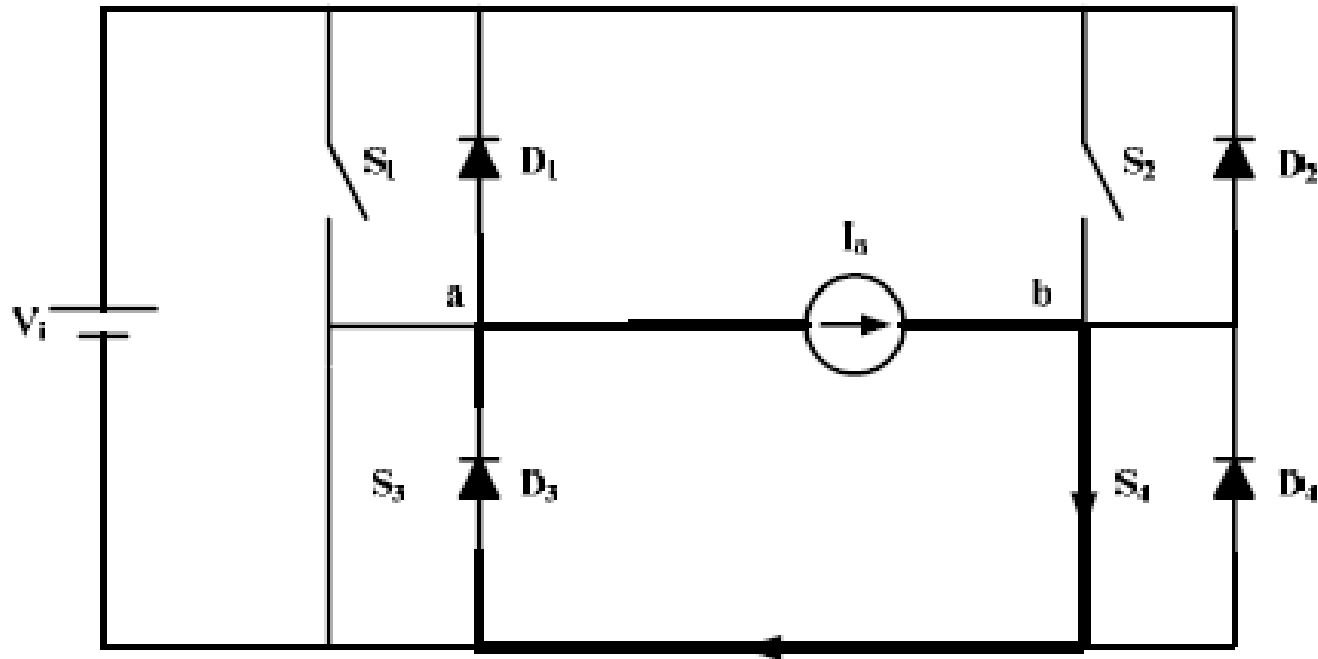
Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):



Terceira etapa de operação

Inversor ponte completa

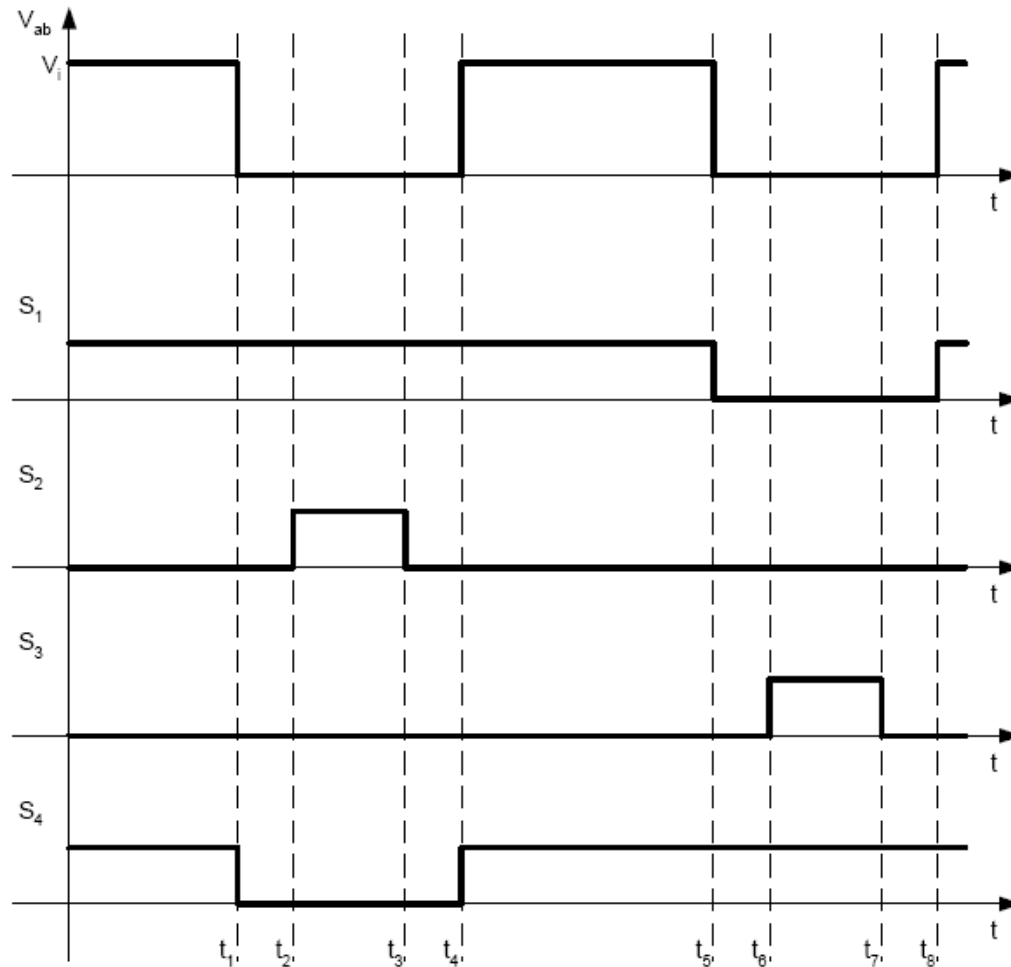
Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):



