

Plano de Ensino

DISCIPLINA: Modelagem e Controle de Conversores Estáticos de Potência	CÓDIGO: PPGEL0096
--	--------------------------

Docente Responsável: Fernando Lessa Tofoli

Carga Horária: 60 h

Créditos: 04

Área de Concentração: Modelagem e Controle de Sistemas (MCS)

Ano: 2024

Semestre: 1º

Ementa:

1. Revisão de conversores CC-CC não isolados
2. Modelagem de conversores PWM operando em modo de condução contínua
3. Modelagem de conversores PWM operando em modo de condução descontínua
4. Funções de transferência de conversores PWM e projeto de controladores
5. Estudo de conversores PWM com controle modo tensão
6. Estudo de conversores PWM com controle por corrente média

INTERDISCIPLINARIDADES

Inter-relações desejáveis

Os conteúdos abordados na disciplina têm relações diretas com as seguintes disciplinas e linhas de pesquisa:

- **Disciplinas** \Rightarrow Teoria e Projeto de Sistemas Lineares, Sinais e Sistemas, Controle Adaptativo, Modelagem e Controle de Sistemas Complexos, Fontes Chaveadas.

- **Linhas de Pesquisa** \Rightarrow Análise e Modelagem de Sistemas (Área de Concentração: Modelagem e Controle de Sistemas - MCS); Sistemas de Controle (Área de Concentração: Modelagem e Controle de Sistemas - MCS).

Plano de Ensino

Objetivos

- Proporcionar conhecimentos relacionados a controle aplicados a conversores estáticos de potência;
- Descrever a modelagem matemática dos circuitos de potência dos conversores estáticos para determinar suas funções de transferência envolvendo parâmetros que se deseja controlar;
- Estudar diferentes técnicas de controle de conversores para proporcionar estabilidade e resposta rápida a variações nas condições de operação;
- Verificar a resposta dinâmica dos sistemas em malha fechada usando *softwares* dedicados.

Métodos Didáticos Utilizados

Marque com um X no quadro:

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula expositiva em quadro | <input type="checkbox"/> Seminário |
| <input type="checkbox"/> Aula com uso de transparência | <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa |
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula com uso de multimídia | <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho individual |
| <input type="checkbox"/> Aula prática | <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho em grupo |
| <input type="checkbox"/> Discussão de texto | <input type="checkbox"/> Visita técnica |
| <input type="checkbox"/> Filme | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	Unidade 1. Revisão de Conversores CC-CC Não Isolados 1.1 Introdução 1.2 Conversor <i>buck</i> nos modos de condução contínua e descontínua 1.3 Conversor <i>boost</i> nos modos de condução contínua e descontínua 1.4 Conversores <i>buck-boost</i> nos modos de condução contínua e descontínua 1.5 Conversores <i>Ćuk</i> , <i>SEPIC</i> e <i>Zeta</i> nos modos de condução contínua e descontínua	12

Plano de Ensino

2	Unidade 2. Modelagem de Conversores CC-CC Empregando O Método das Variáveis De Estado	8
3	Unidade 3. Modelagem de Conversores CC-CC Operando em Modo de Condução Contínua 3.1 Introdução 3.2 Modelo do Interruptor PWM e suas Propriedades Invariantes 3.3 Modelo CC do Interruptor PWM 3.4 Modelo CA do Interruptor PWM 3.5 Determinação de Funções de Transferência Aplicando O Modelo do Interruptor PWM	12
4	Unidade 2. Modelagem de Conversores CC-CC Operando em Modo de Condução Descontínua 4.1 Introdução 4.2 Modelo do Interruptor PWM e suas Propriedades Invariantes 4.3 Modelo CC do Interruptor PWM 4.4 Modelo CA do Interruptor PWM 4.5 Determinação de Funções de Transferência Aplicando O Modelo do Interruptor PWM	12
5	Unidade 5. Funções de Transferência de Conversores PWM e Projeto de Controladores 5.1 Introdução 5.2 Análise de Funções de Transferência de Conversores PWM 5.3 Critérios de Estabilidade 5.4 Projeto de Controladores Lineares	12
6	Unidade 6. Estudo de Conversores CC-CC com Controle em Modo Tensão 6.1 Introdução 6.2 Características da Técnica 6.3 Diagrama de Blocos da Técnica 6.4 Funções de Transferência Necessárias para Projetar O Sistema de Controle 6.5 Critérios de Projeto de Controladores	8

Plano de Ensino

7	Unidade 7. Estudo de Conversores PWM com Controle em Modo Corrente Média 7.1 Introdução 7.2 Características da Técnica 7.3 Diagrama de Blocos da Técnica 7.4 Funções de Transferência Necessárias para Projetar O Sistema de Controle 7.5 Critérios de Projeto de Controladores	8
Total		60

Métodos de Avaliação

A avaliação ocorrerá por meio da aplicação de trabalhos relacionados ao conteúdo da unidade curricular segundo a distribuição de pontos que se segue.

- Primeiro trabalho (25%);
- Segundo trabalho (25%);
- Terceiro trabalho (25%);
- Quarto trabalho (25%).

Será considerado aprovado o aluno que obtiver pontuação maior ou igual a 60% da nota total e frequência superior a 75% das aulas ministradas.

Bibliografia Básica

- [1] Ned Mohan, Tore M. Undeland, and William P. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design", Wiley International Edition. John Wiley & Sons, 3rd edition, 2003.
- [2] Robert W. Erickson, "Fundamentals of Power Electronics", second edition, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [3] Ivo Barbi e Prof. Denizar Cruz Martins, "Conversores CC-CC Básicos Não-Isolados", 2ª. Edição, edição dos autores, 2006.
- [4] Muhammad H. Rashid, "Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações", Prentice Hall, 4ª edição, 2014.
- [5] Luís Fernando Pereira de Mello, "Projeto de Fontes Chaveadas: Teoria e Prática", Editora Érica, São Paulo, 1ª edição, 2011.
- [6] Marian K. Kazimierczuk, "Pulse-Width Modulated DC-DC Power Converters", John Wiley and Sons, Ltd., 1st edition, 2008.

Plano de Ensino

Bibliografia Complementar

- [7] Vatché Vorpérian, "Simplified Analysis of PWM Converters Using Model of PWM Switch. Part I: Continuous Conduction Mode". IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, vol. 26, no. 3, May 1990, pp. 491-496.
- [8] Vatché Vorpérian, "Simplified Analysis of PWM Converters Using Model of PWM Switch. Part II: Discontinuous Conduction Mode". IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, vol. 26, no. 3, May 1990, pp. 497-505.
- [9] Christophe P. Basso, Switch-Mode Power Supplies, McGraw-Hill Education, 2014.

Aprovado na reunião do colegiado em

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica