

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica de Potência



Conversores CC-CA Inversores

Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, outubro de 2025.

Eletrônica de Potência

O material do curso está disponível em:

1. Moodle para os alunos matriculados na disciplina.
2. Página do professor.
3. Canal no youtube do professor.



<https://moodle.ifsc.edu.br>

ProfessorPetry
Conhecimento para uma vida plena

PRINCIPAL PROJETO PUBLICAÇÕES CONTATO



Bem vindo ao Website pessoal de Clovis Antonio Petry

O objetivo desta página é a divulgação de informações sobre eletrônica, em especial eletrônica de potência. Todos os materiais disponibilizados podem ser livremente utilizados, desde que citados os autores. As disciplinas do semestre corrente podem ser acessadas clicando na imagem da esquerda abaixo. Material didático pode ser encontrado clicando na imagem da direita abaixo.



Eventos

Outubro, 2020
SNCT 2020
Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2020, Florianópolis, SC.
[Acesse...](#)

Setembro, 2020
COBENGE 2020
XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE, Bento Gonçalves, RS. [Acesse...](#)

www.ProfessorPetry.com.br



<https://www.youtube.com>

Agenda

Conversores cc-ca:

- Introdução aos conversores CC-CA;
- Conversores CC-CA Meia Ponte.



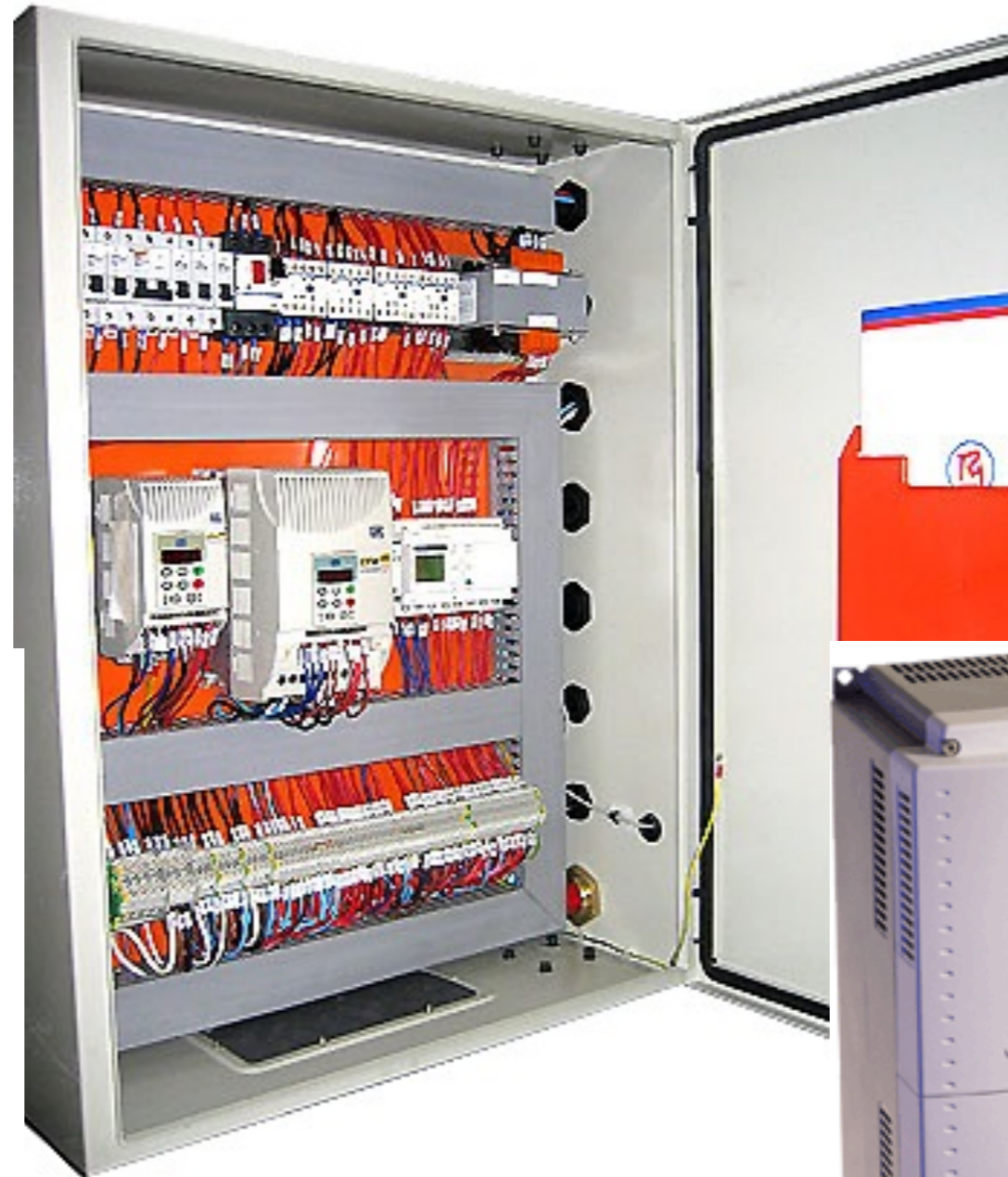
Motivação

Os conversores cc-ca tem ampla utilização na sociedade, por exemplo em sistemas de geração fotovoltaica.

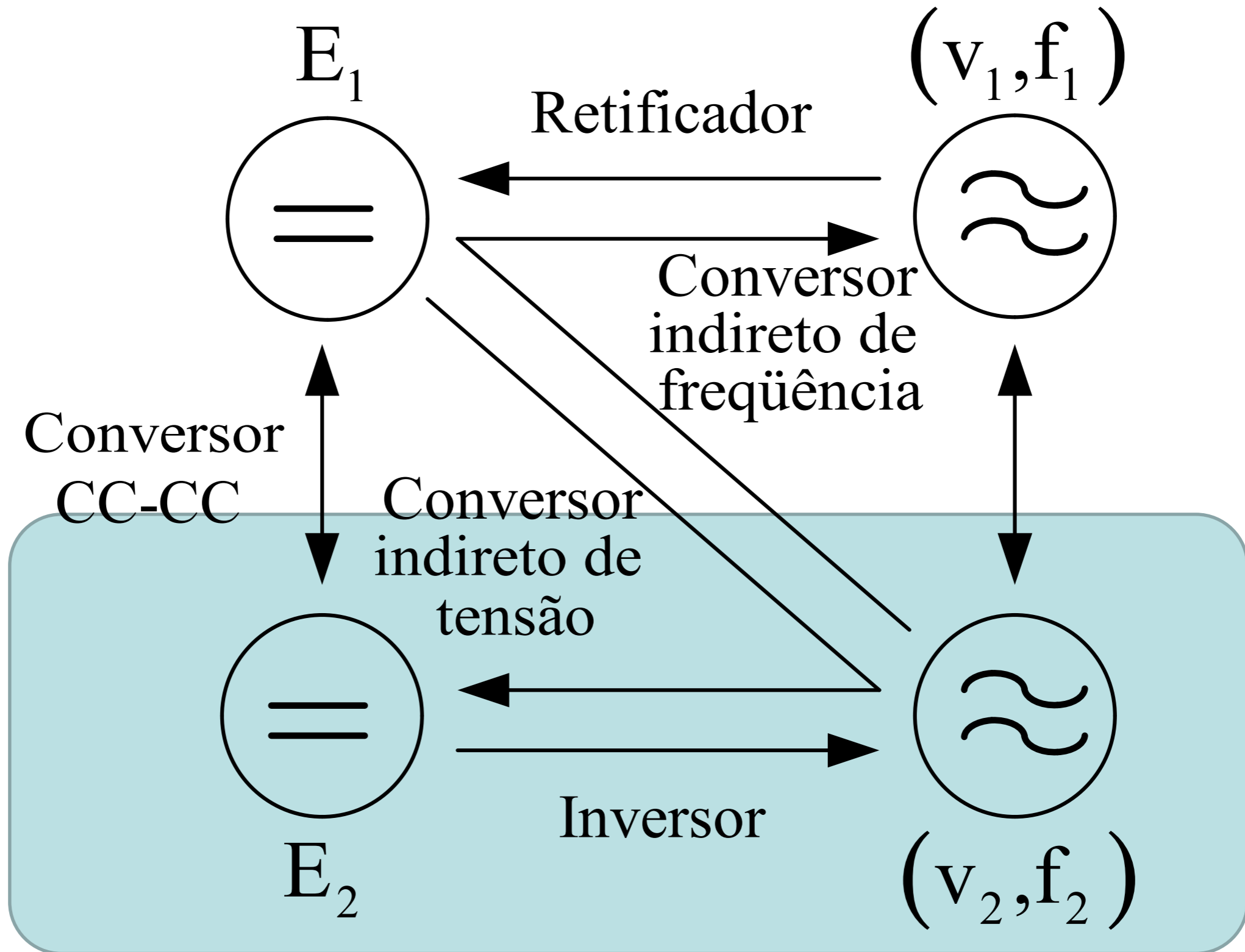


<https://www.weg.net/>

Inversores de Tensão ou de Corrente



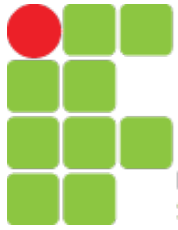
Conversores CC-CA ou Inversores



Conversores CC-CA

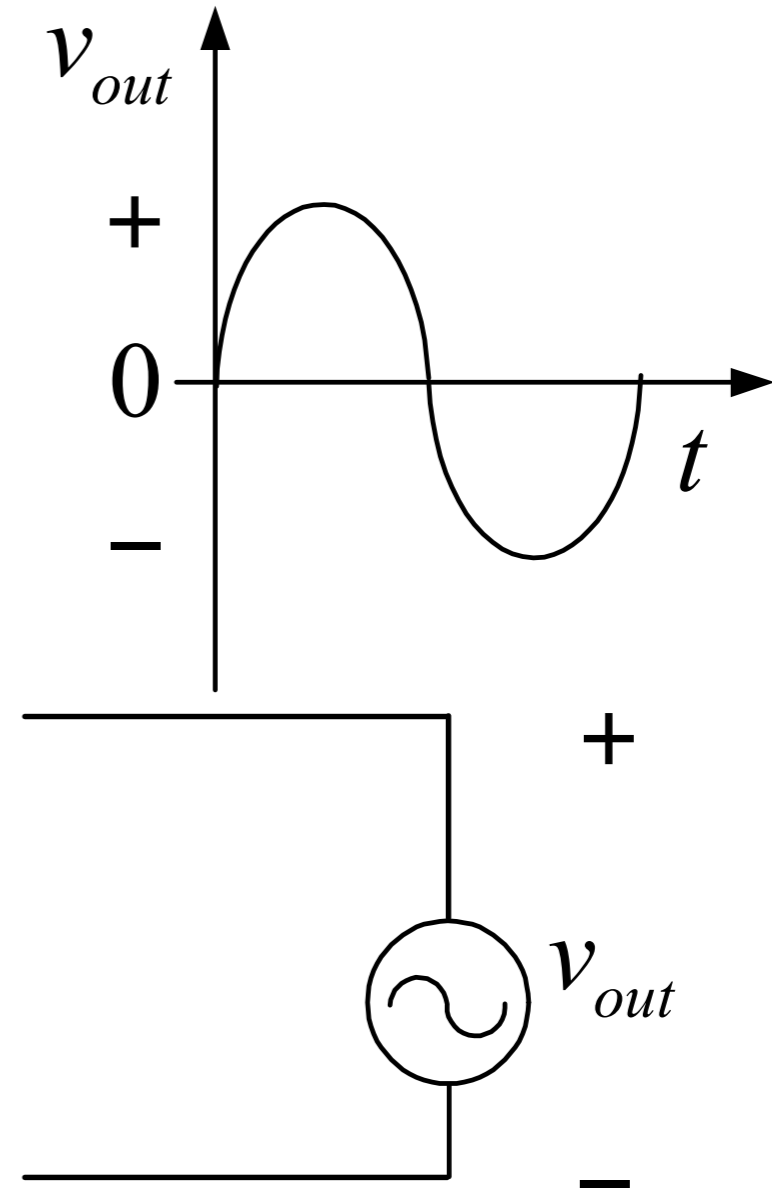
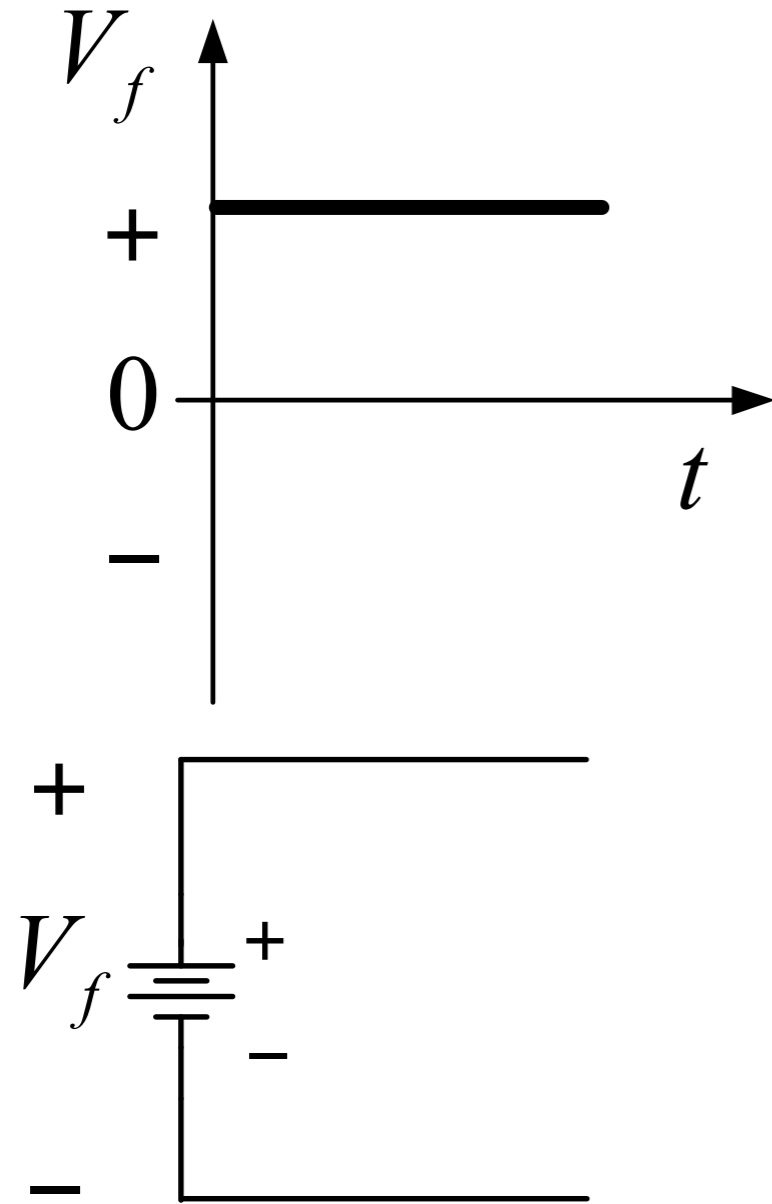
Conversores CC-CA:

1. Denominados de inversores: convertem tensão contínua em tensões alternadas;
2. Podem ser monofásicos, trifásicos ou n-fásicos;
3. Unidirecionais ou bidirecionais;
4. Comandados em alta frequência
5. Modulação simples ou complexa;
6. Dois níveis ou multiníveis;
7. Podem ser isolados ou não-isolados;
8. Podem operar em condução contínua ou descontínua;
9. Controlados no modo tensão ou corrente;
10. Comutação normal ou suave;
11. Inversores de tensão ou corrente;
12. Aplicações dos conversores CC-CA.

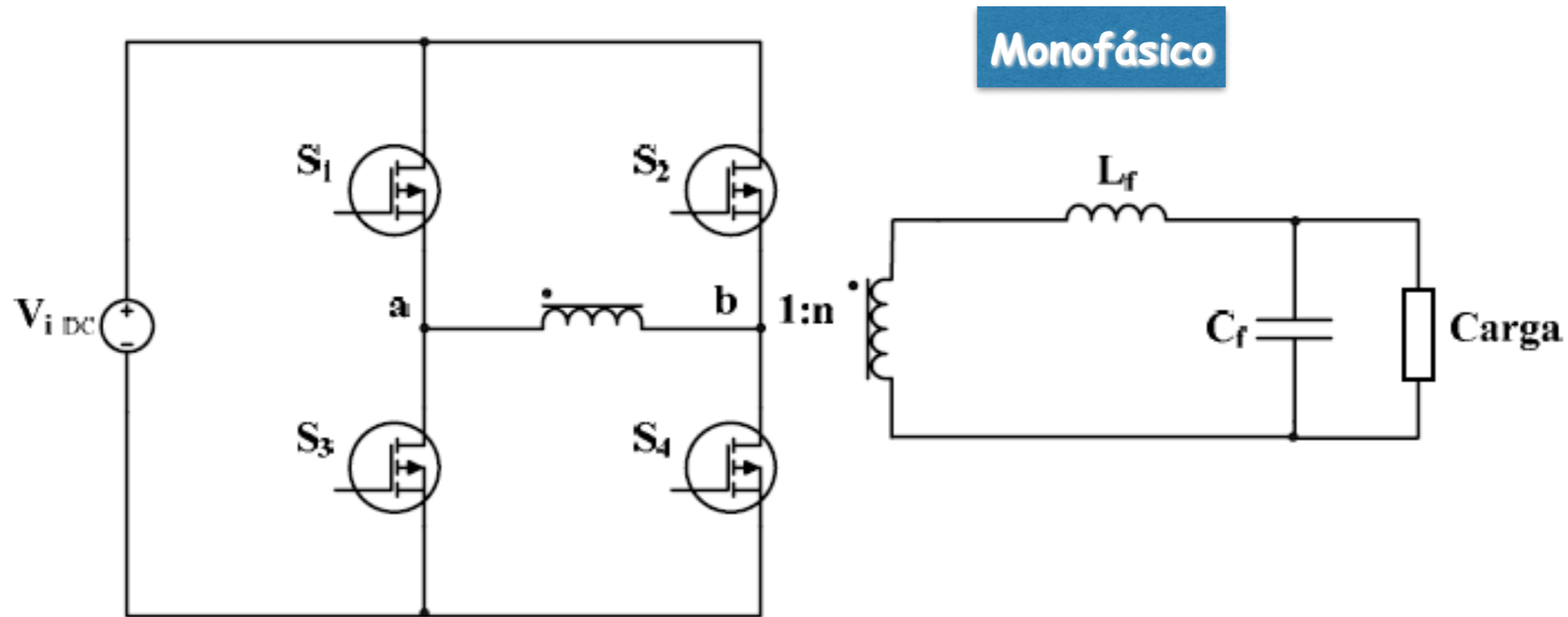


INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

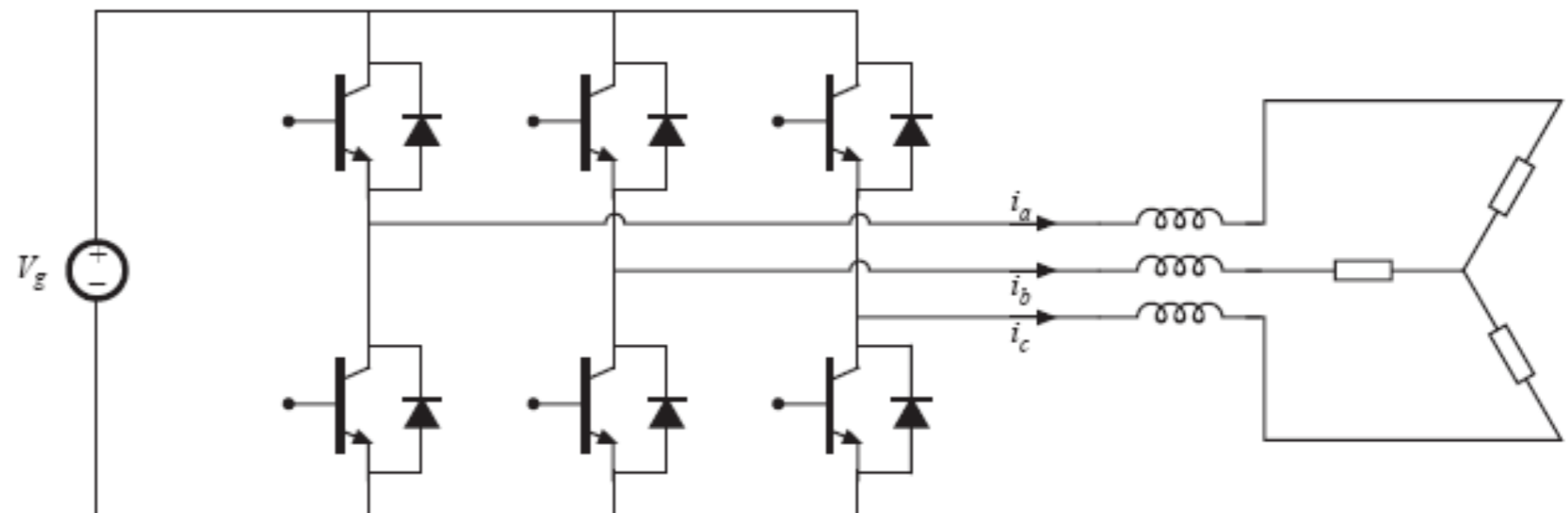
Conversores CC-CA: Princípio Geral



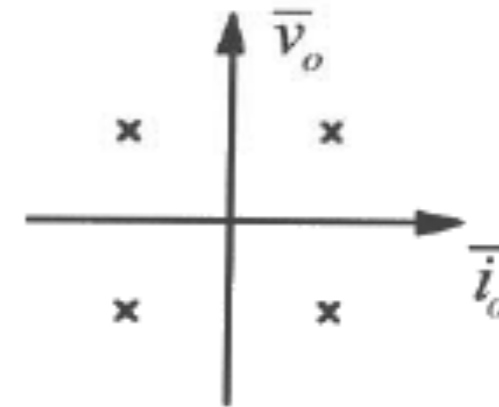
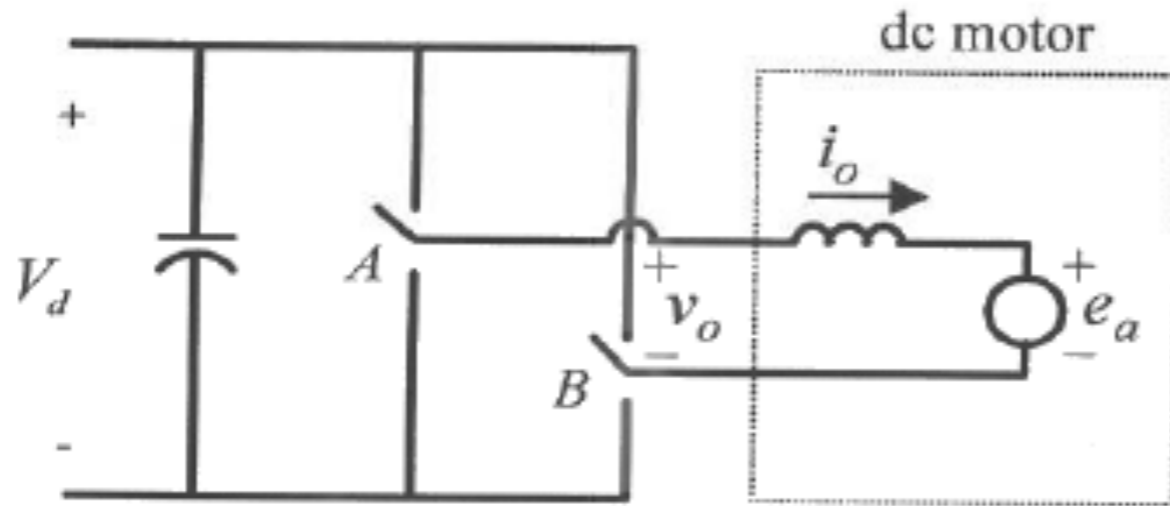
Conversores CC-CA: Número de Fases