Quarta etapa de operação

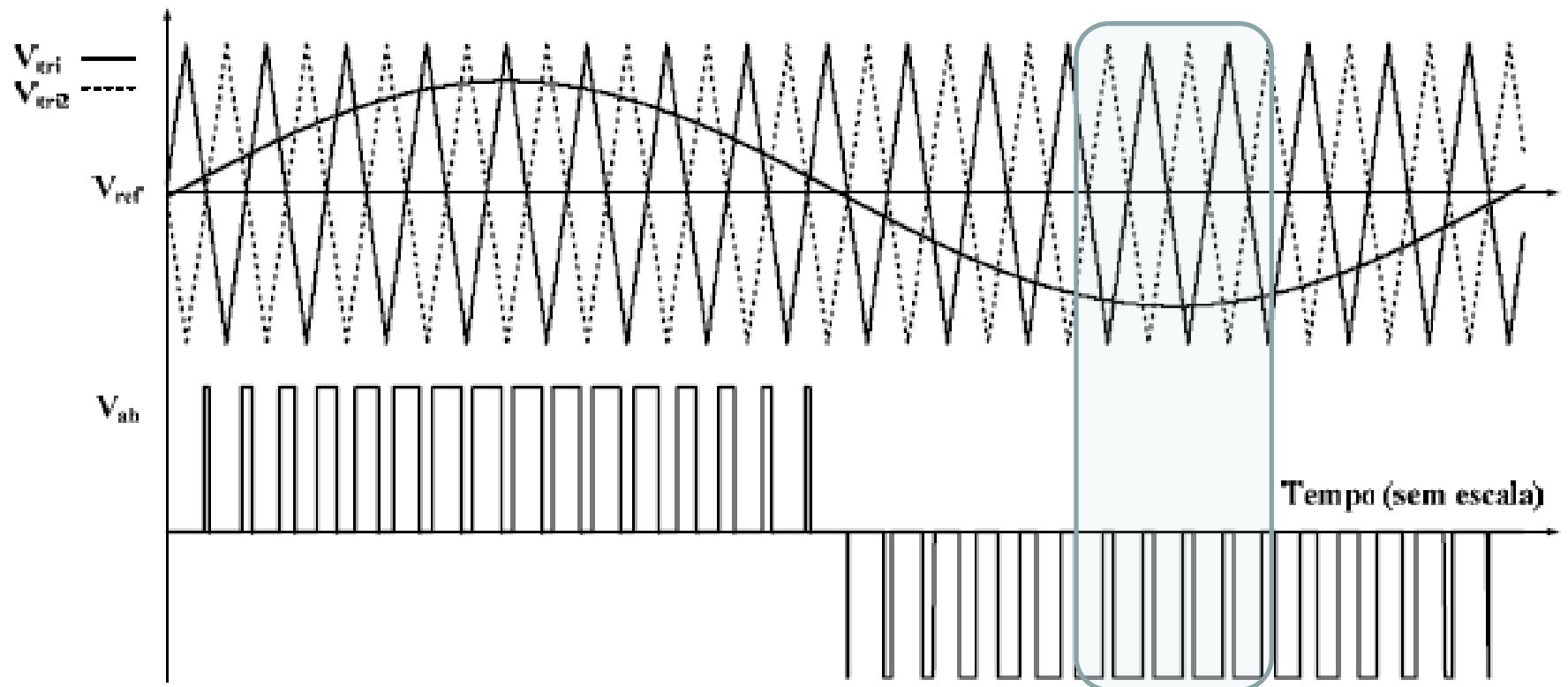
Inversor ponte completa

Principais formas de onda (modulação SPWM unipolar):



Inversor ponte completa

Etapas de operação (modulação SPWM unipolar):

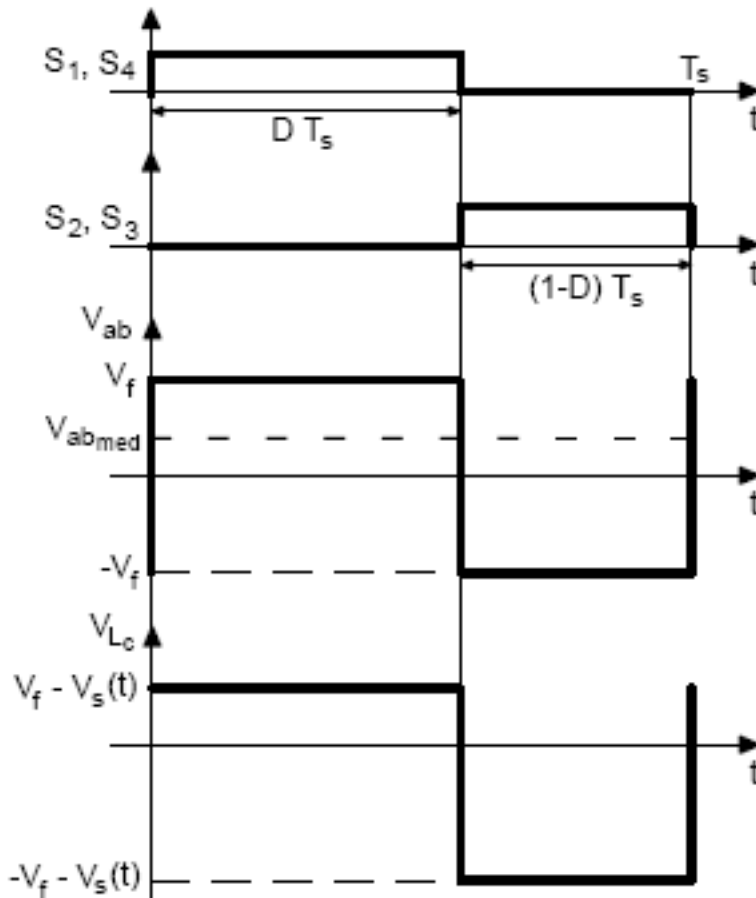


Tarefa:

Repetir para o semiciclo negativo.

Inversor ponte completa

Tensão de saída (modulação SPWM bipolar):



$$V_{ab} = \frac{1}{T_s} \left(\int_0^{D \cdot T_s} V_f \cdot dt + \int_{D \cdot T_s}^{T_s} -V_f \cdot dt \right)$$

$$V_{ab} = V_f \cdot (2 \cdot D - 1)$$

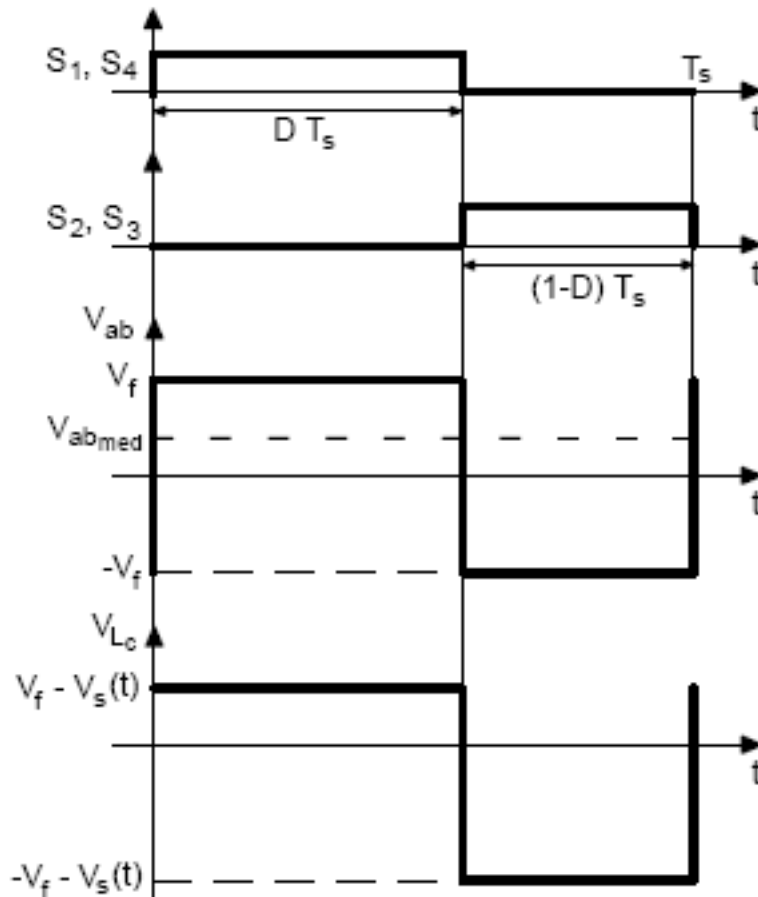
$$d(t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{V_{ab_pk}}{V_f} \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

