



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas e Acionamentos I	
Vigência: a partir de 2021/2	Período letivo: Eletiva
Carga horária total: 75 h	Código: EE.472
Ementa: A disciplina de Máquinas Elétricas e Acionamentos I desenvolve um aprofundamento da teoria de transformadores, máquinas de indução e máquinas síncronas em relação à teoria fundamental estudada na disciplina de Conversão de Energia. São desenvolvidos modelos matemáticos, baseados em circuitos de acoplamento magnético, que permitem avaliações de desempenho em regime dinâmico e em regime estacionário. Esses modelos são aplicados ao estudo de características de transformadores e de métodos de partida, de frenagem e de controle de torque e velocidade dos motores de indução e dos motores síncronos. São considerados os casos de acionamentos em malha aberta e em malha fechada, utilizando-se do conhecimento prévio fornecido pela disciplina de Sistemas de Controle. De forma complementar, busca-se a compreensão básica sobre os conversores de potência utilizados em sistemas de acionamento eletrônico.	

Conteúdos

UNIDADE I – Modelagem e análise do transformador

- 1.1 Introdução
- 1.2 Modelo linear de circuitos acoplados magneticamente
- 1.3 Corrente de energização (*inrush*)
- 1.4 Harmônicas em transformadores trifásicos
- 1.5 Operação em paralelo

UNIDADE II – Modelagem e análise da máquina de indução

- 2.1 Introdução
- 2.2 Relações básicas na máquina de rotor bobinado
- 2.3 Transformações entre sistemas de referência
- 2.4 Modelo dinâmico no referencial dq
- 2.5 Modelo de estado estacionário senoidal e balanceado
- 2.6 Efeitos da resistência do rotor e categorias
- 2.7 Métodos de partida
- 2.8 Quadrantes de operação: inversão e frenagem
- 2.9 Motores de indução monofásicos



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE III – Modelagem e análise da máquina síncrona

3.1 Introdução

3.2 Relações básicas na máquina de polos salientes com enrolamento de campo

3.3 Transformações entre sistemas de referência

3.4 Modelo dinâmico no referencial dq

3.5 Modelo de estado estacionário senoidal e balanceado

3.6 Casos particulares

3.6.1 Máquina síncrona de polos lisos

3.6.2 Máquina síncrona de relutância

3.6.3 Máquina síncrona de ímãs permanentes

UNIDADE IV – Acionamentos com controle de velocidade e torque

4.1 Introdução

4.2 Conversores eletrônicos de acionamento

4.3 Controle de motores síncronos

4.4 Controle de motores de indução

4.6 Consequências de harmônicas temporais

Bibliografia básica

TRZYNADLOWSKI, Andrzej. **Control of Inductions Motors**. San Diego: Academic Press, 2000.

KRISHNAN, Ramu. **Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives**. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2010.

VAS, Peter. **Sensorless Vector and Direct Torque Control**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

Bibliografia complementar

SUL, Seung-Ki. **Control of Electric Machine Drive Systems**. Hoboken: Wiley, 2011.

RAZIK, Hubert. **Handbook of Asynchronous Machines with Variable Speed**. London: Wiley, 2011.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

BOSE, Bimal K. ***Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends.*** Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2006.

WU, Bin. ***High-Power Converters and AC Drives.*** Hoboken: IEEE, 2006.

NAM, Kwang Hee. ***AC Motor Control and Electrical Vehicle Applications.*** Boca Raton: CRC Press, 2010.