



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4035</b>	<b>SINAIS E SISTEMAS</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Conhecer, representar e analisar sinais e sistemas dinâmicos de tempo contínuo e discreto. Ao final do curso o aluno terá adquirido conhecimentos em representação discreta e contínua de sinais e sistemas e nas ferramentas matemáticas para análise e síntese de sistemas.

PROGRAMA:

#### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO

- 1.1 – Introdução aos sinais e sistemas
- 1.2 – Classificação dos sinais
- 1.3 – Operações básicas em sinais
- 1.4 – Sinais elementares
- 1.5 – Sinais em tempo contínuo e discreto
- 1.6 – Sinais amostrados
- 1.7 – Teorema da amostragem
- 1.8 – Aliasing e pré-filtragem
- 1.9 – Conversão A/D e D/A
- 1.10 – Propriedades dos sistemas
- 1.11 – Sistemas LTI e suas características

##### UNIDADE 2 – CONCEITOS MATEMÁTICOS DE VARIÁVEL COMPLEXA

- 2.1 – Propriedades dos números complexos
- 2.2 – Operações com números complexos
- 2.3 – Funções de variável complexa
- 2.4 – Expoentes Complexos
- 2.5 – Funções harmônicas complexa
- 2.6 – Resíduos e pólos

##### UNIDADE 3 – REPRESENTAÇÃO EM DOMÍNIO DO TEMPO PARA SINAIS LINEARES INVARIANTES NO TEMPO

- 3.1 – Sistemas contínuos e discretos no tempo
- 3.2 – Representação por equações diferenciais e equações de diferenças
- 3.3 – Convolução
- 3.4 – Propriedades da representação da resposta ao impulso

**PROGRAMA: (continuação)**

**UNIDADE 4 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA: FOURIER**

- 4.1 – Sinais periódicos em tempo contínuo: Série de Fourier.
- 4.2 – Sinais periódicos em tempo discreto: Série de Fourier em Tempo Discreto.
- 4.3 – Sinais não - periódicos em tempo contínuo: Transformada de Fourier.
- 4.4 – Sinais não - periódicos em tempo discreto: Transformada de Fourier em Tempo Discreto.

**UNIDADE 5 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS CONTÍNUOS:  
TRANSFORMADA DE LAPLACE**

- 5.1 – Propriedade da transformada de Laplace.
- 5.2 – Função de Transferência.
- 5.3 – Conceitos de pólos e zeros.
- 5.4 – Estabilidade de sistemas contínuos lineares e invariantes no tempo.
- 5.5 – Sistemas de primeira ordem, segunda ordem e superior.
- 5.6 – Sistemas com atraso de transporte.
- 5.7 – Análise da resposta transitória.
- 5.8 – Análise da resposta em regime permanente.
- 5.9 – Resposta em frequência e Diagrama de Bode.

**UNIDADE 6 – REPRESENTAÇÃO NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA PARA SINAIS DISCRETOS:  
TRANSFORMADA Z**

- 6.1 – Definição de Transformada Z.
- 6.2 – Propriedades da Transformada Z.
- 6.3 – Transformada Z direta e inversa.

**UNIDADE 7 – ANÁLISE DE SISTEMAS LTI NO DOMÍNIO Z**

- 7.1 – Respostas de sistemas com funções de sistema racionais.
- 7.2 – Resposta em regime transiente e em regime permanente.
- 7.3 – Causalidade e estabilidade.
- 7.6 – Estabilidade de sistemas de segunda ordem.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4035	SINAIS E SISTEMAS	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DINIZ, P. S. R. et al. **Processamento digital de sinais: Projeto e analise de sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

HAYKIN, S. e VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2003.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J.H. McClellan, C.S. Burrus, A.V. Oppenheim, T.W. Parks, R.W. Schafer, H.W. Schuessler, "**Computer-based exercises for signal processing using MATLAB 5**", Upper Saddle River: Pearson Education, 1998.

M.H. Hayes, "**Schaum's outline of theory and problems of digital signal processing**", New York: McGraw-Hill, 1999.

OGATA, K. **Solução de problemas de engenharia de controle com MATLAB**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.

OPPENHEIM, A. V. e SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1989.

PHILLIPS, C. L., HARBOR, R. D. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron Books, 1996.

R.G. Lyons, "**Understanding Digital Signal Processing**", 2<sup>a</sup> Ed., Prentice Hall PTR, 2004.