Índice de modulação:

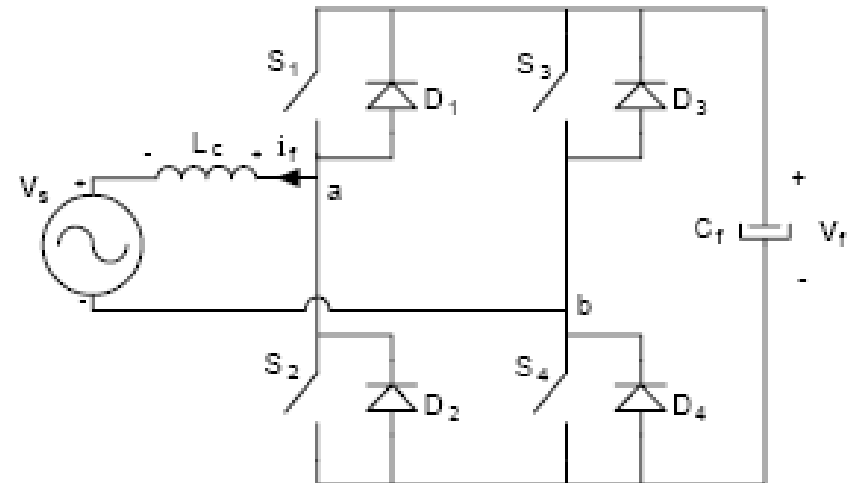
$$MI = \frac{V_{ab_pk}}{V_f}$$

Inversor ponte completa

Determinando o indutor (modulação SPWM bipolar):

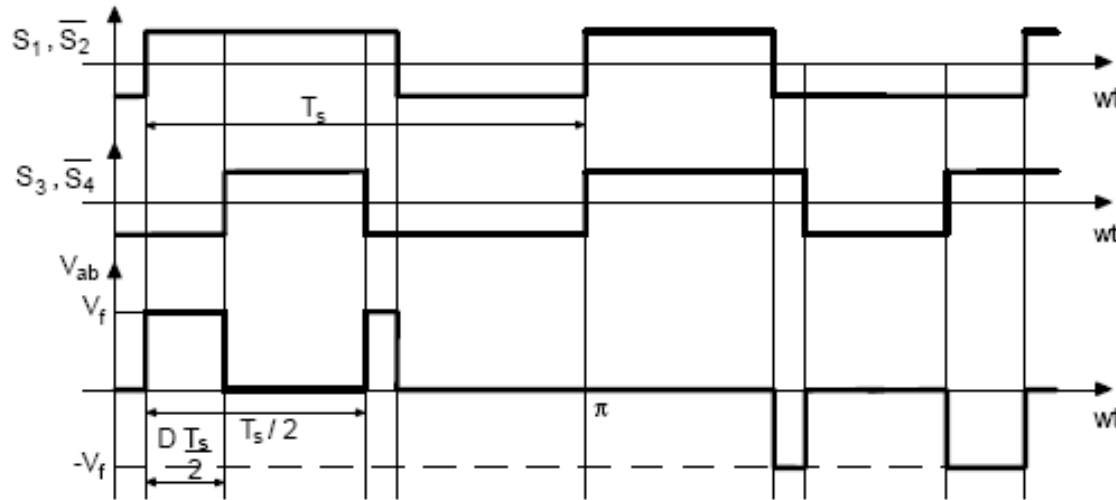


$$L = \frac{V_f}{2 \cdot \Delta I_{L_{o,max}} \cdot F_s}$$



Inversor ponte completa

Tensão de saída (modulação SPWM bipolar):



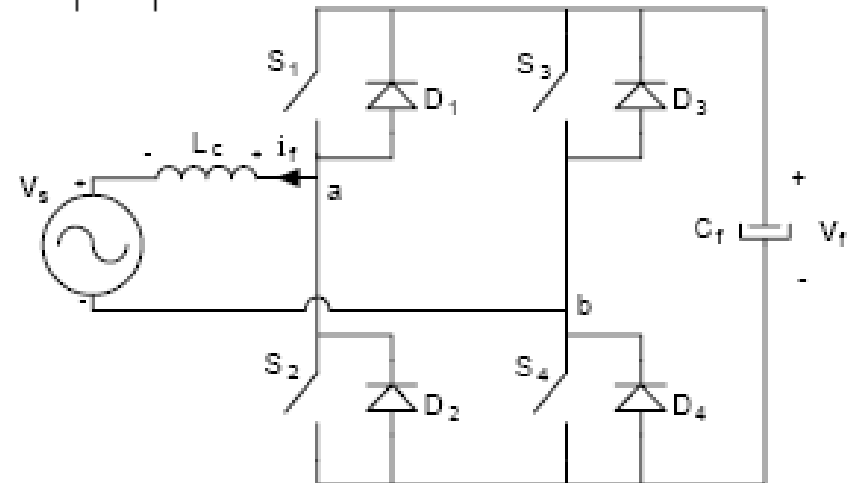
Índice de modulação:

$$MI = \frac{V_{ab_pk}}{V_f}$$

$$V_{ab} = \frac{1}{T_s/2} \int_0^{D \cdot T_s/2} V_f \cdot dt$$

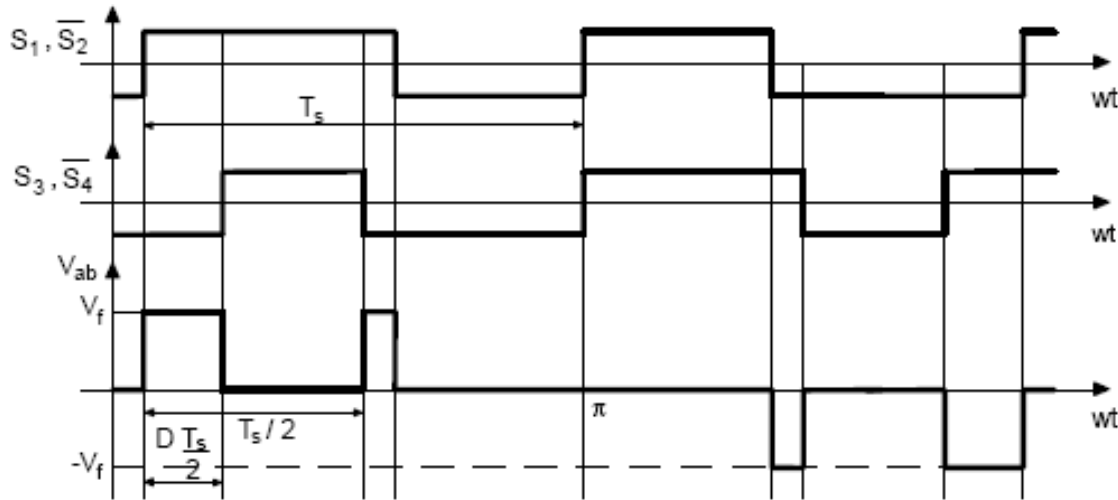
$$V_{ab} = V_f \cdot D$$

$$d(t) = \frac{V_{ab_pk}}{V_f} \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