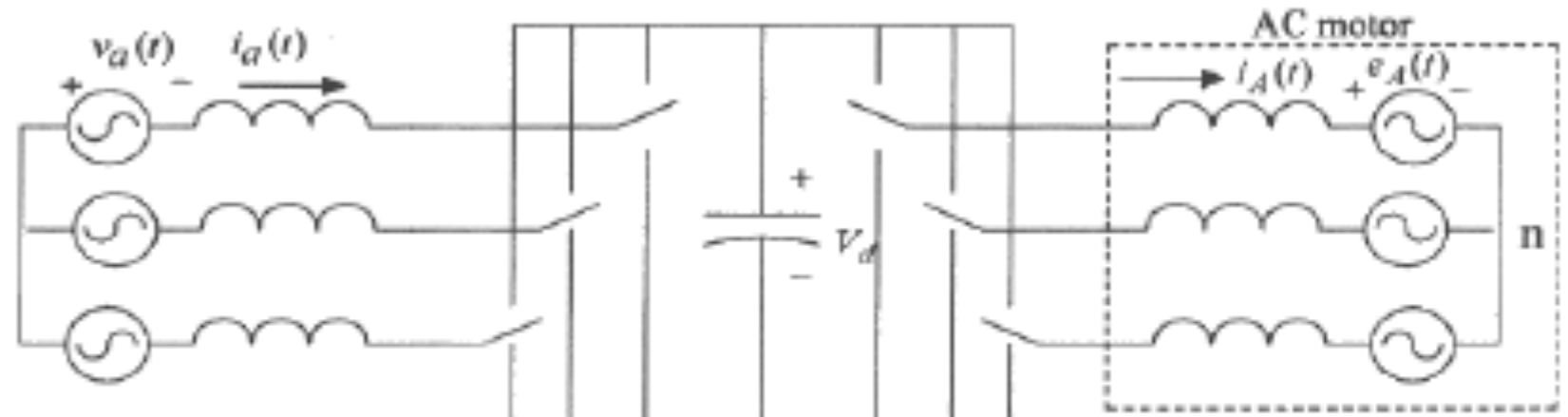
Trifásico



Conversores CC-CA: Bidirecionalidade



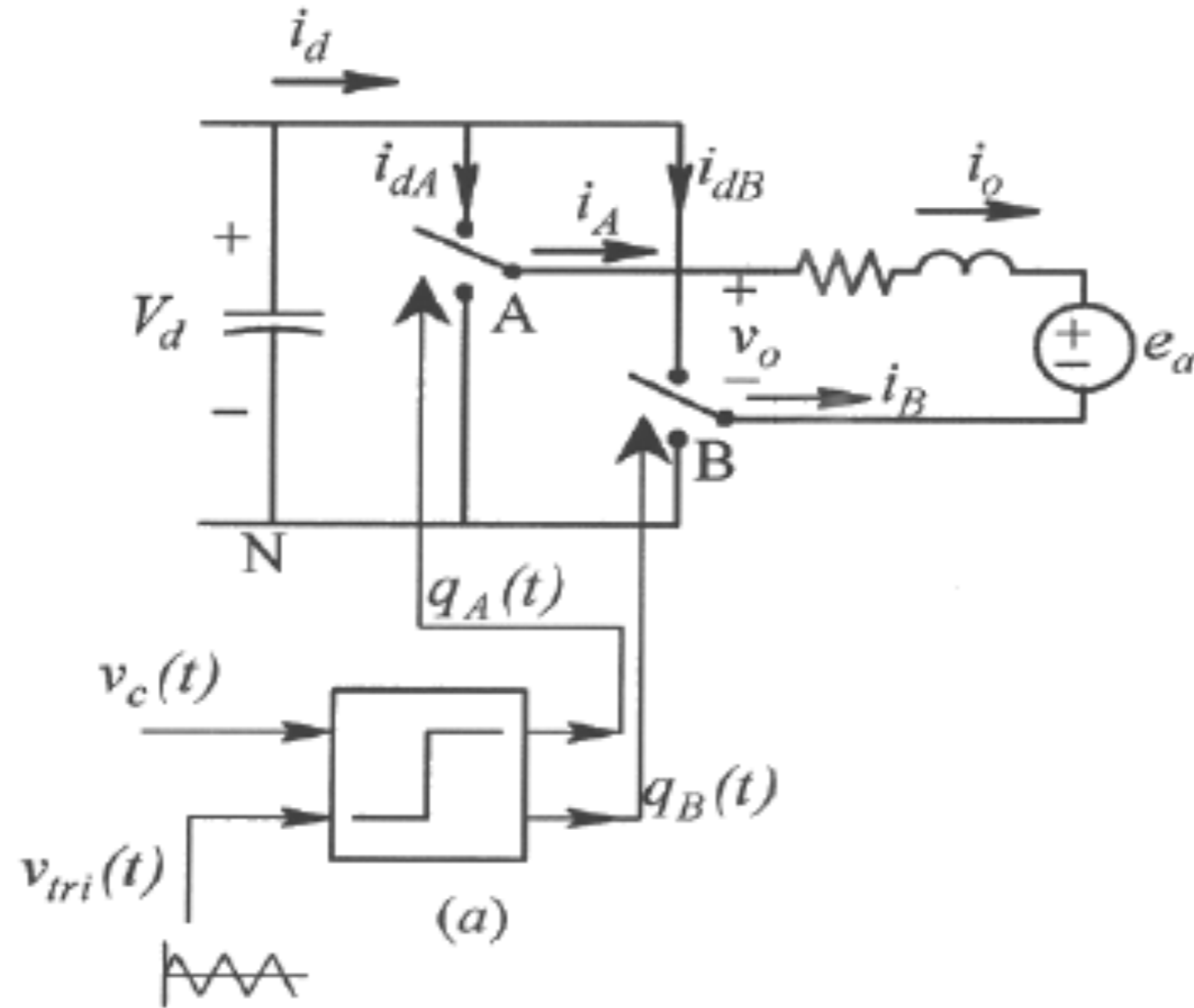
Unidirecional?



Bidirecional

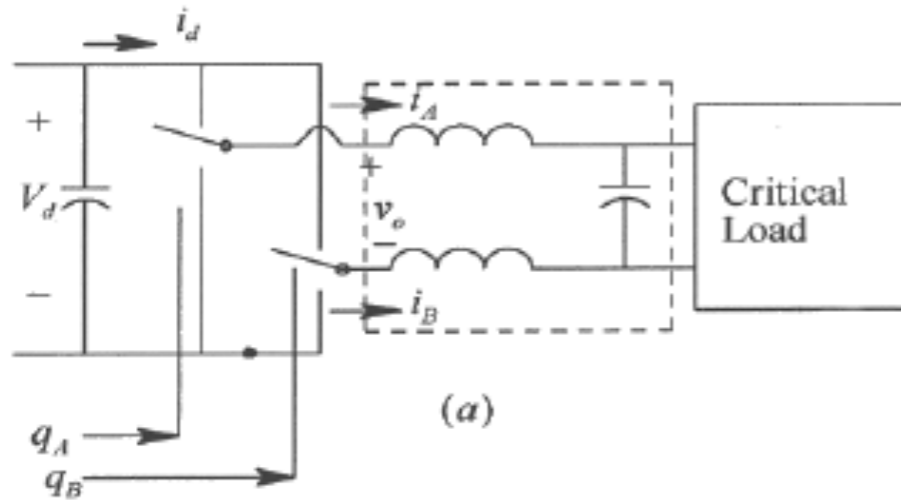
$P \rightarrow$ Rectifier P motoring mode
 $P \leftarrow$ Inverter P regenerative braking mode

Conversores CC-CA: Comando dos Interruptores

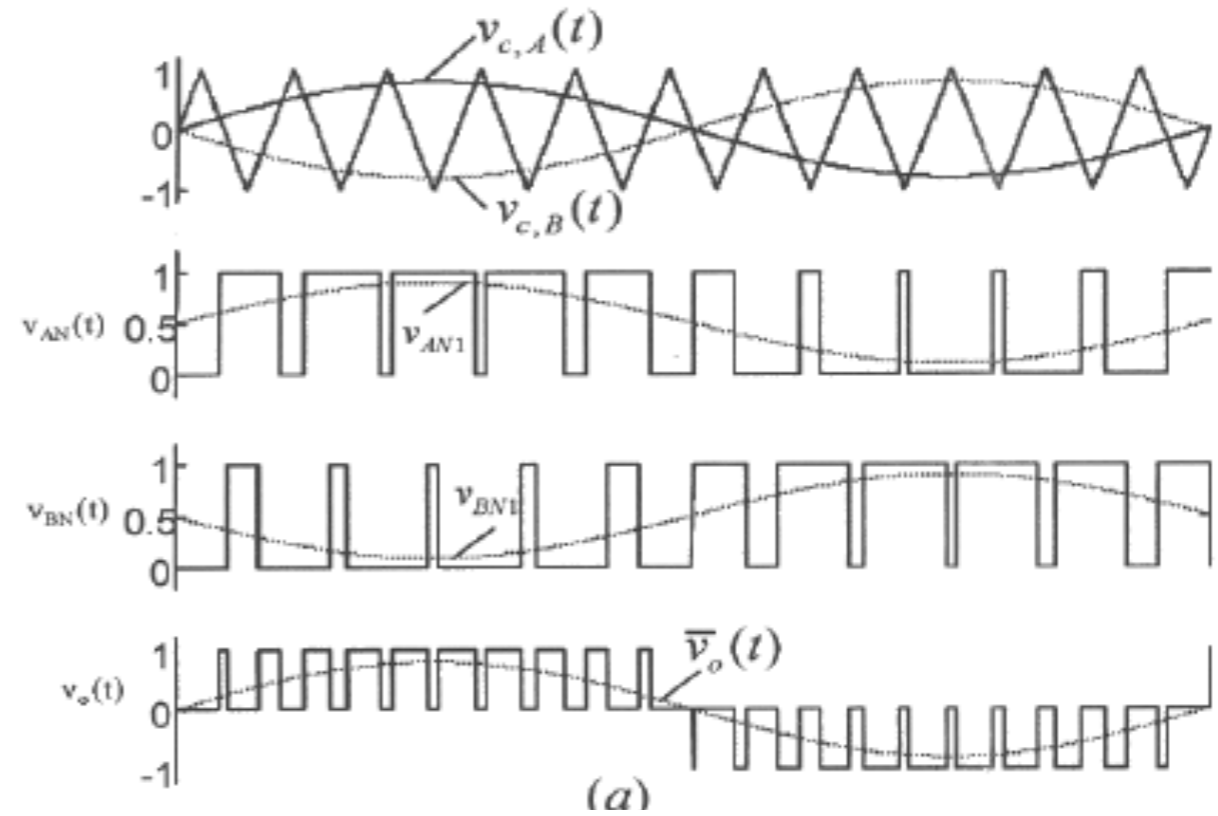


PWM alta frequência

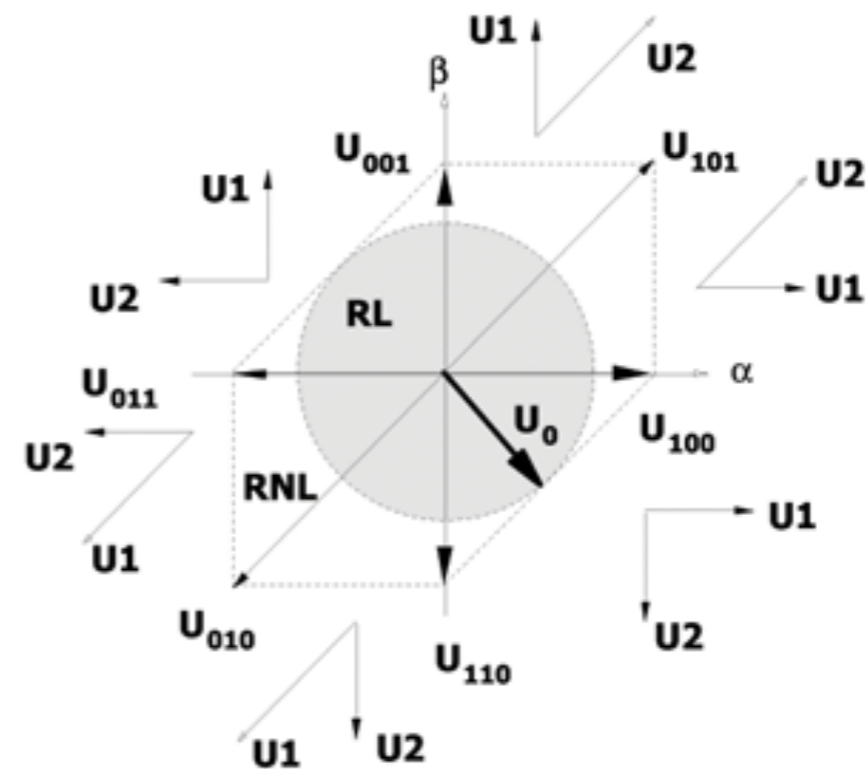
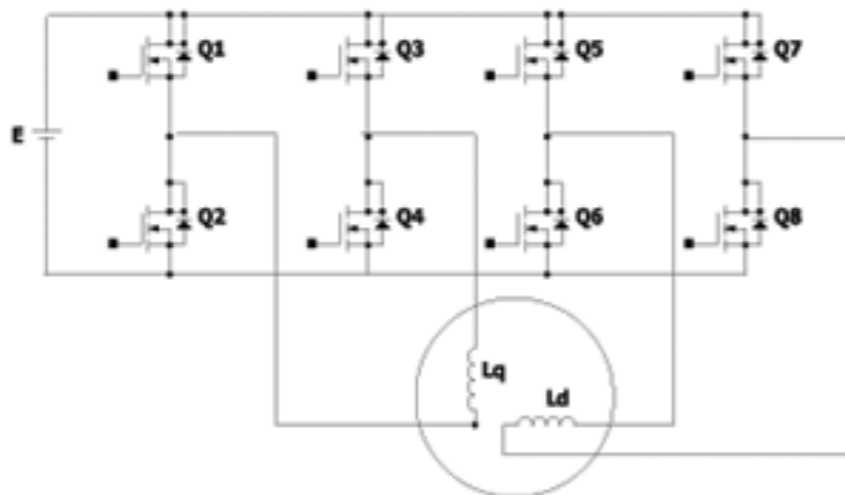
Conversores CC-CA: Modulação

