

**CURSO:** Proteção de Sistemas Elétricos

**CARGA HORÁRIA:** 12 h

**PROFESSOR:** Júlio César Xavier Chiaradia

**1. EMENTA:**

Aplicação dos conceitos básicos de Proteção de Sistemas Elétricos, enfocando: Cálculo de Curto-Circuito, Sensibilidade, Coordenação/Seletividade e Confiabilidade entre os Dispositivos (relés) e Equipamentos (TC, TP, religadores, disjuntores, para-ráios, etc.) de proteção, que protegem linhas e transformadores de transmissão e distribuição, geradores e instalações industriais, bem como, estudo e aplicação de relés de proteção a sistemas elétricos industriais de baixa, média e alta tensão, focando a aplicabilidade de Comandos Elétricos.

**Pré-requisito:**

**Conhecimento em sistemas trifásicos.**

**2. JUSTIFICATIVA:**

As redes elétricas de potência têm sido interligadas, visando ganhos de confiabilidade e economia, dando origem a malhas de dimensões nacionais. A operação de redes elétricas dessa ordem de grandeza necessita, para manter os benefícios da interligação, de sofisticados sistemas de proteção e de controle. Portanto, o conhecimento das grandezas elétricas, corrente, tensão e frequência, e seus efeitos nos circuitos de alta, média e baixa tensão, quando ocorrem curtos-circuitos ou sobrecargas em sistemas elétricos de potência e instalações industriais, é uma questão importante.

Nos últimos anos, o setor elétrico tem passado por um processo de desregulamentação que tem alterado profundamente a forma verticalizada na qual o sistema era operado. Essas mudanças estão originando problemas completamente novos nas áreas de proteção e controle. Paralelamente a essas alterações na estrutura do setor elétrico, o desenvolvimento tecnológico, principalmente em sistemas digitais, redes de comunicação, sensores e fibras ópticas, tem disponibilizado aos técnicos da área de proteção poderosas ferramentas para enfrentar esses novos desafios.

### 3. OBJETIVOS:

O curso tem por objetivo fornecer aos alunos os conceitos necessários para o completo entendimento dos princípios associados com a proteção das redes elétricas de potência, capacitando-os a selecionar e coordenar os diversos elementos que constituem um sistema de proteção.

Revisar com o aluno os princípios de curto-circuito no sistema elétrico, envolvendo linhas e transformadores de transmissão e distribuição, geradores e instalações industriais, bem como familiarizar o aluno com os dispositivos e equipamentos de proteção do sistema elétrico de potência e industrial.

Fornecer ao aluno conceitos básicos de sensibilidade e seletividade/coordenação dos dispositivos de proteção de sistemas elétricos. Desenvolver no aluno a capacidade para entendimento e análise de um projeto de proteção de sistemas elétrico e industrial.



IEEE



Ramo Estudantil  
ÁREA1 - Faculdade de Ciência e Tecnologia

#### **4. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

Deseja-se alcançar a habilidade de compreensão do aluno, a competência de discernimento das soluções mais adequadas a serem adotadas para os sistemas de proteção, cálculos de curtos-circuitos e análise do desempenho deste sistema.

#### **5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

##### **5.1 Princípios Fundamentais dos Sistemas de Proteção.**

##### **5.2 Objetivos básicos do sistema de proteção (confiabilidade, seletividade, velocidade, etc.)**

##### **5.3 Cálculo de Curto-Circuito**

- Princípios Básicos de Curto-Circuito
- Grandezas em pu (por unidade)
- Resistência, reatância indutiva e capacitiva e impedância;
- Componentes Simétricos
- Circuitos monofásicos;
- Circuitos trifásicos.

##### **5.4 Coordenação e Seletividade de Sistemas Elétricos**

- Visão geral;
- Princípios da aplicação de relés (proteção primária, de retaguarda, seletividade e coordenação).
- Coordenação entre elos fusíveis, religadores e relés;
- Coordenação entre religadores;
- Coordenação entre relés e religadores

##### **5.5 Nomenclatura e classificação de relés.**

##### **5.6 Princípios de funcionamento e aplicações de transformadores de corrente e potencial. Escolha da RTC ideal.**

##### **5.7 Proteção de alimentadores industriais.**

##### **5.8 Proteção de transformadores de força, com fusíveis e relés e proteções intrínsecas (relé de gás).**

##### **5.9 Estudo e desenvolvimento do projeto de um sistema industrial em sala de aula. Cálculo dos ajustes dos dispositivos de proteção.**

##### **5.10 Estudo das principais funções de proteção aplicadas a sistemas de potência e industrial.**

##### **5.11 Tipos de Relés e sua Implementação nas Diversas Tecnologias (eletromecânica, estática e numérica). - Relé de sobrecorrente - direcional - de distância - diferencial - diferencial percentual - Outros tipos de relés.**

#### **6. METODOLOGIA:**

- Aulas expositivas com estudo de diagramas unifilares reais, para identificação dos elementos de uma rede trifásica, cálculo de correntes de curto-circuito, técnicas de proteção elétrica e resolução do maior número possível de exercícios, durante as aulas. Haverá um projeto específico de proteção de sistemas elétricos e industriais.
- Será realizada a simulação de curtos-circuitos num software específico para essa aplicação, bem como estudos de coordenação dos diversos dispositivos de proteção (relés, fusíveis, etc.) e análise do desempenho do sistema.

#### **7. RECURSOS:**

- Quadro branco com pincel atômico;
- Projetor multimídia;
- Computadores para simulação do Software de Coordenação da Proteção.

## 8. DATAS E HORÁRIOS DO CURSO

As aulas serão realizadas nos dias: 12, 19 e 26 de Abril de 2008 e 10 de Maio de 2008, das 14h às 17h, totalizando uma carga horária de 12h.



IEEE



Ramo Estudantil  
ÁREA1 - Faculdade de Ciência e Tecnologia