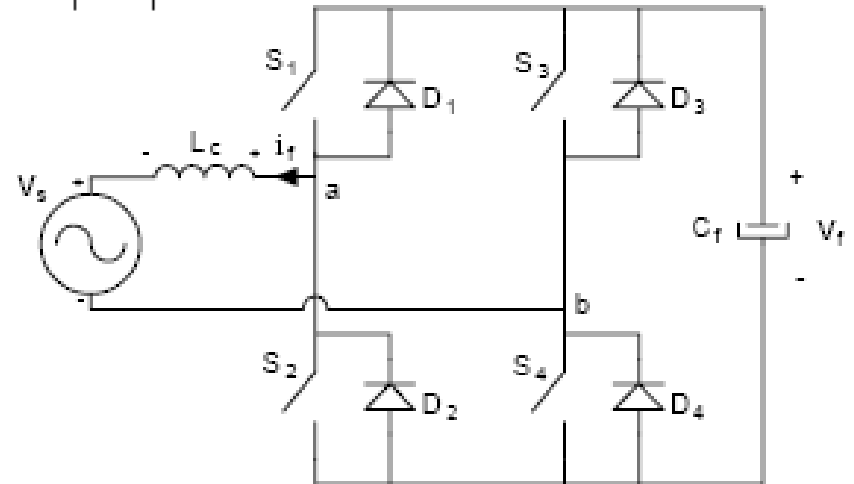


Inversor ponte completa

Determinando o indutor (modulação SPWM bipolar):



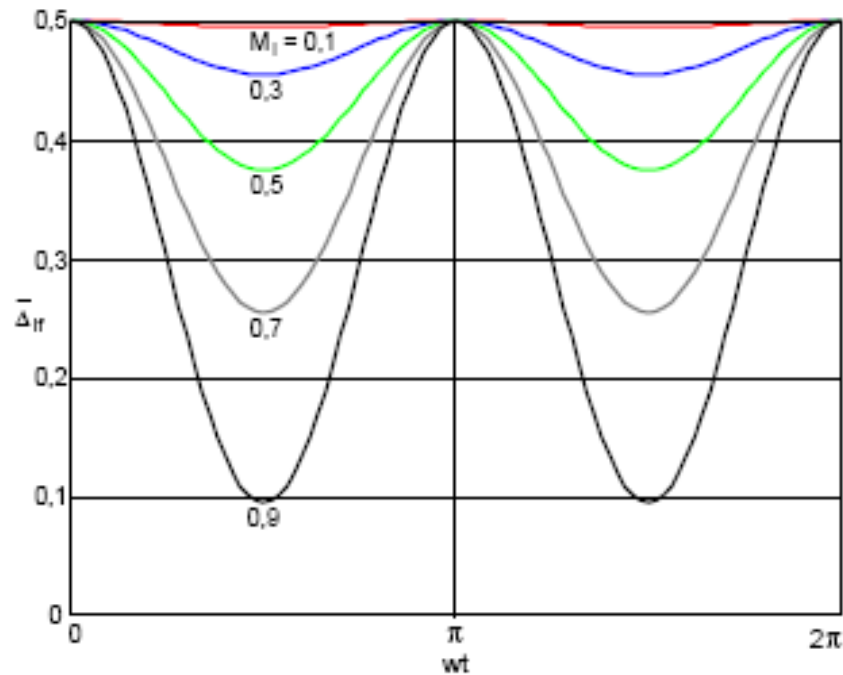
$$L = \frac{V_f}{4 \cdot \Delta I L_{o\max} \cdot F_s}$$



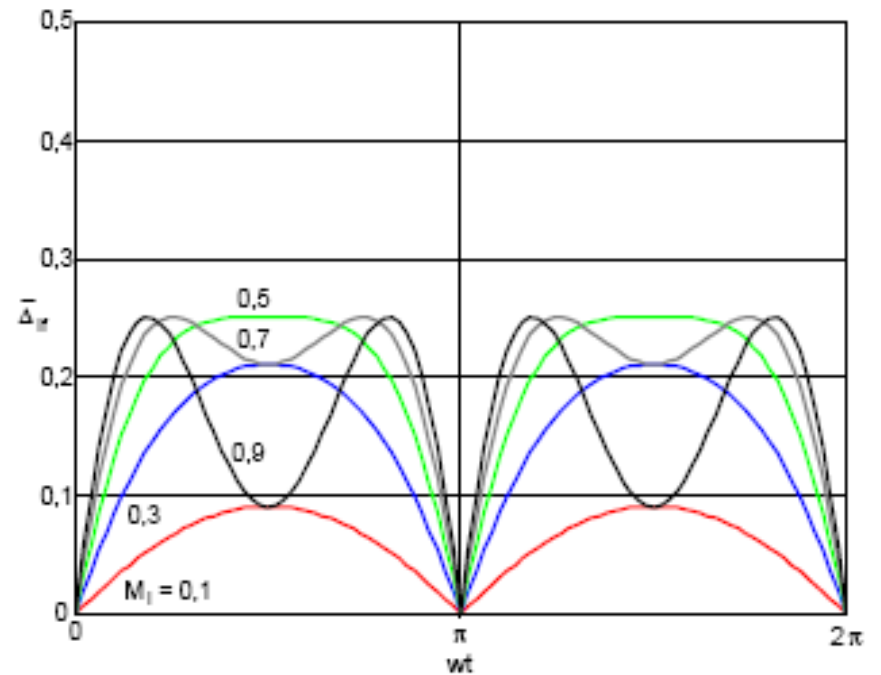
Inversor ponte completa

Indutor (modulação SPWM bipolar x SPWM unipolar):