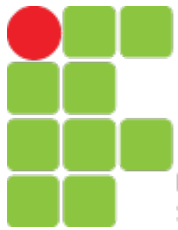


PWM Senoidal

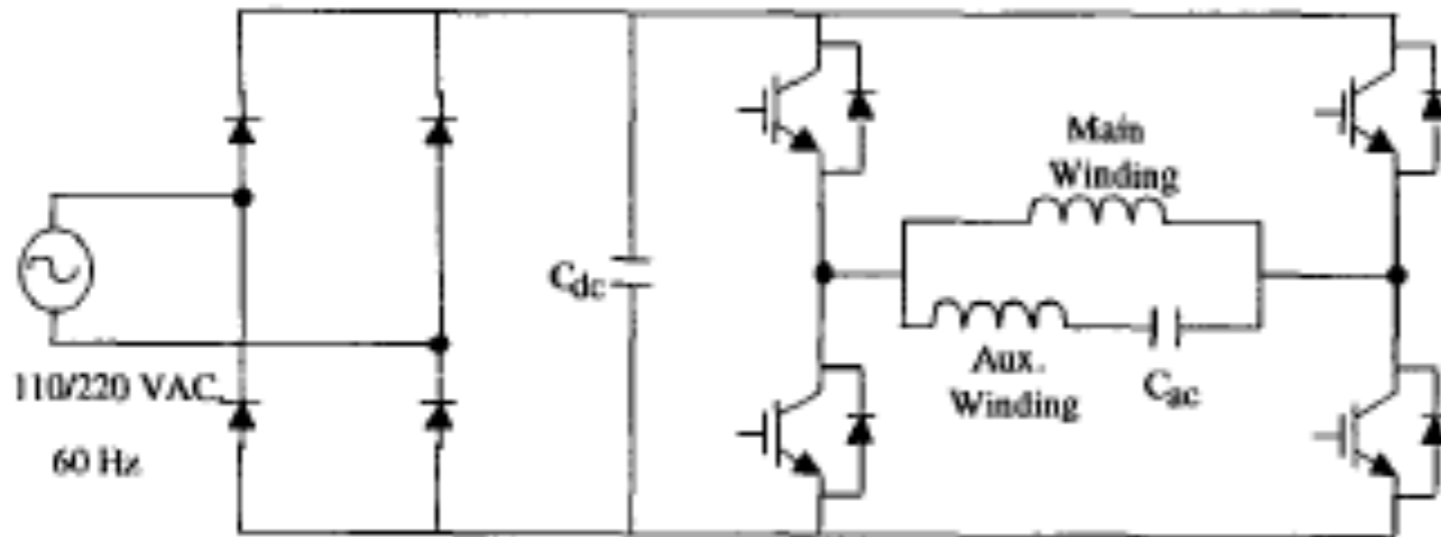


Vetorial

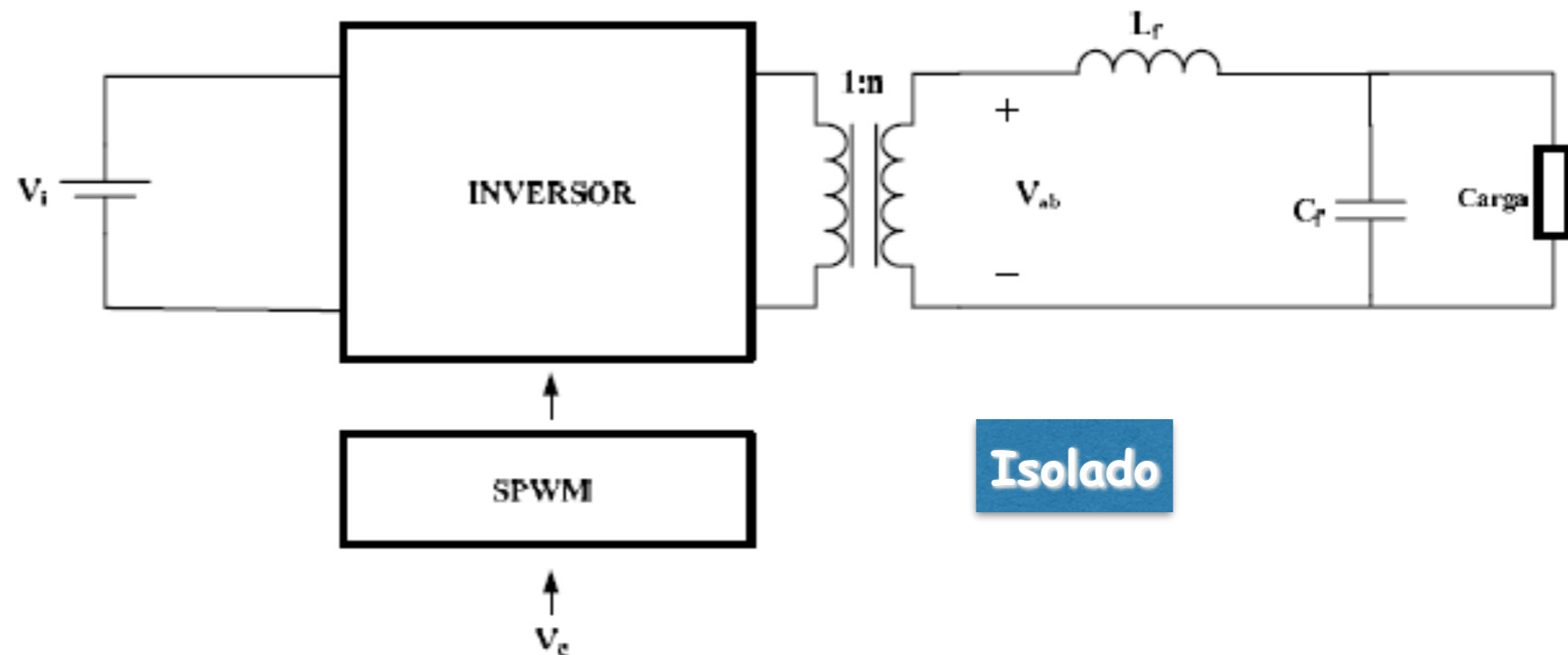




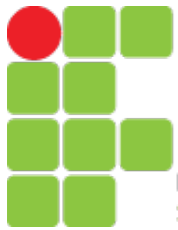
Conversores CC-CA: Isolamento



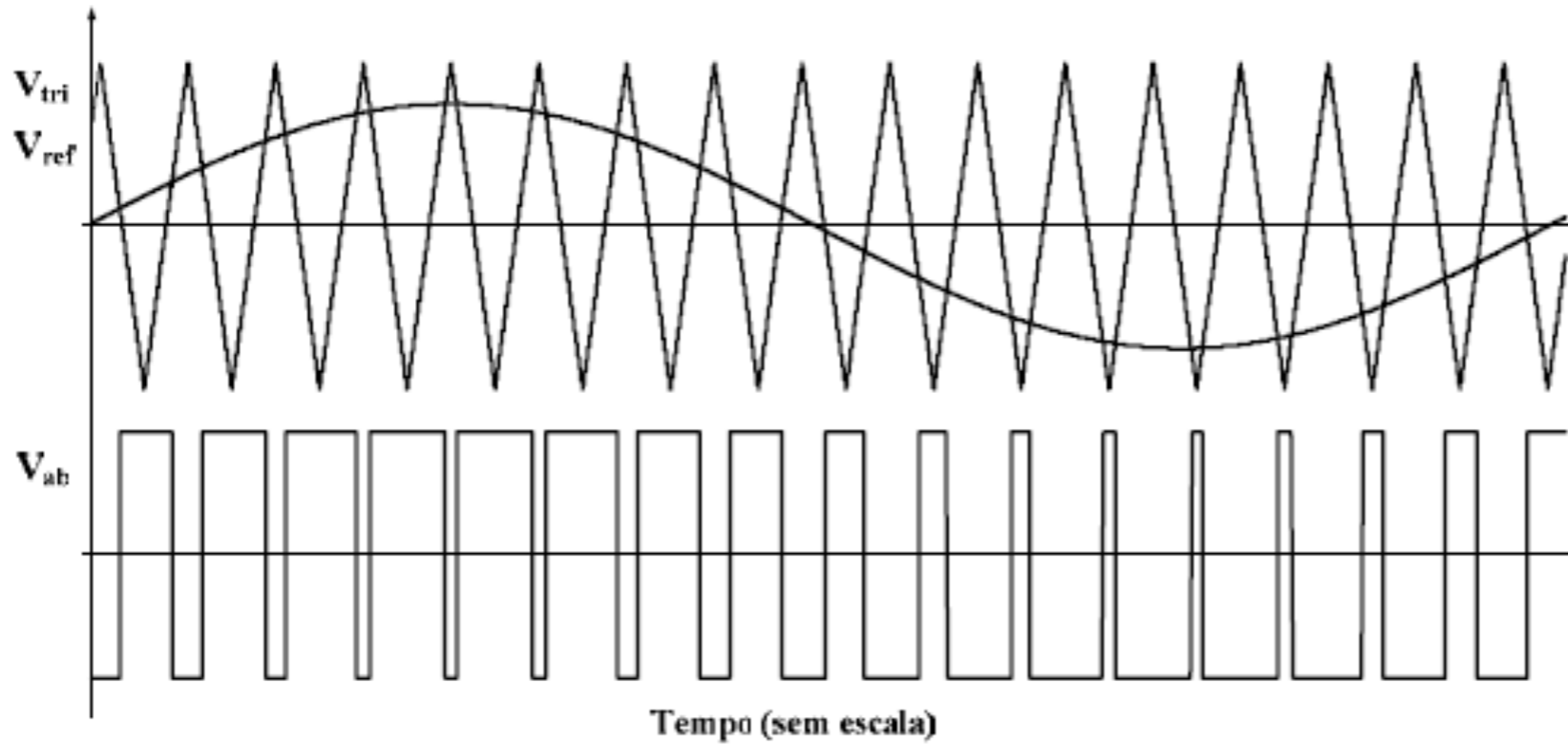
Não-isolado



