

DISCIPLINA: Eletrotécnica**CÓDIGO:** 2EE.032**Validade:** a partir de janeiro/2015.**Carga Horária:** Total: 60 horas-aula Semanal: 04 aulas Créditos: 04**Modalidade:** Teórica**Classificação do Conteúdo pelas DCN:** Específico**Ementa:**

Análise das respostas nos regimes transitório e permanente de circuitos passivos em corrente alternada (CA): no domínio fasorial (ou da frequência) e no domínio do tempo. Conceitos de potências instantânea, ativa, reativa e complexa, impedância e relações entre os fasores de tensão e corrente em circuitos monofásicos e trifásicos (equilibrados e desequilibrados) em CA. Método das Componentes Simétricas e sua aplicação no cálculo de correntes de curto circuito. Grandezas em p.u. Tipos de curto-circuito: faltas simétricas e assimétricas e regimes subtransitório, transitório e síncrono. Modelagem de geradores, transformadores, linhas de transmissão, motores e cargas sob condições de curto-circuito. Diagramas unifilar e de sequencias positiva, negativa e zero. Noções básicas de proteção. Caracterização física do comportamento de solos típicos, malhas de terra e aterramento de equipamentos elétricos.

Cursos	Período	Eixo	Obrig.	Optativa
Engenharia Elétrica	7º	Sistemas de Energia	x	

Departamento/Coordenação: Departamento de Engenharia Elétrica (DEE)
/Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica (CCEE)**INTERDISCIPLINARIDADES**

Pré-requisitos	Código
Circuitos Elétricos II	2EE.009
Co-requisitos	
Disciplinas para as quais é pré-requisito	
Sistemas Elétricos de Potência	2EE.037
Optativas	
Disciplinas para as quais é co-requisito	

Objetivos: *A disciplina devesse possibilitar ao estudante*

- Entender as relações entre as grandezas elétricas (tensão, corrente, impedância e potência/energia) em circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados.
- Entender a transformação de fasores desequilibrados em seus Componentes Simétricos equilibrados.
- Estabelecer a base física e matemática necessárias para o entendimento do mecanismo de curto-circuito em Sistemas de Energia Elétrica (Sistemas Elétricos de Potência e Industriais).
- Adquirir os conhecimentos essenciais (modelagem física e matemática) sobre os parâmetros característicos de geradores, transformadores, linhas de transmissão, motores e cargas (sob condições de curto-circuito).
- Construir os diagramas de seqüências positiva, negativa e zero de componentes dos Sistemas de Energia Elétrica.
- Utilizar o conceito de grandezas em p.u. (por unidade).
- Calcular as correntes elétricas associadas às faltas simétricas e assimétricas.
- Adquirir os conhecimentos essenciais para dimensionar os dispositivos/equipamentos de proteção.

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	<p>Teoria fasorial (revisão)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções senoidais (domínio do tempo), fasores (domínio da frequência), passagem do domínio do tempo para o domínio da frequência e vice-versa, relações entre fasores V e I para circuitos puramente resistivos, capacitivos e indutivos. Conceito de impedância e admitância. • Respostas transitórias e em regime permanente de um circuito; limitação da resposta oriunda da aplicação da teoria fasorial. • Circuitos monofásicos e trifásicos em corrente alternada; conceitos fundamentais: tensão, corrente e potência em circuitos monofásicos e em circuitos trifásicos 	4
2	<p>Representação de grandezas em p.u. (por unidade)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição. • Grandezas base: tensão, corrente, impedância e potência. • Mudança de base e Aplicações. 	6
3	<p>Modelagem de componentes do sistema elétrico para estudos de curto-circuito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores e geradores. • Transformadores. • Linhas de transmissão. • Cargas • Diagramas de impedância em p.u 	6
4	<p>Técnicas de análise de circuitos trifásicos</p>	12

	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos trifásicos equivalentes: circuito equivalente por fase e diagrama unifilar. • Circuitos trifásicos desequilibrados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Método dos componentes simétricos (Teorema de Fortescue). ○ Diagramas de sequência positiva, negativa e zero. 	
5	<p>Cálculo de correntes de faltas simétricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Transitórios em circuito RL série. • Correntes de curto-circuito: fontes, efeitos, simetria e assimetria. • Reatâncias de máquinas rotativas e transformadores. Diagrama de impedância e equivalente de Thevenin. • Tensões internas de máquinas com carga sob condições transitórias. • Solução matricial. • Estudo de casos práticos. 	10
6	<p>Cálculo de correntes de faltas assimétricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução: caracterização física. • Redes de sequência zero, positiva e negativa. • Falta fase-terra em um gerador em vazio. • Falta fase-terra em sistemas elétricos. • Falta fase-fase em um gerador em vazio. • Falta fase-fase em sistemas elétricos. • Falta entre duas fases e terra em um gerador em vazio. • Falta entre duas fases e terra em sistemas elétricos. 	18
7	<p>Noções básicas de proteção de sistemas elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filosofia de proteção de sistemas elétricos e seus componentes • Zonas de proteção • Seleção de dispositivos de proteção • Caracterização do comportamento de solos típicos, malhas de terra e aterramentos de equipamentos elétricos. 	4
Total		60

Bibliografia Básica

1. Robba, E. João, Carlos. C.B. de Oliveira; Hernán P. Schmidt, Nelson Kagan; **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência - Componentes Simétricas.** Editora Edgard Blucher. (a partir da 1ª edição)
2. O. E. Elgerd, **Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica,** McGraw-Hill, Inc. , a partir de 1978
3. G. Kindermann, **Curto Circuito,** a partir da 1 ed.

Bibliografia Complementar

1. Stevenson Jr., William D., **Elementos de Análise de Sistemas de Potência - 1a ou 2a Edição,**1982, McGraw-Hill, 1986, português ou inglês
2. J. J. Grainger, W. D. Stevenson Jr., **Power System Analysis,** McGraw-Hill, Inc., 1994.
3. Paul M. Anderson, **Analysis Of Faulted Power Systems.** Ed. Wiley-IEEE Press, 513 pág., 1995J.
4. D. Glover, M. S. Sarma, **Power System Analysis and Design,** 3 ed., Thomson Learning, Inc., 2002.
5. Donald Beeman, **Industrial Power Systems Handbook.**