S. T. Karris, "**Signals and Systems**", 3<sup>a</sup> Ed., Orchard Publications, 2007.

S.D. Stearns, "**Digital signal processing with examples in MATLAB**", Boca Raton: CRC Press, 2003.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4036</b>	<b>CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA I</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender os princípios básicos da conversão eletromecânica de energia. Determinar forças de campo magnético desenvolvidas por dispositivos de deslocamento linear. Determinar conjugados desenvolvidos por dispositivos de deslocamento angular, tendo por meio de acoplamento o campo magnético. Compreender e analisar diferentes tipos de transformadores, com diferentes conexões, operando em baixas frequências e regime permanente.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 – CIRCUITOS MAGNÉTICOS E MATERIAIS MAGNÉTICOS
1.1 – Introdução aos circuitos magnéticos. 1.2 – Fluxo concatenado, indutância e energia. 1.3 – Propriedade dos materiais magnéticos. 1.4 – Imãs permanentes. 1.5 – Aplicações de imãs permanentes.
UNIDADE 2 – PRINCÍPIOS DE CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA
2.1 – Balanço energético. 2.2 – Energia em sistemas de campo magnético de excitação única. 2.3 – Determinação da força e do conjugado magnéticos a partir da energia. 2.4 – Determinação da força e do conjugado magnéticos a partir da co-energia. 2.5 – Sistemas de campo magnético multi-excitados. 2.6 – Forças e conjugados em sistemas com imãs permanentes.
UNIDADE 3 – INTRODUÇÃO AOS TRANSFORMADORES
3.1 – O transformador ideal. 3.2 – Força eletromotriz e força contra-eletromotriz. 3.3 – Auto-indutância e reatância em transformadores. 3.4 – Indutância mútua. 3.5 – Enrolamentos de transformadores. 3.6 – Circuitos magnéticos. 3.7 – Tipos de núcleos de transformadores. 3.8 – Formas construtivas de núcleos e enrolamentos. 3.9 – O transformador real. 3.10 – Tipos de transformadores. 3.10.1 – O transformador monofásico. 3.10.2 – O transformador para equipamentos eletrônicos.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.10.3 - O transformador trifásico.
- 3.10.4 - O transformador de potência e de distribuição.
- 3.10.5 - O auto-transformador.
- 3.10.6 - Transformadores para instrumentos.
- 3.10.7 - O transformador de potencial.
- 3.10.8 - O transformador de corrente.

UNIDADE 4 - ANÁLISE DE TRANSFORMADORES

- 4.1 - Circuitos equivalentes.
- 4.2 - Diagrama fasorial com carga resistiva, indutiva e capacitiva.
- 4.3 - Diagrama fasorial equivalente ao secundário.
- 4.4 - Rendimento.
- 4.5 - Regulação de tensão.
- 4.6 - Efeito da reatância sobre o comportamento do transformador.
- 4.7 - Valores percentuais e por unidade.
- 4.8 - Formas de onda não senoidais.
- 4.9 - Corrente de partida transitória.

UNIDADE 5 - CONEXÃO E OPERAÇÃO

- 5.1 - Polaridade
- 5.2 - Conexão de transformadores em circuitos monofásicos.
- 5.3 - Divisão de cargas entre transformadores.
- 5.4 - Banco de transformadores.
- 5.5 - Características operacionais das ligações estrela-estrela, estrela-delta; delta-delta,delta- estrela.
- 5.6 - Conexão em "V".
- 5.7 - Transformação de três fases para seis e doze fases.
- 5.8 - Autotransformador.
- 5.9 - Comutadores: comutação a vazio e sob carga.
- 5.10 - Transformadores de três enrolamentos.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4036	CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FITZGERALD, A. E., KINGSLEY JR, C., UMANS, S. D. **Máquinas Elétricas**. Porto alegre. BOOKMAN, 2006.

LANGSDORF, A. S., **Theory of Alternating-Current Machinery**, 2a. Edição, McGraw-Hill Book Company. New York, 1955.

SIMONE, G. A. **Transformadores**. Érica, São Paulo, 1998.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ADKINS, B., **The General Theory of Electrical Machines**. Chapman, London.

CHAPMAN, S.J., **Electric Machinery Fundamentals**. McGraw-Hill - 1991.

CHIASSON, J., **Modeling and High-Performance Control of Electric Machines**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2005.

