

## Introdução Geral

### Meta deste capítulo

Apresentar ao leitor os assuntos que serão abordados neste trabalho, bem como sua organização e abordagem.

## objetivos

- Apresentar os assuntos a serem estudados;
- Descrever brevemente a estrutura do trabalho;
- Posicionar o leitor sobre o contexto deste documento;
- Motivar o estudante para o estudo de eletrônica de potência.

### Pré-requisitos

Não há pré-requisitos para este capítulo.

### Continuidade

Após a leitura deste capítulo, o estudante poderá continuar seu estudo, iniciando pela introdução à eletrônica de potência, apresentada no capítulo 2.

# 1 Introdução

A Eletrônica de Potência é uma área da Engenharia Elétrica que tem por objetivo estudar a conversão eletrônica de energia. Está presente nos mais diversos equipamentos eletrônicos e nas mais diversas áreas da engenharia. Tem evoluído em consonância com a eletrônica de modo geral, e mais intimamente ligada à evolução da indústria de semicondutores, enquanto no século passado era denominada de Eletrônica Industrial, atualmente está inserida em praticamente todos os equipamentos eletrônicos, sejam industriais, comerciais e residenciais.

Pode-se dividir a eletrônica de potência em quatro grandes grupos de conversores: 1) Conversores ca-cc; 2) Conversores cc-cc; 3) Conversores cc-ca e 4) Conversores cc-ca. Os primeiros são mais conhecidos como retificadores, os segundos de *choppers* cc, os terceiros de inversores e os últimos de estabilizadores ou reguladores ca.

Além do estudo dos conversores para conversão eletrônica de energia, outros temas são relevantes na eletrônica de potência, caracterizando-a como disciplina multidisciplinar, quais sejam: circuitos elétricos, controle, semicondutores, processamento de sinais, eletromagnetismo, simulação eletrônica, dentre outras.

A construção de conversores eletrônicos de energia emprega componentes eletrônicos diversos, como por exemplo semicondutores, capacitores, indutores, transformadores, resistores, microcontroladores e microprocessadores, e outros. No século passado era comum se encontrar conversores utilizando válvulas, que foram substituídas posteriormente pelo uso de semicondutores a base de germânio e silício. Atualmente utilizam-se em larga escala semicondutores de silício e derivados, como o carbeto de silício.

Os circuitos empregados em eletrônica de potência podem operar em baixas ou altas frequências. São típicas as aplicações na frequência da rede de energia elétrica (50 ou 60 Hz), assim como no acionamento de motores com frequências até a ordem de 400 Hz, ou altas frequências visando a diminuição do tamanho final do produto, como por exemplo fontes chaveadas que operam na ordem de 500 kHz ou mais. É usual operar-se na faixa dos quilohertz, quando na implementação de conversores cc-cc e cc-ca, com frequências fora da faixa audível, ou seja, acima de 20 kHz.

As aplicações da eletrônica de potência são muito diversas e não caberiam aqui, se assim fosse desejado listar todas elas. Mas, algumas podem ser citadas a título de exemplo: fontes de alimentação para equipamentos eletrônicos, acionamento de motores cc e ca, iluminação, áudio, equipamentos para medicina, laboratórios, etc., alimentação ininterrupta de energia, energias alternativas, transporte elétrico, sistemas de transmissão e distribuição de energia, dentre inúmeras outras.

---

## 2 Organização do Documento

Esta apostila estará organizada em capítulos, estes distribuídos em forma de aulas, visando facilitar a abordagem ao longo do semestre, bem como o entendimento do conteúdo pelo estudante. Além do capítulo referente a Introdução Geral, os demais são:

1. Semicondutores: diodos e tiristores;
2. Semicondutores: BJT, MOSFET e IGBT;
3. Especificação de componentes semicondutores;
4. Projeto térmico;
5. Retificadores de meia onda com carga resistiva;
6. Retificadores de meia onda com carga resistiva-indutiva;
7. Retificadores de onda completa com carga resistiva;
8. Retificadores de onda completa com carga resistiva-indutiva;
9. Retificadores com filtro capacitivo;
10. Retificadores controlados;
11. Conversores cc-cc: princípio de funcionamento;
12. Conversores cc-cc: conversor Buck;
13. Conversores cc-cc: conversor Boost;
14. Conversores cc-cc: conversor Buck-Boost;
15. Projeto de elementos magnéticos;
16. Conversores cc-cc isolados;
17. Conversores cc-cc integrados;
18. Conversores cc-cc operando em malha fechada;
19. Modulação PWM senoidal;
20. Conversores cc-ca: conversor meia ponte;
21. Conversores cc-ca: conversor ponte completa;
22. Acionamento de motores cc-cc;
23. Inversor PWM senoidal;
24. Conversores ca-ca: controle por ângulo de fase;
25. Conversores ca-ca: controle por ciclos inteiros;
26. Estabilizadores de tensão;
27. Energia fotovoltaica;
28. Carregadores de baterias;
29. Iluminação com LEDs;
30. Fontes chaveadas;
31. Controle de temperatura;

- 
32. Chaves de partida;
  33. Anexo I – Simulador PSIM;
  34. Anexo II – Arduino.

### **3 Breve Prefácio**

Esta é a primeira versão da apostila, que tem por intuito facilitar o estudo na disciplina de eletrônica de potência do Curso Técnico Integrado do IFSC, mas que poderá ser utilizada livremente em outros cursos.

Em sendo uma versão inicial, tem-se claro que melhoras serão necessárias, implicando em novas versões no futuro próximo, bem como a inserção e retirada de capítulos e tópicos, se assim for necessário.

O autor deseja aos leitores bom proveito do material disponibilizado.

Clóvis Antônio Petry