

Unidade Curricular	Sistemas Elétricos de Energia		Área Científica	Sistemas de Energia	
Licenciatura em	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	3	Nível	1-3
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código		9112-489-3103-00-19			
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30	TP -	PL 30
		TC -	S -	E -	OT -
		O -			

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. estabelecer os modelos matemáticos que descrevem o comportamento dos vários componentes dos Sistemas Elétricos de Energia em regime estacionário;
2. utilizar o sistema "por unidade" em análise de redes de energia elétrica;
3. formular o problema de trânsito de potências através dos métodos de Gauss-Seidel, Newton-Raphson e método rápido baseado no princípio do desacoplamento;
4. resolver problemas de trânsito de potências utilizando ferramentas computacionais;
5. realizar estudos de curto-circuitos simétricos e assimétricos recorrendo a ferramentas computacionais;
6. analisar os resultados provenientes da resolução de problemas de trânsito de potências e da simulação de curto-circuitos e tirar conclusões técnicas.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. analisar circuitos lineares de corrente contínua e corrente alternada (monofásicos e trifásicos);
2. utilizar métodos numéricos para resolução de equações não lineares;
3. compreender os fundamentos de Máquinas Elétricas;
4. utilizar linguagens de programação.

Conteúdo da unidade curricular

Sistemas de transporte e distribuição de energia elétrica. O sistema "por unidade". Análise de redes de energia elétrica: modelos matemáticos, trânsito de potências, métodos de resolução (Gauss-Seidel, Newton-Raphson, método rápido baseado no princípio do desacoplamento e modelo DC). Análise de curto-circuitos simétricos.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
 - Evolução histórica da energia elétrica
 - Fontes de energia: produção clássica e produção distribuída
 - O contexto energético
 - O sistema de energia elétrica
 - Redes convencionais e microrredes
 - A rede elétrica Portuguesa
2. Conceitos básicos
 - Diagramas de cargas
 - Potência em sistemas de energia elétrica
 - Caracterização das cargas
3. O sistema "por unidade"
 - Definições
 - Grandezas de base
 - Mudança de base
 - Leis fundamentais dos sistemas elétricos de energia expressas em "por unidade"
4. Linhas de energia elétrica
 - Resistência e reatância longitudinal
 - Admitância transversal
 - Modelo da linha em regime estacionário
 - Limite térmico
 - Limite de estabilidade estática
5. Trânsito de potência
 - Modelo matemático
 - Tipos de barramentos
 - Solução do problema de trânsito de potências
 - Método de Gauss-Seidel
 - Método de Newton-Raphson
 - Método rápido baseado no princípio do desacoplamento
 - Modelo linearizado (DC)
6. Curto-circuitos simétricos
 - Modelos dos componentes da rede
 - Cálculo das correntes de curto-circuito

Bibliografia recomendada

1. José Pedro Sucena Paiva, Redes de Energia Elétrica, uma Análise Sistémica, IST Press, 2005
2. John Grainger, William Stevenson, Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994
3. Hadi Saadat, Power Systems Analysis, McGraw-Hill International Editions, 1999
4. J. Arrillaga, N. R. Watson, Computer Modelling of Electrical Power Systems, John Wiley&Sons, 2001
5. Roy Billinton, Ronald N. Allan, Reliability Evaluation of Power Systems, Second Edition, Plenum Press, 1996

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: exposição dos conteúdos programáticos. Aulas práticas e laboratoriais: apresentação de exemplos práticos de modo a consolidar de forma integrada os conhecimentos adquiridos; resolução de exercícios de aplicação acompanhada com a análise crítica dos resultados. Horário não presencial: resolução de problemas específicos propostos e realização de trabalhos de avaliação.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Trabalhos Práticos - 30%
 - Exame Final Escrito - 70%
2. Avaliação concentrada - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	João Paulo Coelho	Paulo Alexandre Vara Alves
15-10-2019	18-10-2019	19-10-2019	11-11-2019