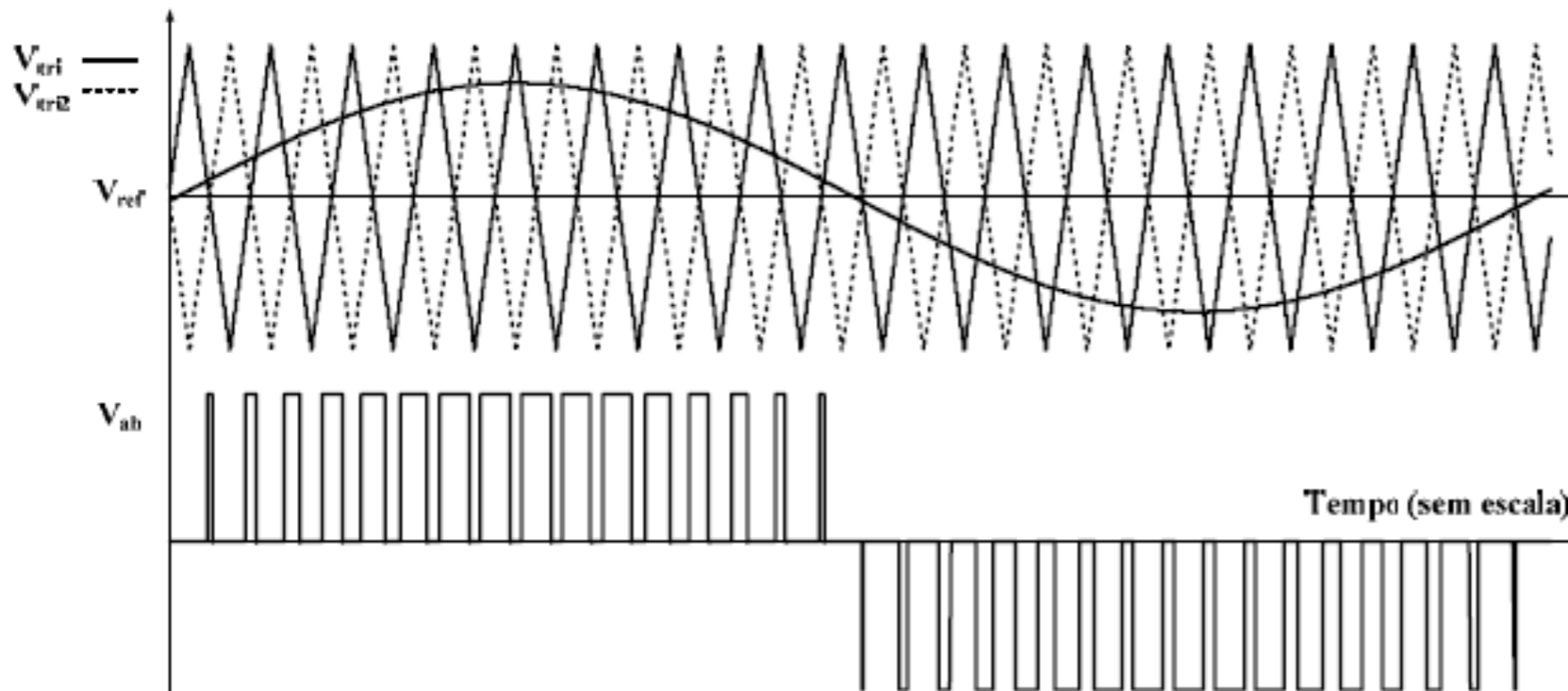
Isolado



Conversores CC-CA: Número de Níveis

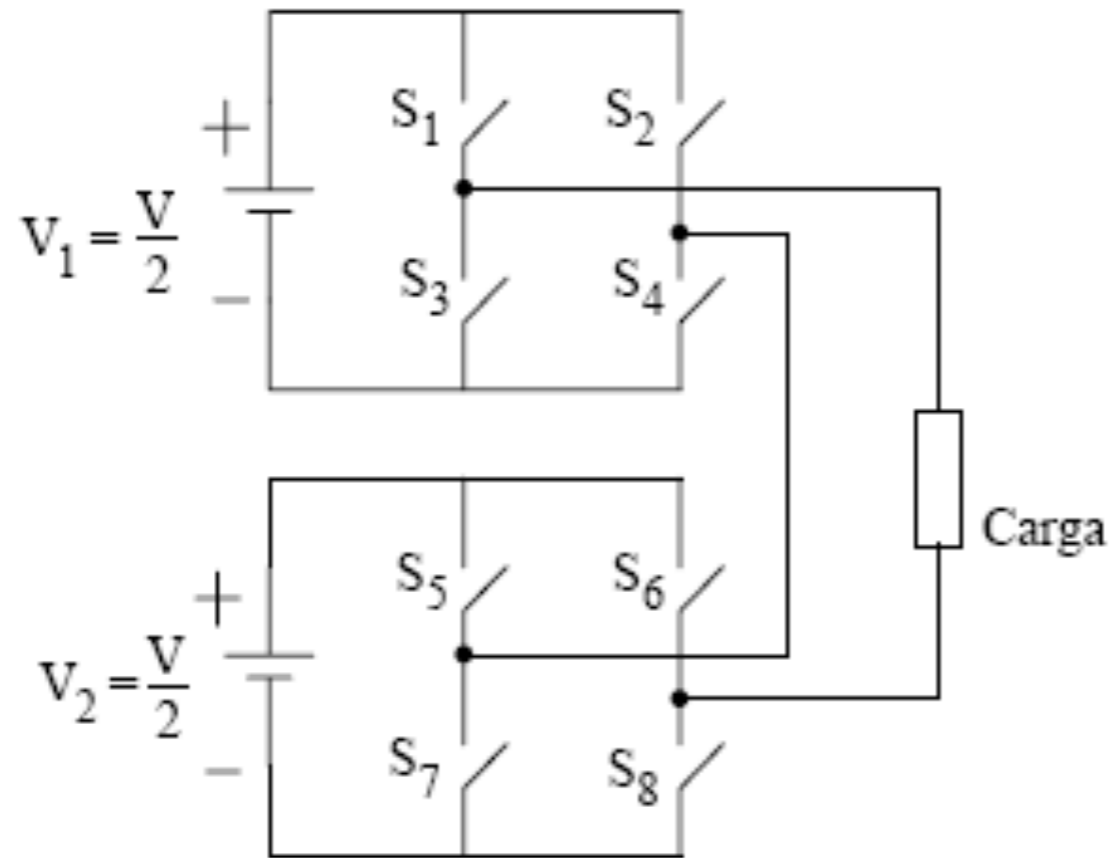


Dois níveis

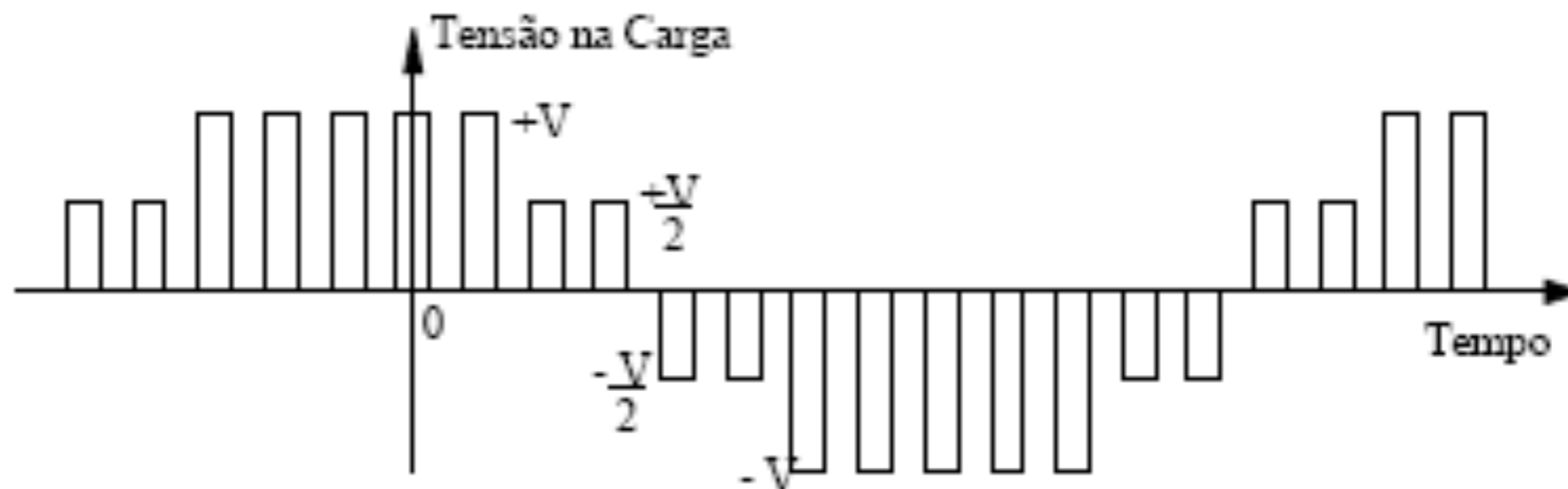


Três níveis

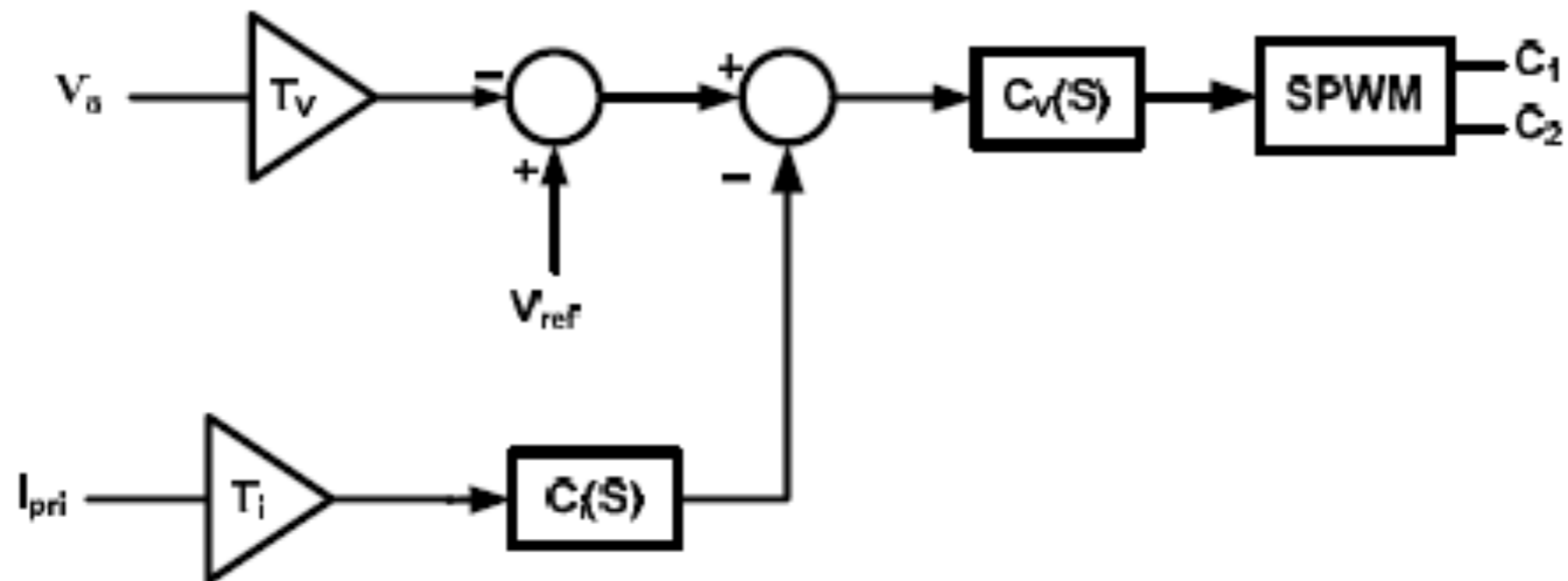
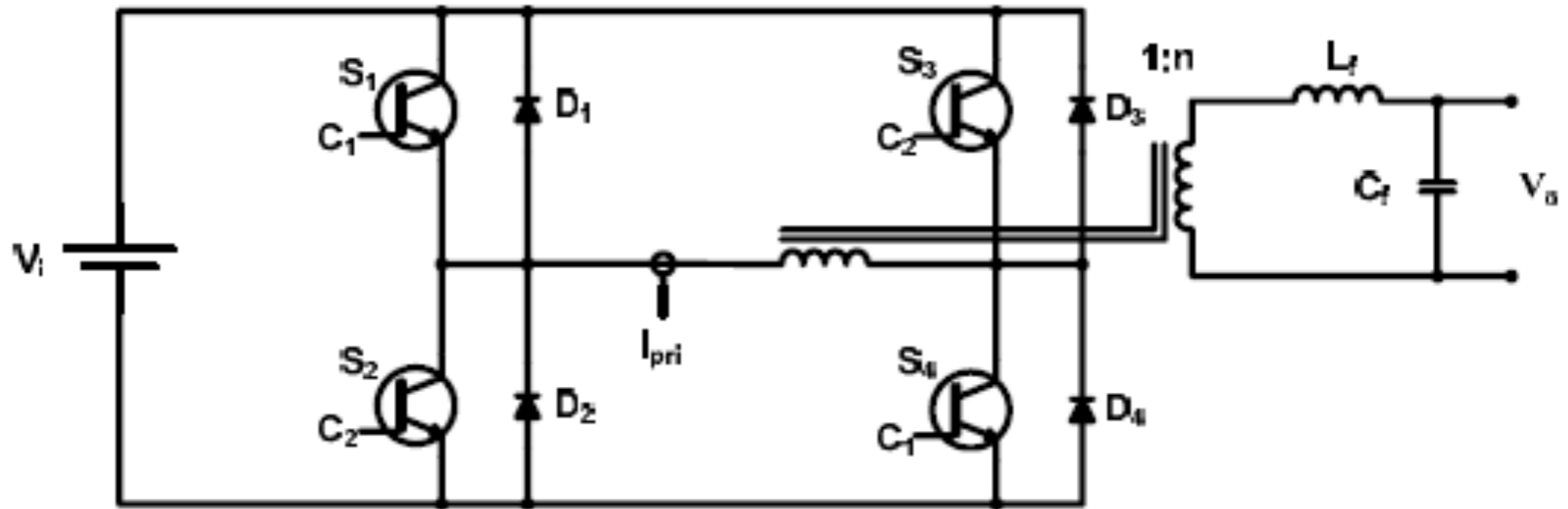
Conversores CC-CA: Número de Níveis