DEL TORO, V., **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, Ed. Prentice Hall do Brasil 1999.

KOSOW, I., **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Ed. Globo, Rio de Janeiro, 1998.

KOSTENKO, M., PIOTROVSKY, L., **Maquinas Electricas**. Ed. Lopes da Silva, Porto, 1979.

KRAUSE, P.C. **Analysis of Electric Machinery**. McGraw, U.S.A, 1986.

NASAR, S.A., **Máquinas Elétricas**. São Paulo: McGraw Hill-Coleção Schaum, 1984.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4037</b>	<b>MEDIDAS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS</b>	<b>(2-2)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Adquirir o conhecimento teórico e técnico sobre medidores e sistemas de medidas em Sistemas Elétricos de Potência. Identificar, analisar e especificar adequadamente transformadores para instrumentação. Entender o funcionamento dos medidores de energia elétrica eletromecânicos, analógicos e digitais. Especificar, aferir e calibrar medidores de energia elétrica. Apresentar técnicas de medição em sistemas elétricos, em baixa e alta tensão, ressaltando aspectos de segurança pessoal e de equipamentos, qualidade de energia e eficientização energética.

PROGRAMA:

#### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO: CONTEXTUALIZAÇÃO, CONCEITOS E GENERALIDADES

- 1.1 – Contextualização da disciplina na estrutura curricular do curso de engenharia elétrica.
- 1.2 – Conceitos fundamentais, relacionados aos sistemas de medidas e medidores, de: potência, energia, demanda, supervisão, proteção, controle, confiabilidade, qualidade de energia e eficientização energética.
- 1.3 – Erros de medição e teoria dos erros.
- 1.4 – Generalidades sobre instrumentos de medição eletromecânicos, analógicos e Digitais.
  - 1.4.1 – Identificação e simbologia de instrumentos.
  - 1.4.2 – Princípio de Funcionamento.
  - 1.4.3 – Suspensão do Conjunto Móvel.
  - 1.4.4 – Processos de Leitura: Indicador, Registrador, Acumulador ou Totalizador.
- 1.5 – Instrumentos de Bobina Móvel.
- 1.6 – Instrumentos de Ferro Móvel e Eletrodinâmicos.

##### UNIDADE 2 – MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS

- 2.1 – Instrumentos de medição em corrente contínua.
- 2.2 – Instrumentos de medição em corrente alternada.
- 2.3 – Medição de Resistência Elétrica.
- 2.4 – Medição de Impedância Elétrica.
- 2.5 – Medição de Aterramentos e Blindagens.

##### UNIDADE 3 – TRANSFORMADORES PARA INSTRUMENTOS E MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- 3.1 – Introdução. Diagrama Fasorial.
- 3.2 – Transformador de Potencial (TP): Circuito equivalente; Diagrama Fasorial do TP; Erros; Relações Nominal e Real; Classe de exatidão dos TP; Especificação de TP's.

PROGRAMA: (continuação)

- 3.3 - Transformador de Corrente (TC): Circuito equivalente; Diagrama Fasorial de TC; Erros; Relações nominal e real; Classe de exatidão; Erro de TC devido a corrente de excitação e devido a corrente primária e secundária; Classe de Exatidão dos TC; Especificação de TC.
- 3.4 - Transformador de Potencial Capacitivo.

UNIDADE 4 – TÉCNICAS DE MEDIÇÃO DE POTÊNCIA ELÉTRICA EM CORRENTE ALTERNADA

- 4.1 – Medição de Potência Ativa: monofásica e polifásica.
- 4.2 – Medição de Potência Reativa.
- 4.3 – Utilização de Transformadores para Medida de Potência Ativa e Reativa.
- 4.4 – Erro introduzido por TP e TC nas indicações dos Wattímetros.

UNIDADE 5 – MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

- 5.1 – Medidor de Indução: Partes componentes; Princípio físico e modelo matemático do conjugado motor; Ajustes de ângulo e velocidade de rotação; compensação de atrito; Aferição; Calibração.
- 5.2 – Medidor Trifásico; Teorema de Blondel.
- 5.3 – Medidor Analógico: concepção; aspectos de projeto e aplicações.
- 5.4 – Medidor Digital: concepção; aspectos de projeto e aplicações.
- 5.5 – Medidor de Demanda: princípios físicos de funcionamento; Aplicações.
- 5.6 – Considerações sobre aferição e calibração de medidores de energia e Demanda.