2 níveis

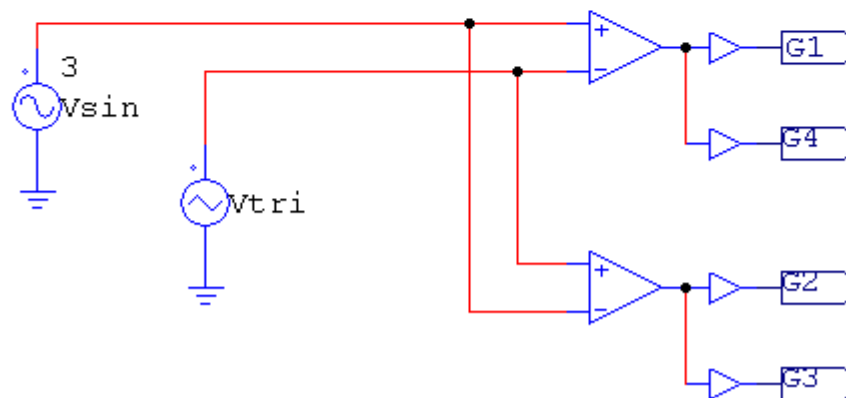
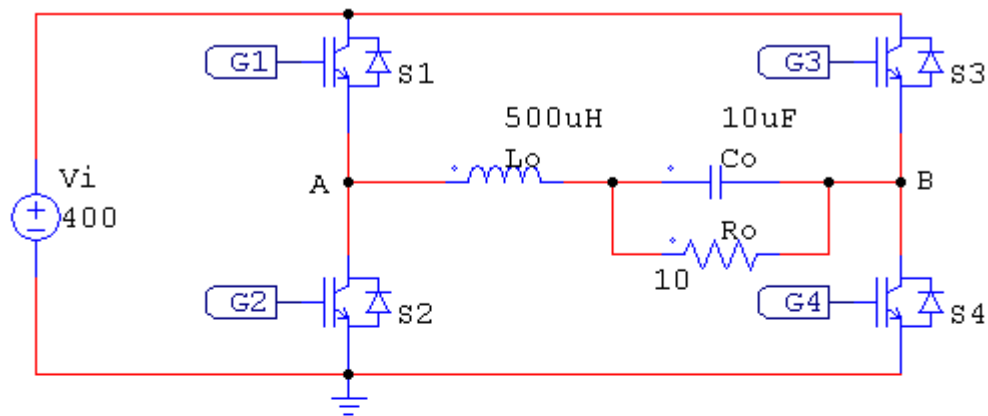


3 níveis



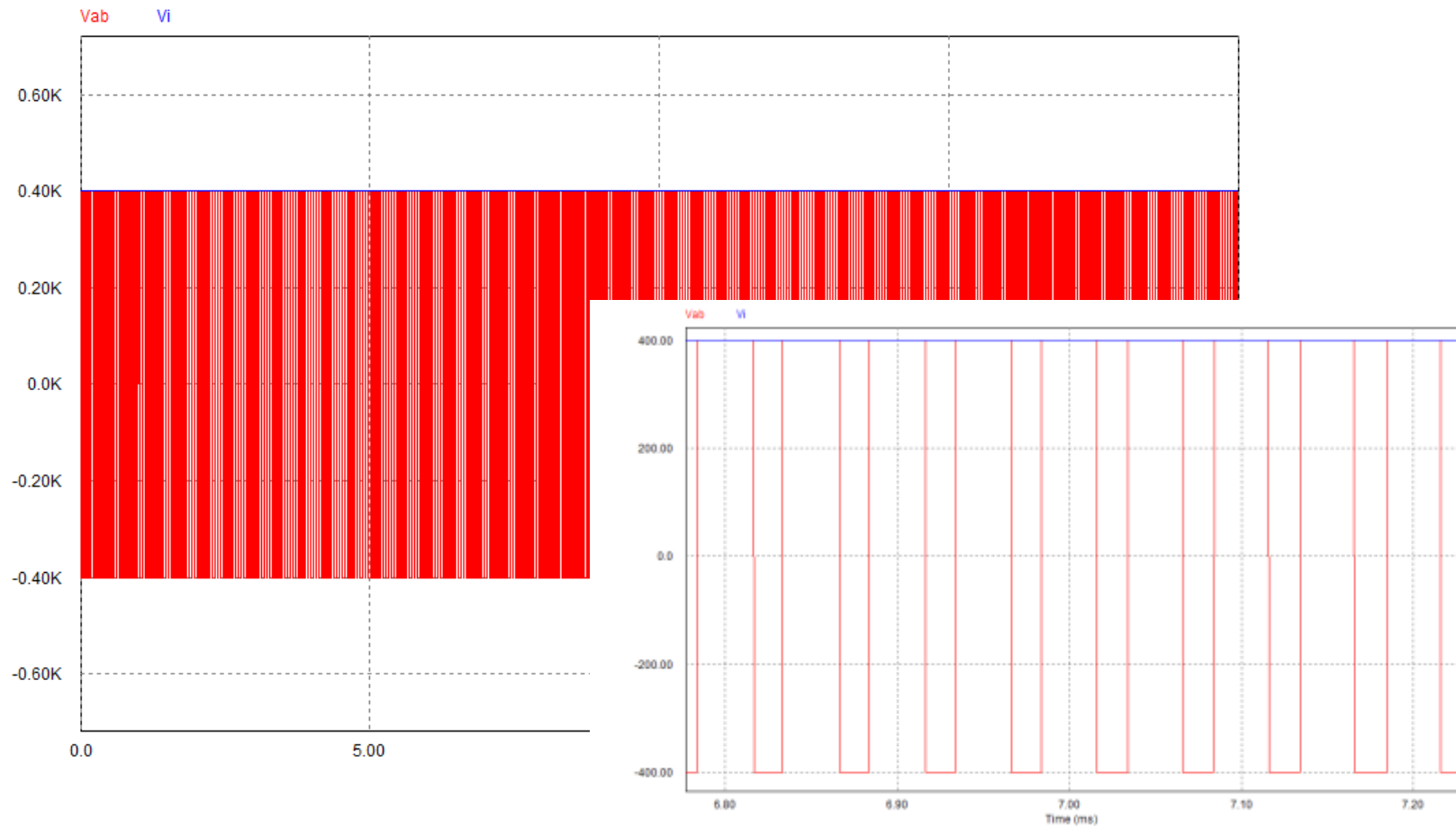
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM bipolar):