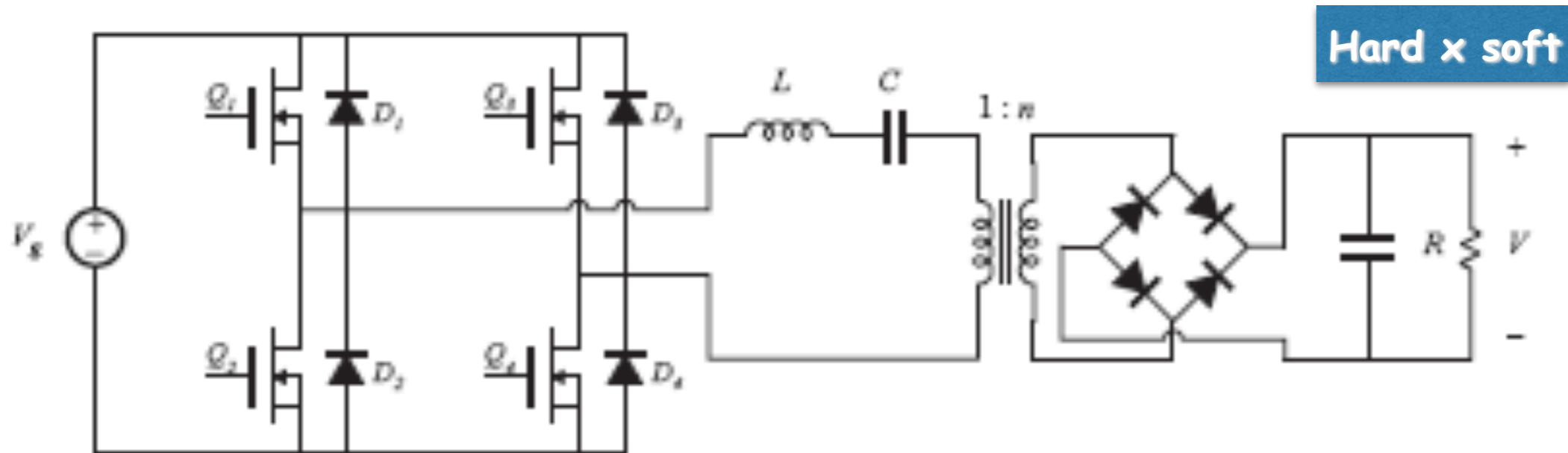
Multiníveis



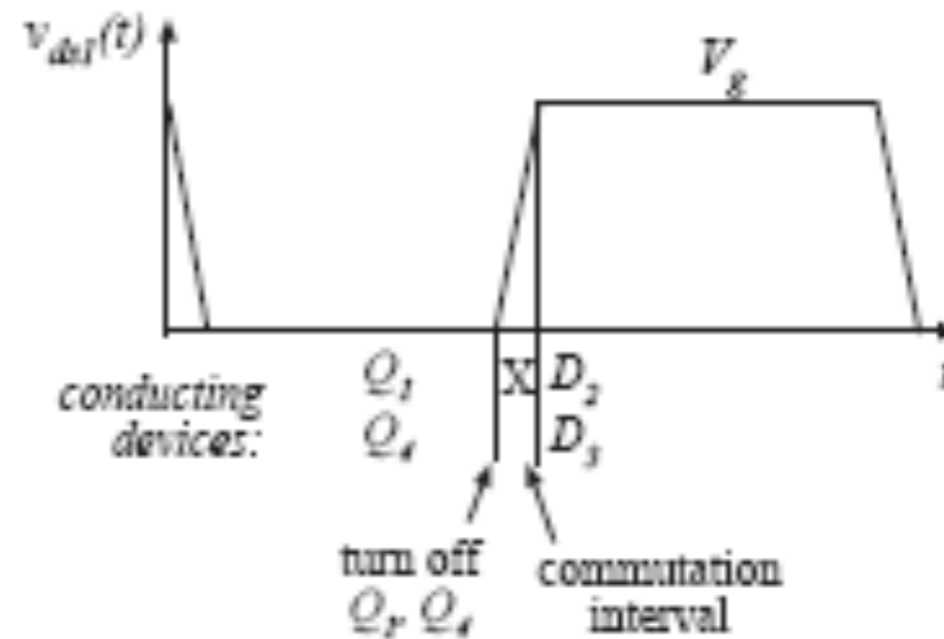
Conversores CC-CA: Controle (V, I ou V e I)



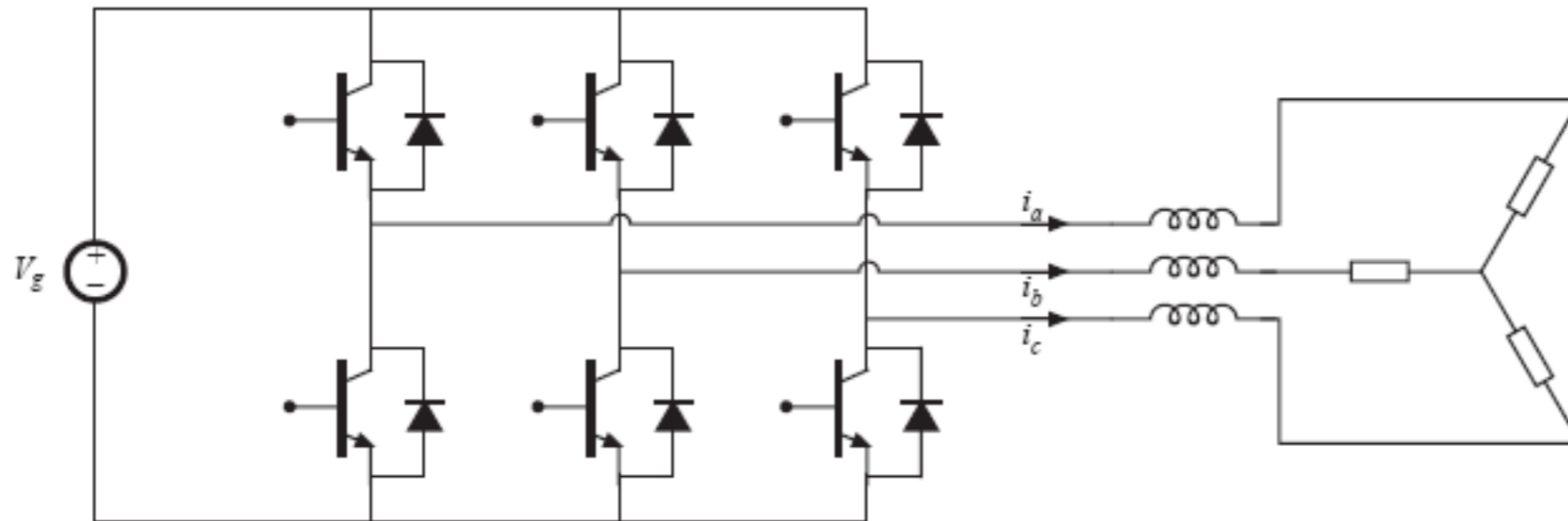
Conversores CC-CA: Comutação



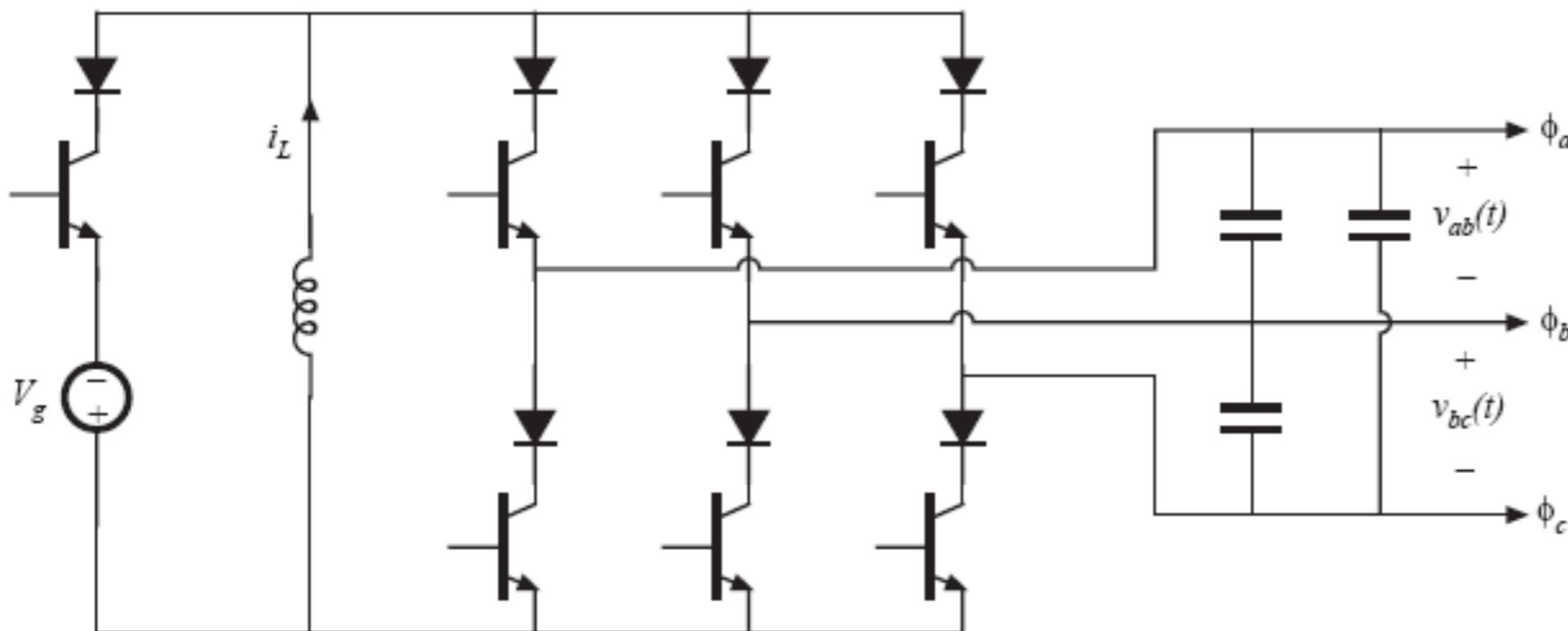
*Zero voltage
switching*



Conversores CC-CA: De Corrente ou Tensão



Tensão - VSI

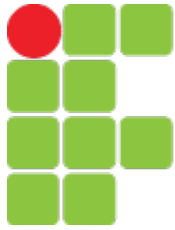


Corrente - CSI

Conversores CC-CA: Aplicações

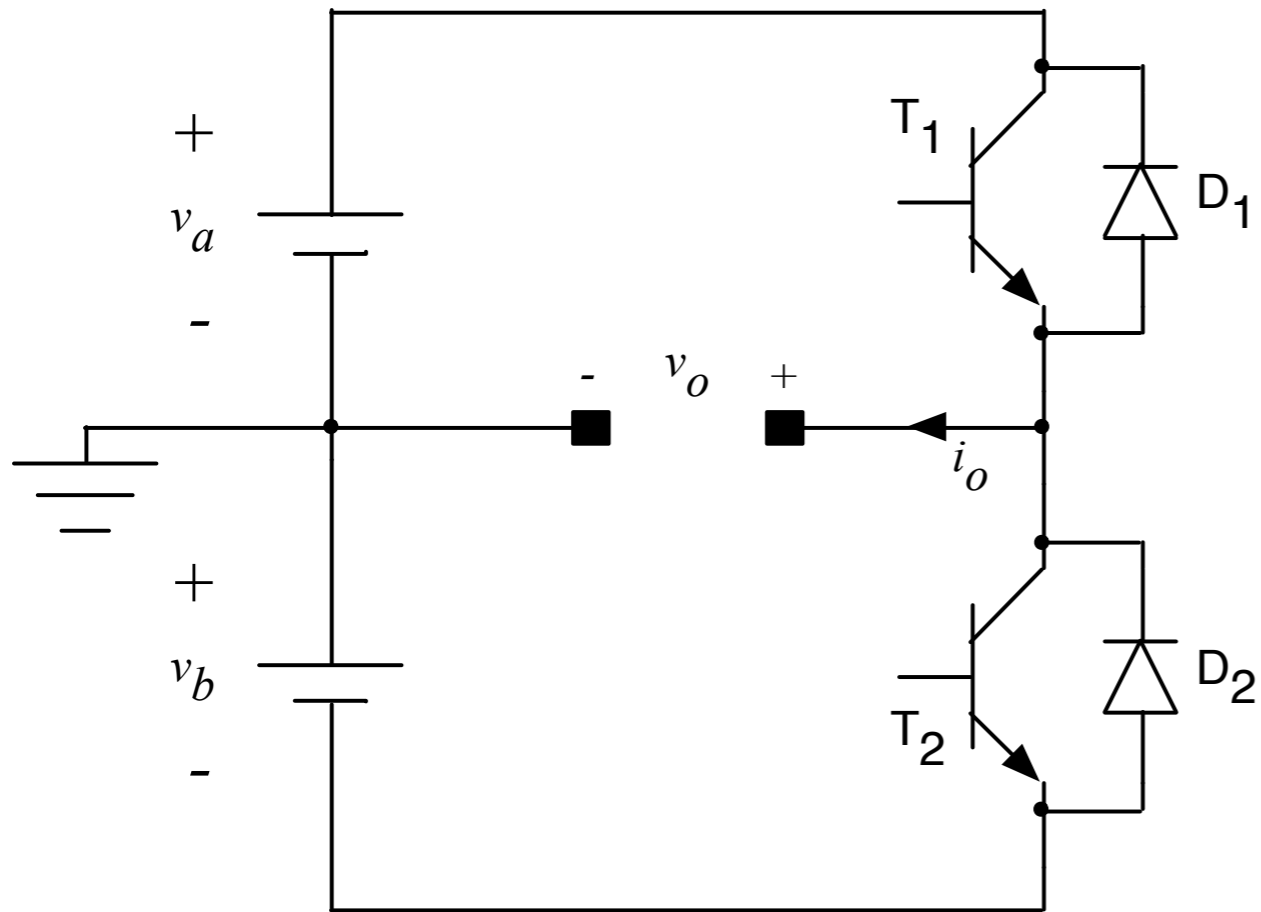
Algumas aplicações:

1. Acionamento de motores de corrente contínua;
2. Acionamento de motores de corrente alternada;
3. Energias alternativas;
4. Isolamento em alta frequência;
5. Filtros ativos;
6. Estabilizadores de tensão;
7. UPS;
8. Aplicações espaciais, aeronáuticas e veiculares
9. Entre outras.

