



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR

PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA: PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS
DE POTÊNCIA

Validade:
A partir de 01/91

Departamento: Engenharia Industrial Elétrica

Curso: Engenharia Industrial Elétrica

Carga Horária: 90H (Teórica: 75H Lab.: 15H Exerc.: 00H)

Créditos: 04

Pré-requisitos:

- Eletrotécnica Aplicada II .

OBJETIVOS: Ao final do curso, o aluno será capaz de:

- Entender um Diagrama unifilar de Proteção de um Sistema Elétrico de Potência.
- Dimensionar T.C. e T.P.
- Calcular os Ajustes de Relés de Sobrecorrente não Direcionais e Direcionais de Fase e de Terra, de Relés Diferenciais e de Relés de Distância.
- Entender os Princípios Básicos de Proteção de Linhas de Transmissão, de Transformadores de Potência, de Geradores e de Barramentos.
- Entender os Princípios Básicos de Seletividade e Coordenação da Proteção.
- Entender os Princípios de Diagramas Esquemáticos de Corrente Contínua de Disjuntores.

MÉTODOS DIDÁTICOS:

- Aulas expositivas auxiliadas por processos audio-visuais.
- Projeto típico de Uma Subestação Mostrando a Parte Correspondente do Sistema de Proteção.
- Visita técnica a Uma Subestação de uma Concessionária de Energia Elétrica.
- Catálogos Técnicos, Diagramas Uniformes de Proteção e Relés de Proteção Típicos.

EMENTA:

Filosofia de Proteção. Transformadores de Corrente. Transformadores de Potencial. Diagramas Esquemáticos de Corrente Contínua de Disjuntores. Proteção de Linhas de Transmissão. Proteção de Transformadores de Potência. Proteção de Geradores. Proteção de Barramentos. Teleproteção. Seletividade de Coordenação da proteção. Proteção de Subestações Típicas.

**PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA: PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

TEORIA/EXERCÍCIO

UNIDADES DE ENSINO:	HORAS-AULA
UNIDADE I - INTRODUÇÃO À DISCIPLINA	02
<ul style="list-style-type: none">• Conteúdo.• Plano de Ensino.• Bibliografia.• Critérios de aula e aproveitamento.	
UNIDADE II - FILOSOFIA DE PROTEÇÃO	09
<ul style="list-style-type: none">• O curto-circuito representa o maior obstáculo ao fornecimento contínuo de energia elétrica.• O custo do sistema de proteção é usualmente de $\frac{1}{2}$ a 2% do custo do equipamento protegido.• Função da proteção.• Objetivos básicos alcançados com uma proteção bem projetada.• Aspectos considerados na proteção.• Faltas nos sistemas elétricos de proteção.• Gerador sem carga: Falta-trifásica. Falta fase-terra e Falta fase-fase.• Requisitos de um sistema de proteção.• Generalizados sobre os relés de proteção.	
UNIDADE III - TRANSFORMADORES DE CORRENTE	08
<ul style="list-style-type: none">• Definição, Classificação, Tipos Construtivos e Valores Nominais.• Polaridade, Critério para Escolha e Classe de Exatidão.• Conexões usadas e Cálculo da Exatidão.	
UNIDADE IV - TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	
<ul style="list-style-type: none">• Definição, Classificação e Tipos.• Valores Nominais e Conexões usadas.	
UNIDADE V - DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS DE CORRENTE CONTÍNUO DE DISJUNTOR.	06
<ul style="list-style-type: none">• Introdução, Funções desempenhadas pelos disjuntores, Tipos de disjuntores.• Meios de extinção do Arco, Constituição dos disjuntores.• Sistema de acionamento ou mecanismo de operação, Acionamento a mola.• Comando de disjuntores - Diagramas Esquemáticos de Corrente Contínua.	
UNIDADE VI - PROTEÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	08
<ul style="list-style-type: none">• Proteção contra sobrecorrente.• Proteção de distância.	
UNIDADE VII - PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA	10
<ul style="list-style-type: none">• Proteção diferencial.• Proteção com relé de gás (Buchholz).• Proteção com relés de temperatura.• Relé auxiliar de bloqueio.	

**PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA: PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

TEORIA/EXERCÍCIO

UNIDADES DE ENSINO:	HORAS-AULA
UNIDADE VIII - PROTEÇÃO DE GERADORES <ul style="list-style-type: none">• Proteção diferencial.• Proteção contra sequência negativa.• Proteção contra perda de excitação.• Proteção contra sobrecarga.	08
UNIDADE IX - PROTEÇÃO DE BARRAMENTOS <ul style="list-style-type: none">• Proteção diferencial de alta impedância.• Esquemas básicos de barras.	06
UNIDADE X - TELEPROTEÇÃO <ul style="list-style-type: none">• Transferência de desligamento direto, com sub e sobrealcance.• Aceleração de 2ª zona.• Comparação direcional (“Carrier Blocking”).	
UNIDADE XI - PROTEÇÃO DE SUBESTAÇÕES TÍPICAS Diagramas unifilares de proteção de vários tipos de subestações.	04



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR

PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA: PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

LABORATÓRIO

UNIDADES DE ENSINO:	HORAS-AULA
UNIDADE I -	09
• SELETIVIDADE E COORDENAÇÃO DA PROTEÇÃO - Estudo de seletividade dos dispositivos de proteção de uma parte de um sistema elétrico de potência.	
UNIDADE II -	06
• Cálculo de ajustes de relés de sobrecorrente, de relés diferenciais e de relés de distância.	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AMADEU C. CAMINHA - Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos.
- ABNT - Coletânea de Normas - Proteção de Sistemas Elétricos com Relés.
- CEMIG - Apostilas diversas.
- ELETROBRÁS - Proteção de Sistemas Aéreos de Distribuição.
- Notas de Aulas do Professor Fernando Soares.