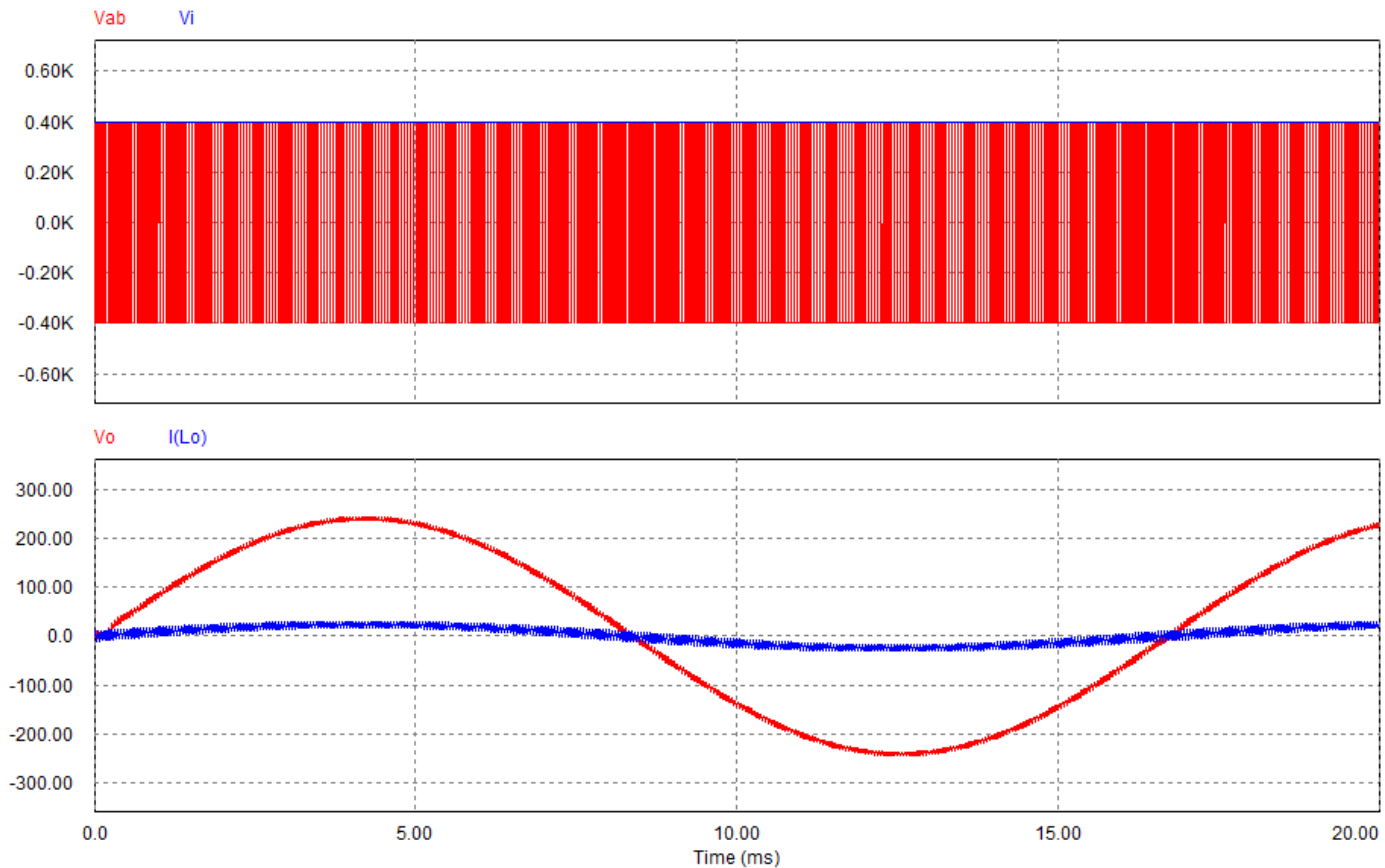
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM bipolar):



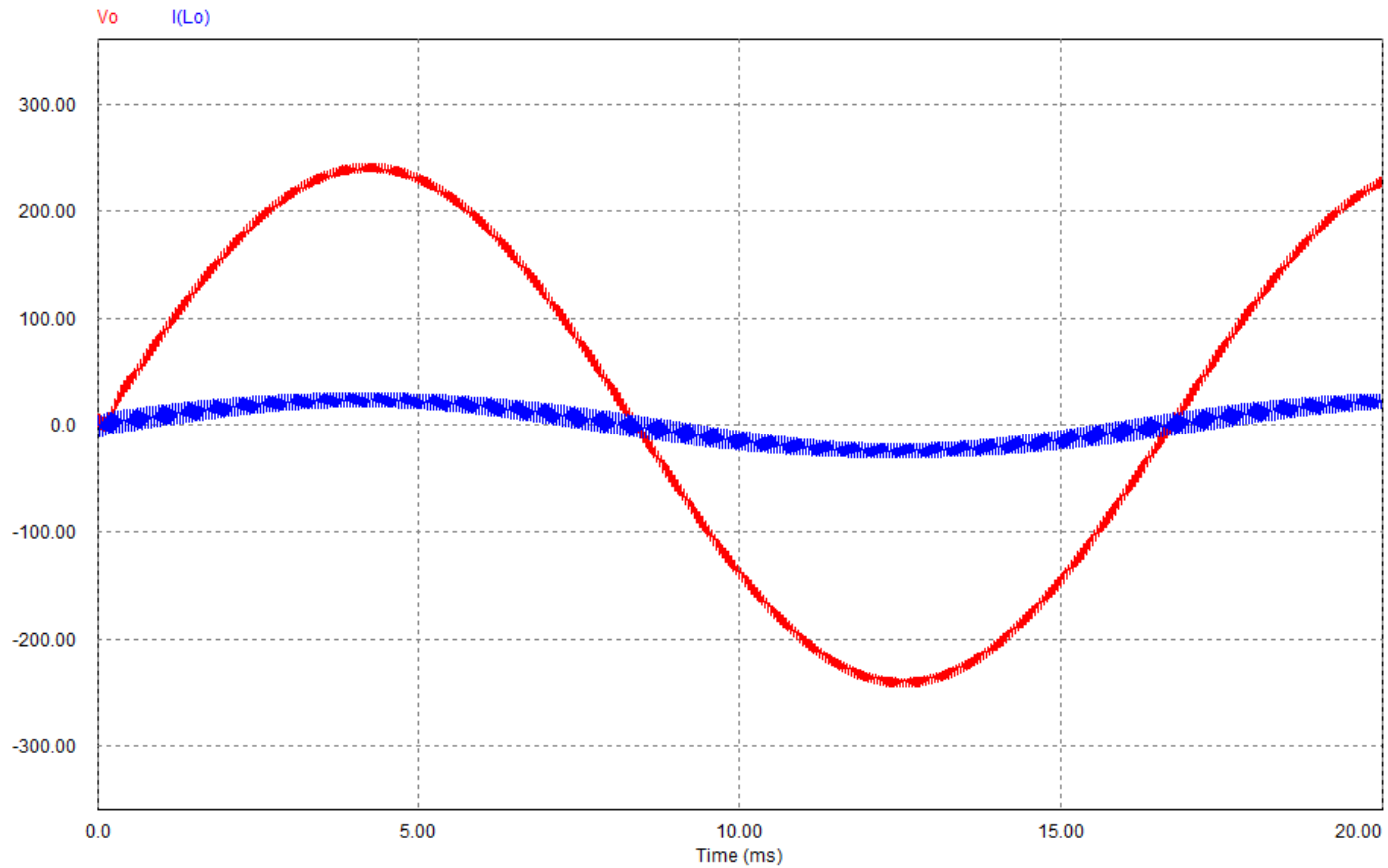
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM bipolar):