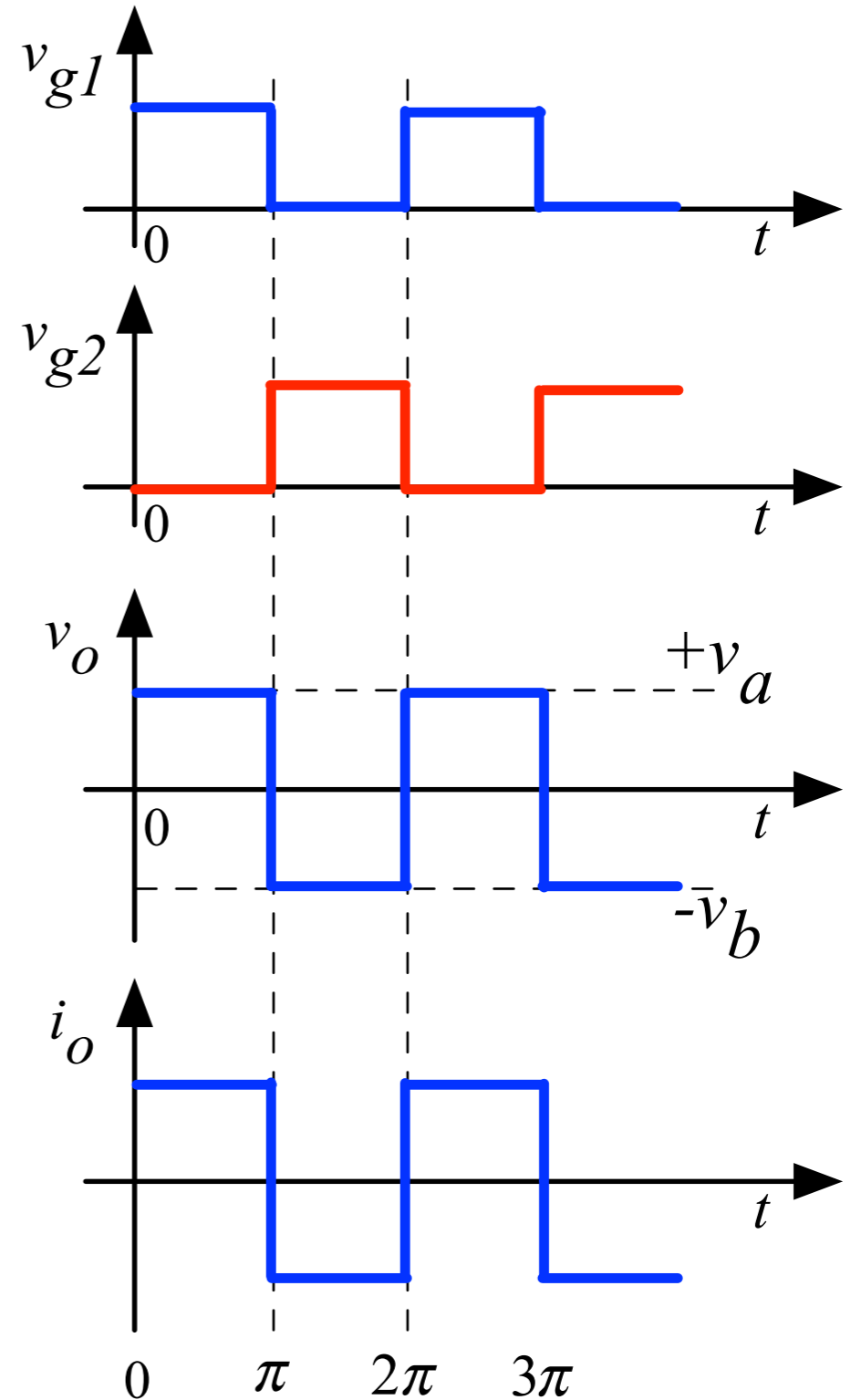


INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

Conversor Meia Ponte



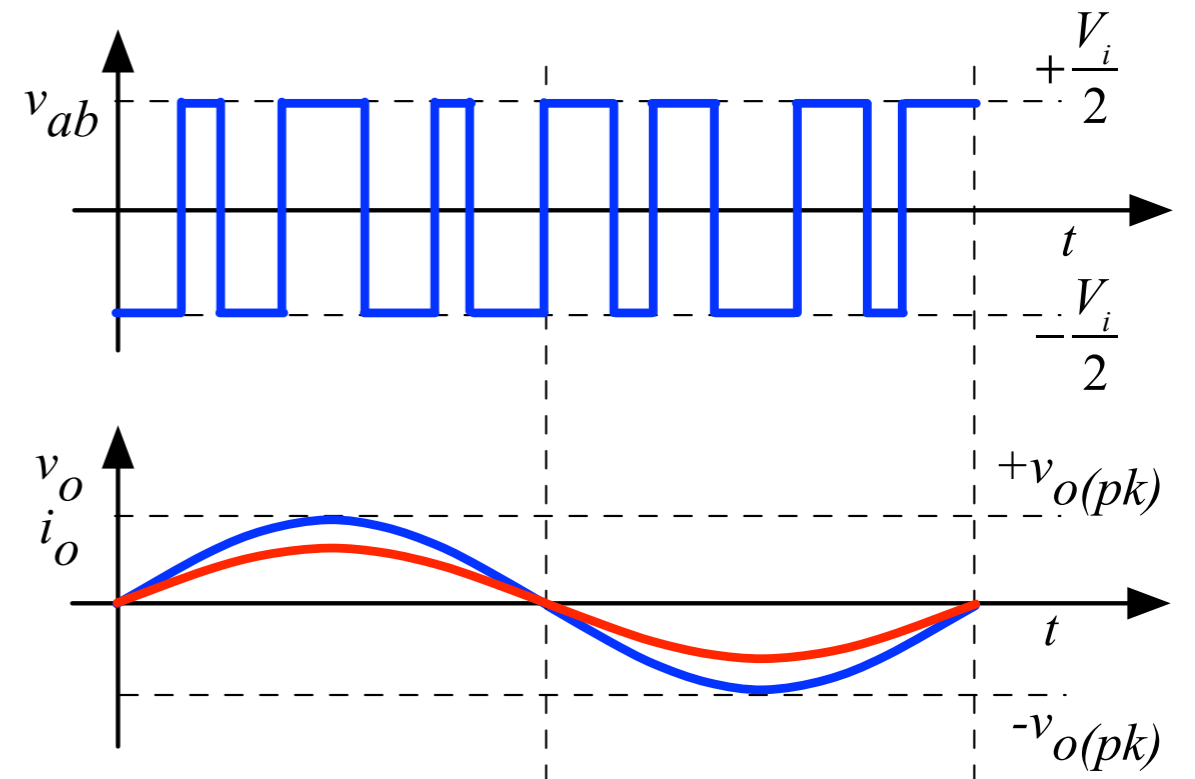
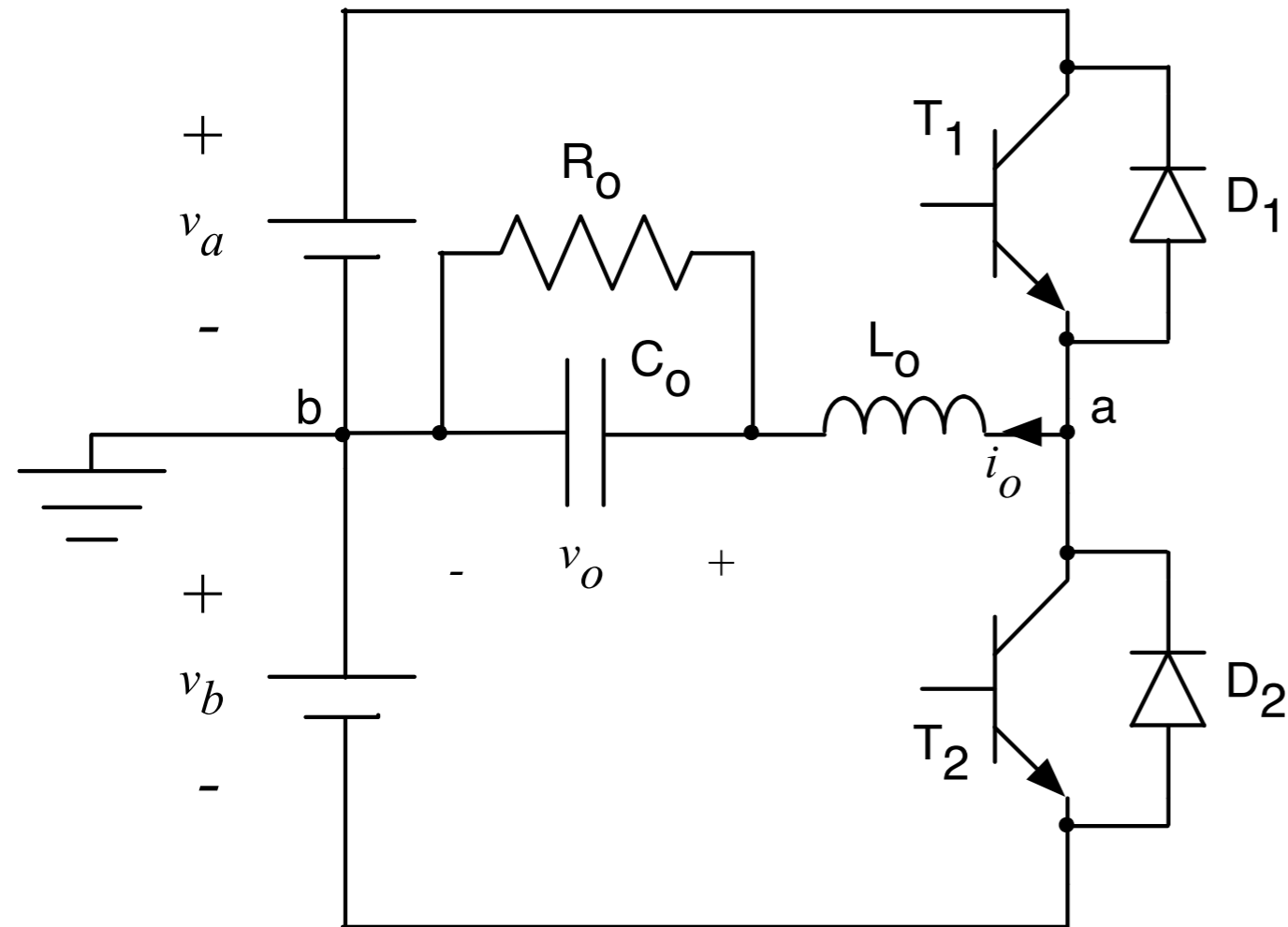
Onda Quadrada