UNIDADE 6 – MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATIVA E REATIVA

- 6.1 – Medição de energia ativa monofásica a dois fios e a três fios.
- 6.2 – Medição em circuitos de duas fases e um neutro.
- 6.3 – Medição em baixa tensão nos circuitos a quatro fios com e sem utilização de TC.
- 6.4 – Medição em média tensão no lado primário e no lado secundário.
- 6.5 – Medidores trifásicos especiais.
- 6.6 – Modelo Matemático da Energia Reativa.
- 6.7 – Medida reativa em circuitos trifásicos a quatro fios.
- 6.8 – Aplicação de Autotransformador de Defasamento (ATD).
- 6.9 – Considerações sobre a seqüência de fases.
- 6.10 – Medidor de kWh na medição de kvarh.
- 6.11 – Dimensionamento dos condutores secundários dos TC's e TP's.
- 6.12 – Apresentação e discussão sobre Normas de TP e TC.

UNIDADE 7 – MEDIDAS DE QUALIDADE DE ENERGIA E EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA

- 7.1 – Contextualização das medidas no estudo de Qualidade de Energia.
- 7.2 – Instrumentação aplicada em Qualidade de Energia: princípios, especificações e aplicações.
- 7.3 – Contextualização das medidas no estudo da Eficientização Energética.
- 7.4 – Instrumentação utilizada em Eficientização Energética: princípios, especificações e aplicações.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4037	MEDIDAS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	(2-2)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

**Associação Brasileira de Normas Técnicas.** Coletânia de Normas de Medidores de Energia Elétrica. Brasilia: ABNT/COBEI, 1984.

MEDEIROS FILHO, Solon. **Medição de Energia Elétrica.** 1983. Guanabara Dois.

SCHNELL, L. **Technology of Electrical Measurements.** 1993. John Wiley & Sons.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A. Pertence Jr., "**Eletônica analógica:** amplificadores operacionais e filtros ativos", 6ª Ed., São Paulo, Bookman, 2003.

A.B. Fialho, "**Instrumentacao industrial:** conceitos, aplicações e análises", 6ª Ed., São Paulo: Erica, 2008.

D. Thomazini, "**Sensores industriais:** fundamentos e aplicações", 5ª Ed, São Paulo, SP: Erica, 2008.

EDISON ELECTRIC INSTITUTE. **Electrical Metermen's Handbook.** NY.

MIODUSKI, A. L.. **Elementos e técnicas modernas de medição analógica e digital.** Rio de Janeiro. Guanabara Dois;

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4049</b>	<b>SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Projetar, executar, supervisionar, especificar e fiscalizar redes de distribuição de energia elétrica.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 – REDES DE DISTRIBUIÇÃO
1.1 – Generalidades. 1.2 – Tipos de Sistemas de Distribuição. 1.3 – Legislação e Regulação do Setor Elétrico.
UNIDADE 2 – MATERIAIS EMPREGADOS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO
2.1 – Condutores. 2.2 – Isoladores. 2.3 – Ferragens e equipamentos. 2.4 – Estruturas.
UNIDADE 3 – PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO
3.1 – Apresentação de Projetos. 3.2 – Diagrama Unifilar e Cálculo da Queda de Tensão. 3.3 – Determinação da Demanda. 3.4 – Cálculo Elétrico.
UNIDADE 4 – CONCEITOS GERAIS DE TARIFAÇÃO
4.1 – Classificação das Cargas. 4.2 – Fatores Típicos Utilizados em Distribuição. 4.3 – Conceitos Gerais de Tarifação. 4.4 – Tarifação de Energia Elétrica.
UNIDADE 5 – PERDAS NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO
5.1 – Considerações Gerais. 5.2 – Corrente Admisível em Cabos. 5.3 – Perdas no Condutor.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 6 – MÉTODOS DE CORREÇÃO DOS NÍVEIS DE TENSÃO

- 6.1 – Medidas Corretivas para Adequar os Níveis de Tensão na Rede Primária.
- 6.2 – Medidas Corretivas para Adequar os Níveis de Tensão na Rede Secundária.
- 6.3 – Elaboração do Perfil de Tensão.

UNIDADE 7 – MANUTENÇÃO

- 7.1 – Manutenção Preventiva.
- 7.2 – Manutenção com Linha Viva.
- 7.3 – Método de Hierarquização para Manutenção Preventiva.