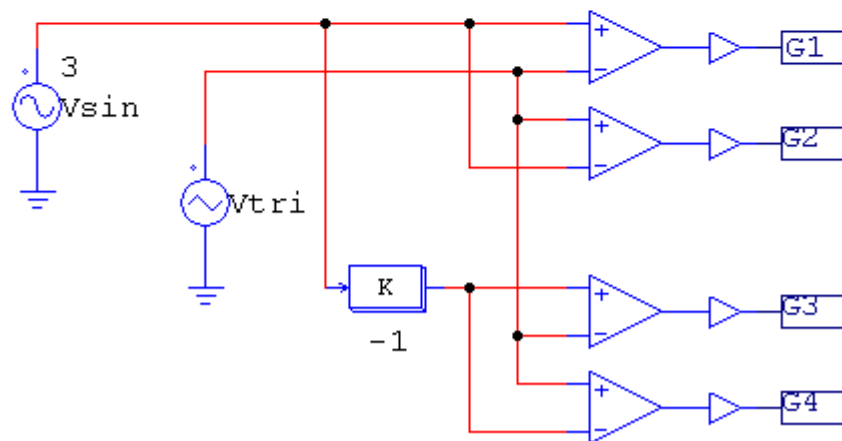
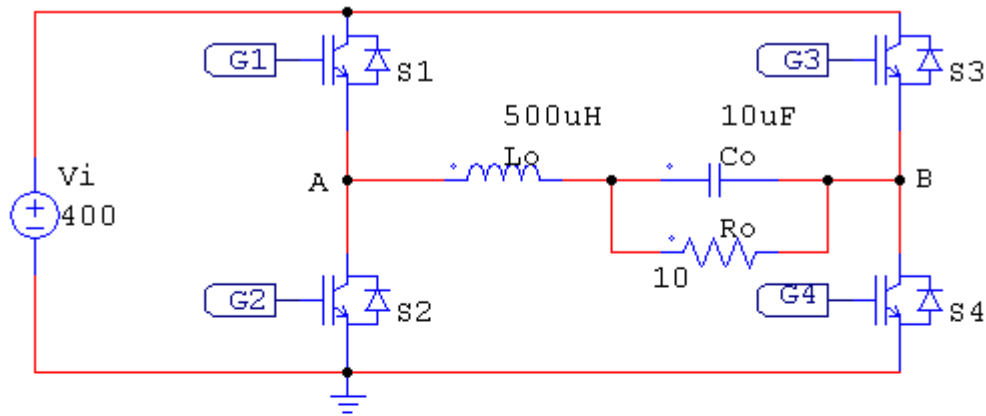
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM bipolar):



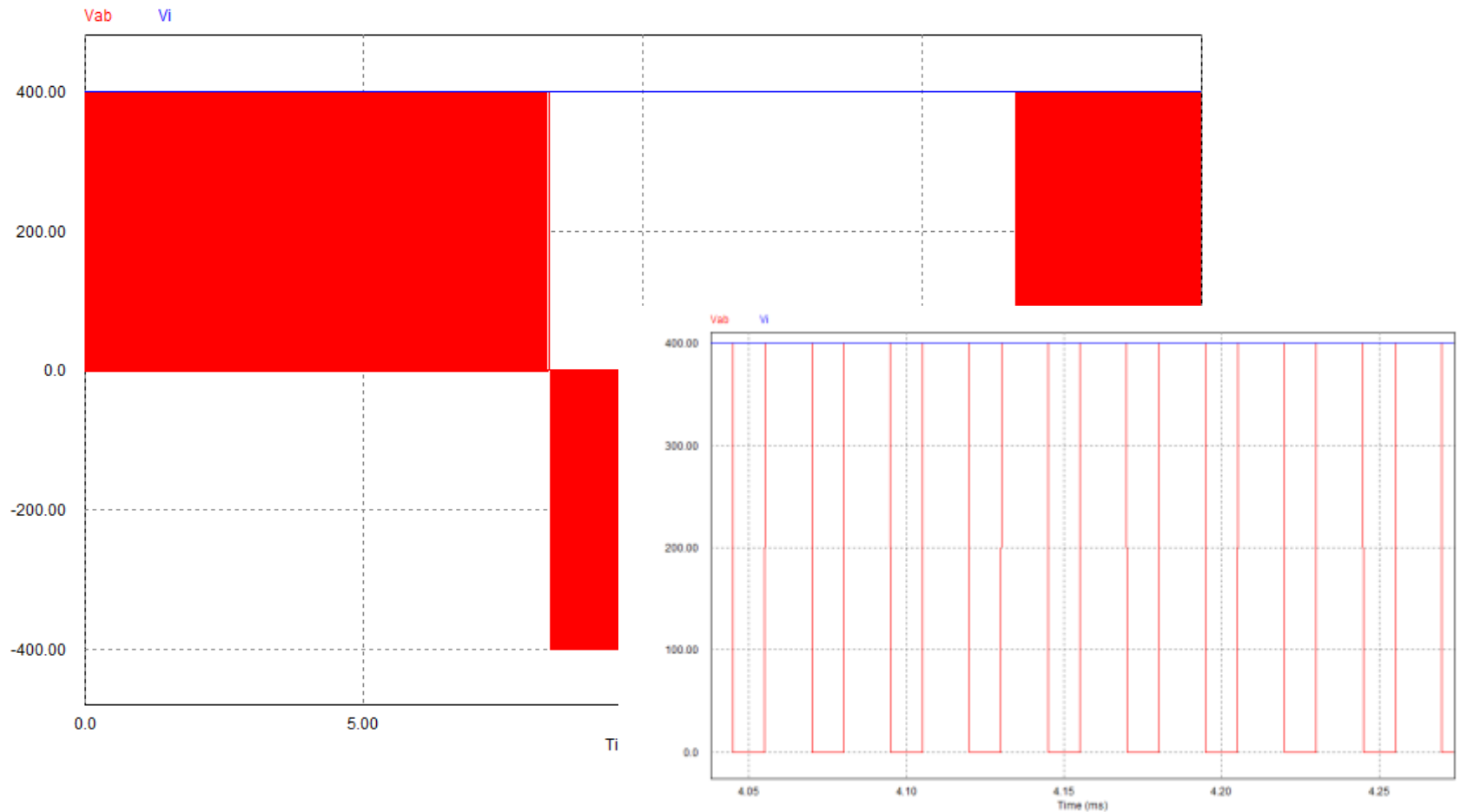
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM unipolar):