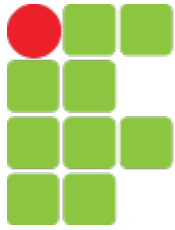


$$V_{o(ef)} = \frac{V_i}{2} \rightarrow V_a = V_b = \frac{V_i}{2}$$

Conversor Meia Ponte

PWM Senoidal

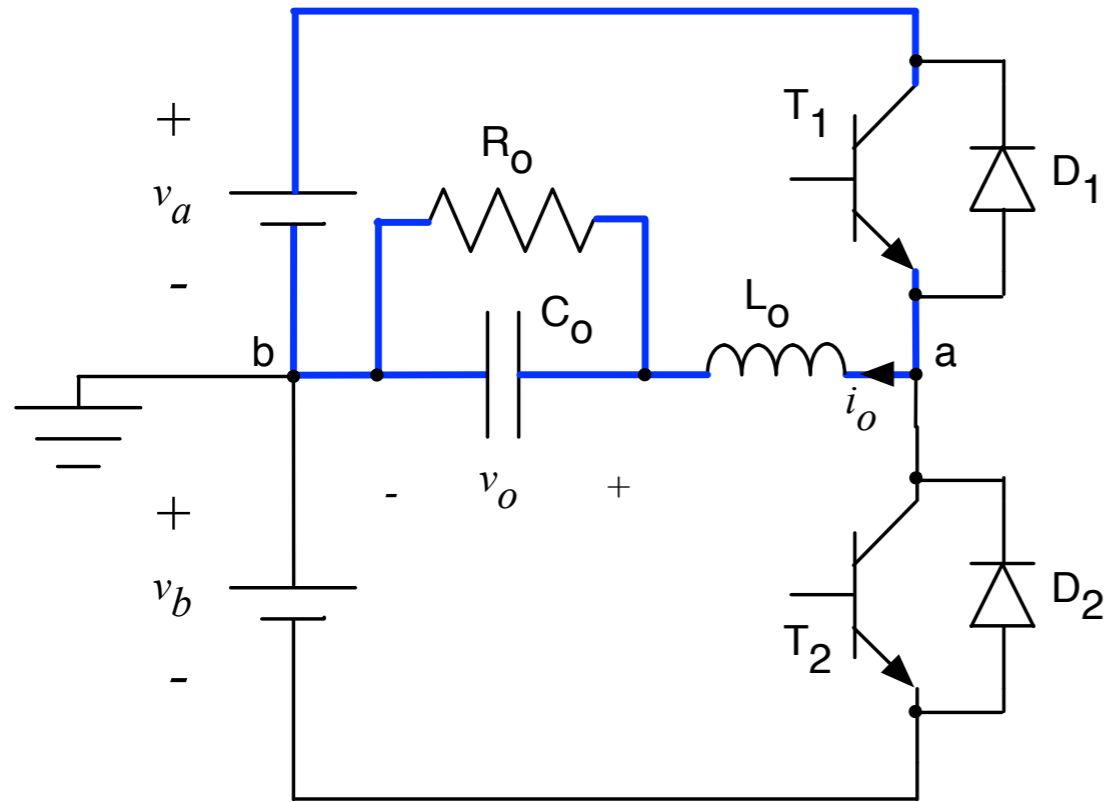




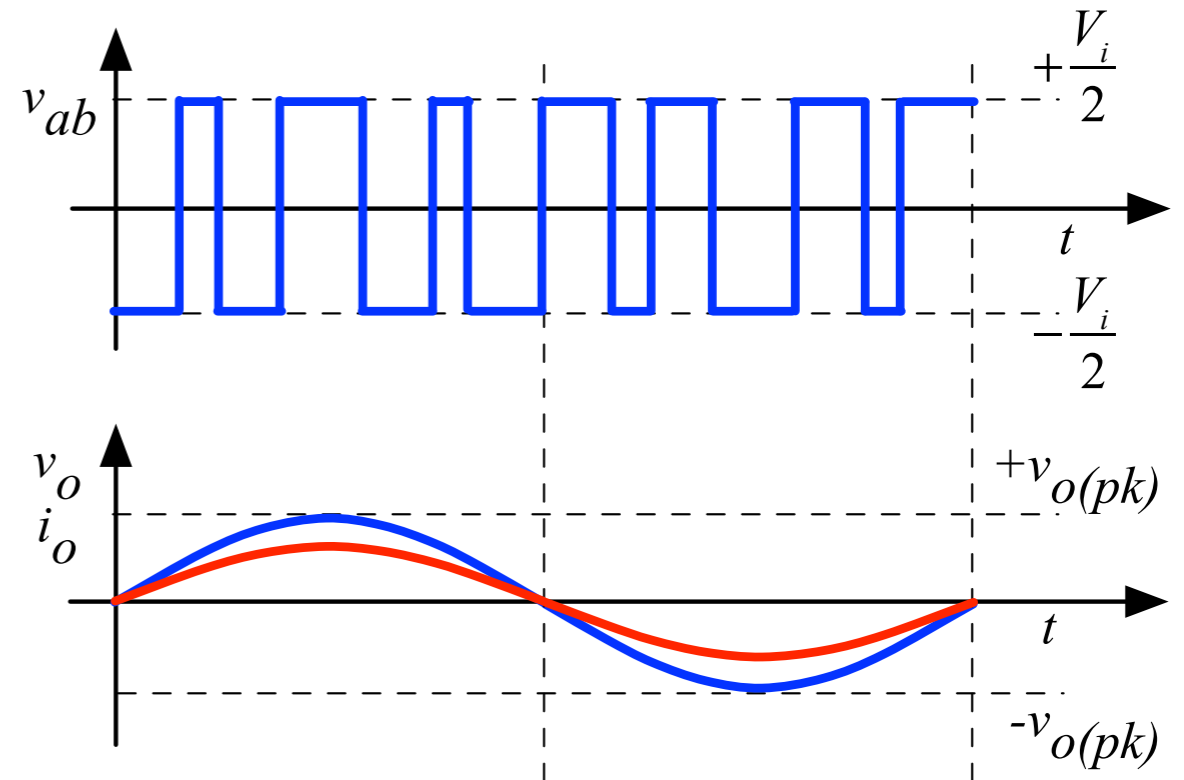
INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

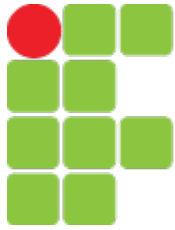
Conversor Meia Ponte

PWM Senoidal



Primeira etapa

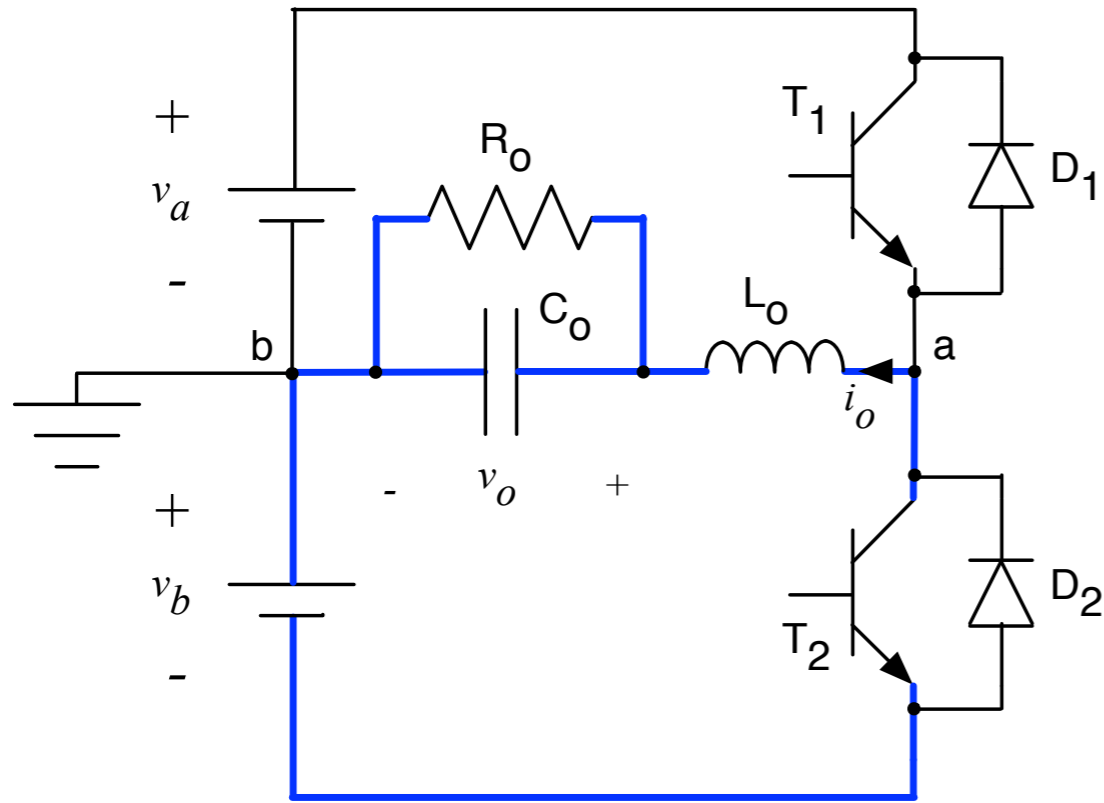




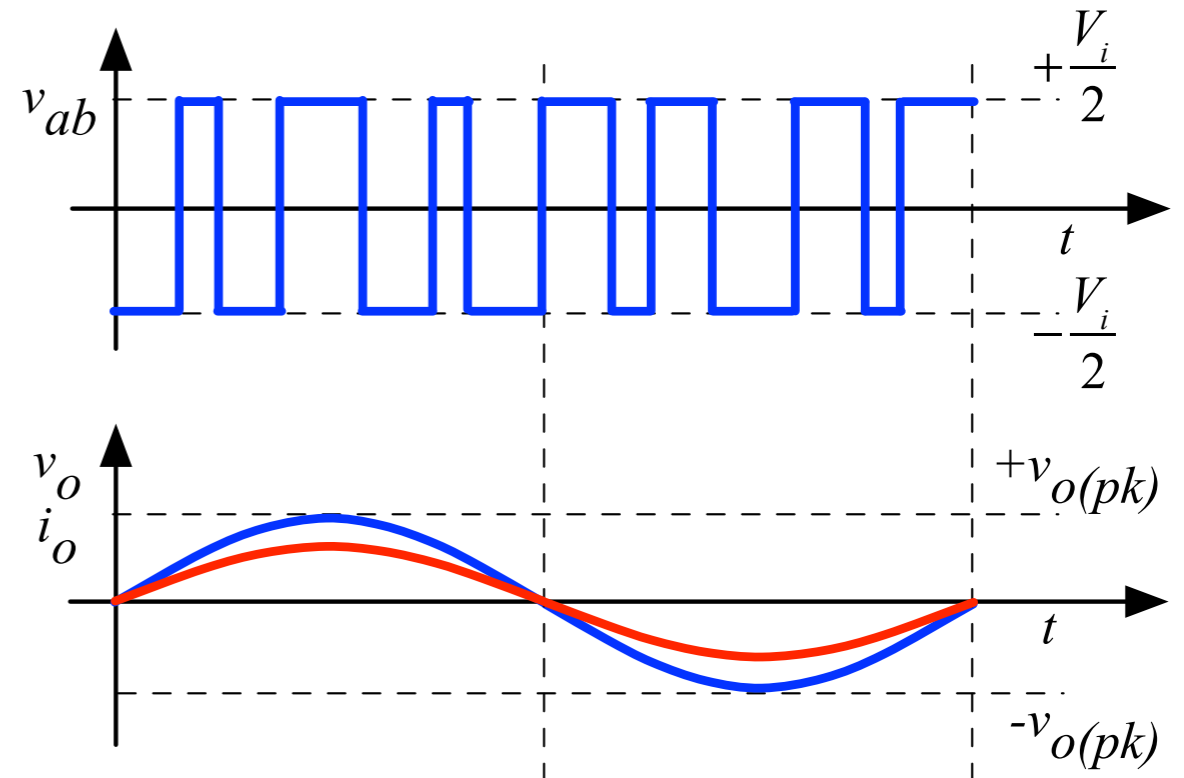
INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

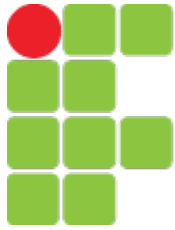
Conversor Meia Ponte

PWM Senoidal



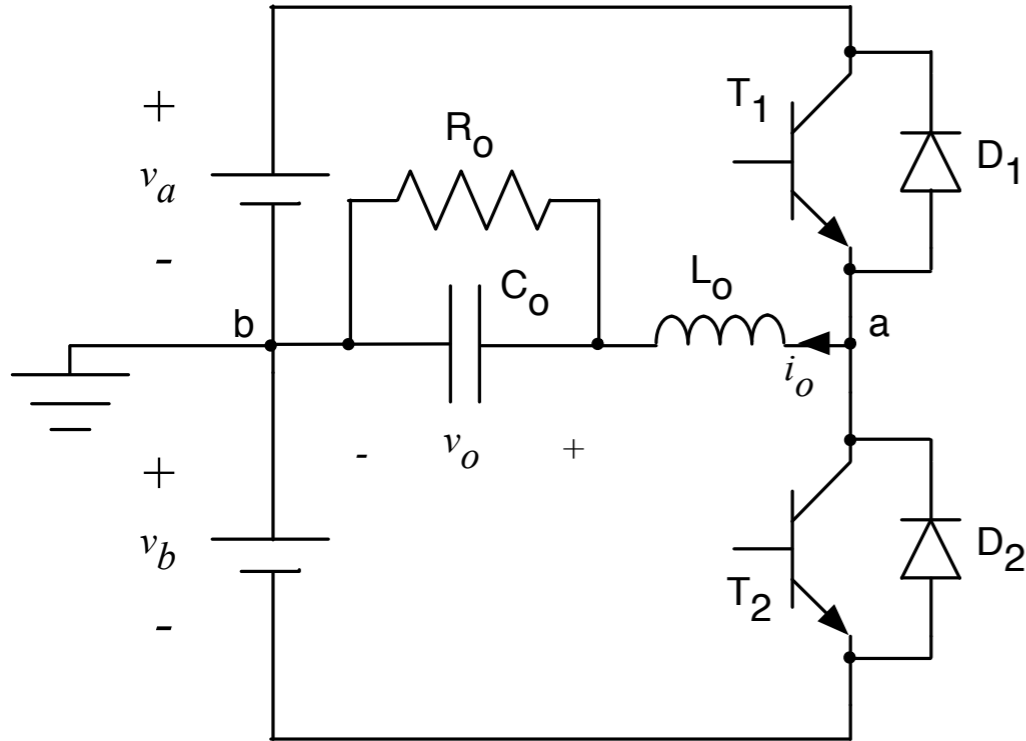
Segunda etapa





Conversor Meia Ponte

PWM Senoidal



$$V_a = V_b = \frac{V_i}{2}$$

$$V_{L_o} = 0 \rightarrow V_o = V_{ab} \rightarrow V_o = \frac{V_i}{2} \cdot (2 \cdot D - 1)$$

$$v_o(t) = V_{o(pk)} \cdot \text{seno}(t)$$

$$d(t) = \frac{1}{2} + \frac{V_{o(pk)} \cdot \text{seno}(t)}{V_i} \rightarrow d(t) = \frac{1}{2} + \frac{V_{o(pk)}}{V_i} \cdot \text{seno}(t)$$

$$IM = \frac{V_{o(pk)}}{V_i} \rightarrow d(t) = \frac{1}{2} + IM \cdot \text{seno}(t)$$

Próxima Aula

Conversores cc-ca:

- Conversor ponte completa.