UNIDADE 8 – QUALIDADE DE SERVIÇO

- 8.1 – Uma visão da qualidade de energia.
- 8.2 – Continuidade do fornecimento.
- 8.3 – Indicadores de confiabilidade.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4049	SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

**Coleção de Distribuição de Energia Elétrica - CODI - Comitê de Distribuição.**  
Editora Campus/Eletrobrás.

GÓMEZ-EXPÓSITO, A., CONEJO A. J., CANIZARES, C. **Sistemas de Energia Elétrica.**  
Rio de Janeiro - LTC, 2011.

KAGAN, N., DE OLIVEIRA, C. C. B., ROBBA, J.E.. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** 1ª edição - São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CREDER, H., **Instalações elétricas.** Editora LTC, 15ª edição, 2013.

L.C. Zanetta Jr., "**Fundamentos de sistemas elétricos de potência**", 1ª Ed., São Paulo: Livraria da Física, 2006.

N. Kagan, C.C.B. de Oliveira, E.J. Robba, "**Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**", 1ª Ed., São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

STEVENSON JUNIOR, W.D., **Elementos de análise de sistemas de potência. Modern digital and analog communication systems.** McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975.

TOMALSQUIM, M.T. **Geração de Energia Elétrica no Brasil.** Editora Interciência, 198p., 2005.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4032</b>	<b>CIRCUITOS ELÉTRICOS II</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Analisar e calcular circuitos elétricos em regime permanente senoidal. Analisar e calcular circuitos contendo elementos acoplados. Representar, analisar e calcular redes de dois acessos. Calcular e corrigir potência e fator de potência. Identificar, analisar e calcular circuitos polifásicos.

PROGRAMA:

#### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 – ANÁLISE EM REGIME PERMANENTE SENOIDAL

- 1.1 – Aplicação de números complexos, fasores e equações diferenciais ordinárias na solução de circuitos elétricos.
- 1.2 – Resposta completa e resposta em regime permanente senoidal.
- 1.3 – Conceitos de impedância e admitância.
- 1.4 – Análise em regime permanente senoidal de circuitos simples.
- 1.5 – Circuitos ressonantes.
- 1.6 – Potência em regime permanente senoidal.
- 1.7 – Normalização de impedâncias e freqüências.

##### UNIDADE 2 – ELEMENTOS ACOPLADOS E CIRCUITOS ACOPLADOS

- 2.1 – Indutores acoplados.
- 2.2 – Transformadores ideais.
- 2.3 – Fontes controladas.

##### UNIDADE 3 – REDES DE DOIS ACESSOS (QUADRIPOLOS)

- 3.1 – Matriz impedância e matriz admitância.
- 3.2 – Matriz de redes de dois acessos.
- 3.3 – Outras matrizes de parâmetros de redes de dois acessos.

##### UNIDADE 4 – POTÊNCIA E FATOR DE POTÊNCIA

- 4.1 – Potência instantânea.
- 4.2 – Potência média.
- 4.3 – Potência complexa.
- 4.4 – Potência aparente.
- 4.5 – Valores eficazes.

**PROGRAMA: (continuação)**

- 4.6 - Fator de potência.
- 4.7 - Correção de fator de potência.

**UNIDADE 5 – CIRCUITOS POLIFÁSICOS**

- 5.1 - Circuitos trifásicos.
- 5.2 - Ligação trifásica: estrela-triângulo e estrela-estrela.
- 5.3 - Uso de Wattímetro.
- 5.4 - Medida de potência em sistemas polifásicos.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4032	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**. ed. 6, p. 658, LTC, 2003.

ORSINI, L. Q. **Curso de Circuitos Elétricos**, v. 2, p. 286, Edgard Blüncher, 2004.

SADIQU, M. N. O.; ALEXANDER, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. p. 857, Bookman, 2003.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALEXANDER, C. K. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2003.

BIRD, J. **Circuitos Elétricos: Teoria e Tecnologia**, Editora Campus, 2009.

DORF, R. C., SVOBORA, J. A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. LTC, 2008.

JOHNSON, D. E. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ : LTC, 2000.

O'MALLEY, J. **Análise de Circuitos**. 2. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1994.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
<b>CSEE4033</b>	<b>DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS I</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender o comportamento dos diodos semicondutores, transistores bipolares de junção e transistores efeito-campo na análise de circuitos em corrente contínua. Conhecer o comportamento básico de circuitos amplificadores com transistores bipolares de junção e de circuitos básicos empregando Amplificadores operacionais em análise na forma caixa-preta.