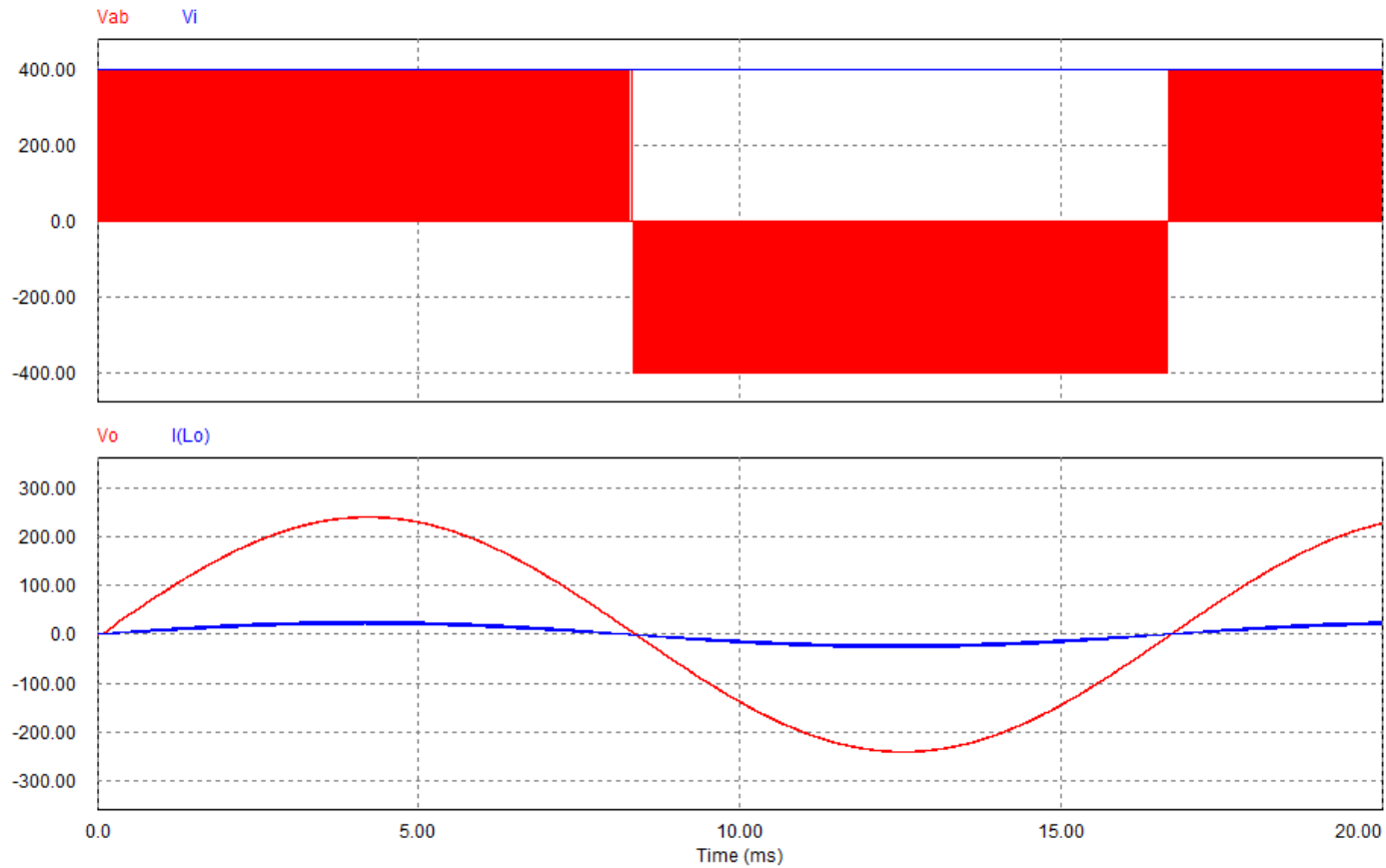
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM unipolar):



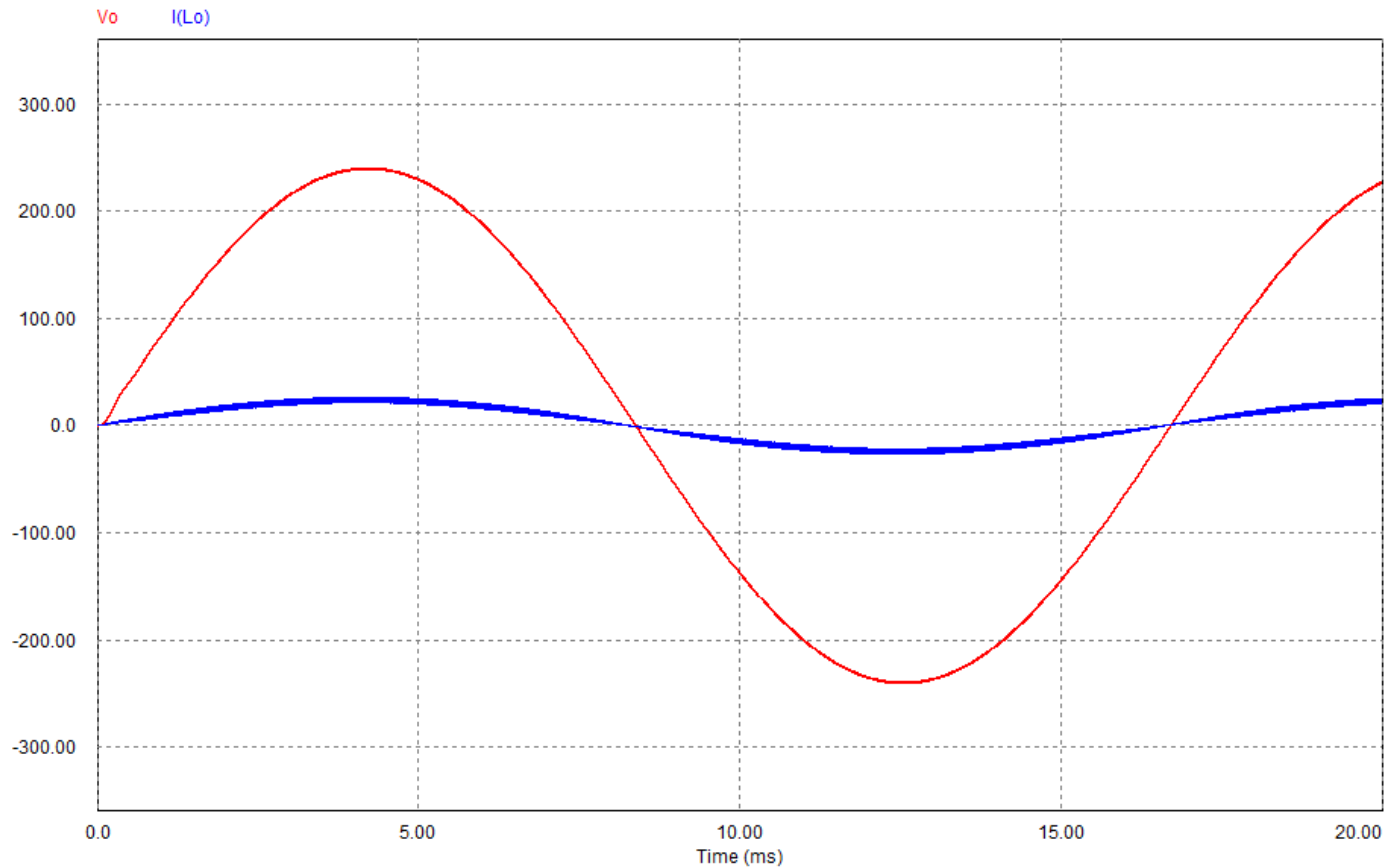
Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM unipolar):



Inversor ponte completa

Simulação (modulação SPWM unipolar):



Próxima aula

Capítulo 10: Inversores

1. Outras topologias de inversores de tensão.