PROGRAMA:

#### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

##### UNIDADE 1 – ANÁLISE DE CIRCUITOS COM DIODOS SEMICONDUTORES

- 1.1 – Teoria dos semicondutores.
- 1.2 – Diodos Semicondutores.
- 1.3 – Retificação meia-onda e onda-completa.
- 1.4 – Simulação de circuitos retificadores.
- 1.5 – Diodos Zener.
- 1.6 – Grampeadores e Ceifadores.
- 1.7 – Outros tipos de diodos.
- 1.8 – Análise de folha de dados de fabricantes.

##### UNIDADE 2 – TRANSISTORES BIPOLARES

- 2.1 – Princípio de funcionamento.
- 2.2 – Definição do ponto de operação.
- 2.3 – Parâmetros que influenciam no ponto de operação.
- 2.4 – Circuitos de polarização.
- 2.5 – Estabilização da Polarização.
- 2.6 – Amplificador na configuração corrente contínua (CC).
- 2.7 – O transistor como interruptor.
- 2.8 – Lógica básica da amplificação de pequenos sinais.
- 2.9 – Simulação de circuitos com Transistores Bipolares.

##### UNIDADE 3 – TRANSISTORES DE EFEITO-CAMPO

- 3.1 – Princípio de operação.
- 3.2 – Vantagens e desvantagens do transistor de efeito-campo (FET).
- 3.3 – Tipos de transistores efeito-campo.
- 3.4 – Operação e construção do transistor de junção (JFET).
- 3.5 – Operação e construção do transistor de metal, óxido e silício (MOSFET).
- 3.6 – Circuitos de polarização em corrente contínua.
- 3.7 – Simulação de circuitos com FET, JFET e MOSFET.

PROGRAMA: (continuação)

UNIDADE 4 - DISPOSITIVOS FOTOELÉTRICOS E OUTROS SEMICONDUTORES

- 4.1 - Retificador ativado pela Luz.
- 4.2 - Díodo Shockley.
- 4.3 - Transistor de unijunção.
- 4.4 - Foto-transistores e opto-isoladores.

UNIDADE 5 - AMPLIFICADOR OPERACIONAL COMO CAIXA PRETA

- 5.1 - Considerações gerais.
- 5.2 - Circuitos baseados em amplificadores operacionais.
  - 5.2.1 - Amplificador inversor e não inversor.
  - 5.2.2 - Integrador e diferenciador.
  - 5.2.3 - Somador de tensão.
  - 5.2.4 - Retificador de precisão.
  - 5.2.5 - Amplificador logaritmo.
  - 5.2.6 - Amplificador raiz quadrada.
- 5.3 - Regulação de nível CC.
- 5.4 - Projetos com amplificadores operacionais.
- 5.5 - Simulações de circuitos com amplificadores operacionais.
- 5.6 - Aplicações práticas com amplificadores operacionais.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador do Curso



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

### CACHOEIRA DO SUL

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
CSEE4033	<b>DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS I</b>	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, ROBERT .L.; NASHELSKY, LOUIS, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8º Edição, Ed. PRENTICE-HALL, 2004.

MALVINO, ALBERT; BATES, DAVID J. **Eletônica - Vol. I** Ed. MCGRAW-HILL do Brasil, 2008, 688 p.

SEDRA, ADEL S. **Microeletrônica - Volume único**. 5º Ediçãp. Ed. Prentice-Hall do Brasil (Pearson), 864 p.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A.M.V. Cipelli, O. Markus, W. Sandrini, "**Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**", São Paulo: Editora Érica, 2001.

E.A. Cruz, S. C. Jr. **Eletônica aplicada**, 2ª Ed, São Paulo: Érica, 2008.

F.G. Capuano, M.A.M. Moreira, "**Laboratório de eletricidade e eletrônica**", 15 Ed, São Paulo: Érica, 1998.

J.J. Cathey, "**Dispositivos e circuitos eletrônicos**", 2ª Ed., São Paulo: Makron Books, 2003.

MILLMAN, Jacob; HALKIAS, Christos C. **Eletônica: dispositivos e circuitos**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1981.

R.P. Silva, "**Eletônica básica**", 2 ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

S. Smith, "**Microeletrônica**", 5ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_