PROJETOS E PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

INFORMAÇÕES GERAIS

APRESENTAÇÃO

O curso "Projetos e Proteção de Sistemas Elétricos" foi elaborado para fornecer aos profissionais as habilidades necessárias para garantir a segurança e eficiência em ambientes industriais. Com foco em proteção de máquinas, equipamentos e sistemas elétricos, o curso aborda desde a gestão da segurança no trabalho até a análise de circuitos eletroeletrônicos. Os alunos desenvolverão habilidades críticas para identificar, avaliar e mitigar riscos associados a máquinas, equipamentos e sistemas elétricos, assegurando conformidade com normas regulamentadoras e promovendo a segurança no ambiente de trabalho.

OBJETIVO

Este curso tem como objetivo principal preparar os profissionais para a implementação eficaz de sistemas de proteção em ambientes industriais, com ênfase na segurança de máquinas, equipamentos e sistemas elétricos; desenvolvendo conhecimento sobre normas regulamentadoras e sua aplicação na proteção de máquinas e equipamentos industriais; ensinando a identificar e mitigar riscos elétricos, compreendendo os fundamentos da proteção contra sobrecorrentes, choques elétricos e descargas atmosféricas; e capacitando os alunos para analisar circuitos eletroeletrônicos, aplicando teorias fundamentais para dimensionar e especificar componentes adequados.

METODOLOGIA

Concebe o curso PROJETOS E PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS, numa perspectiva de Educação a Distância – EAD, visando contribuir para a qualificação de profissionais de educação que atuam ou pretendem atuar na área.

Código	Disciplina	Carga Horária
5302	Análise De Circuitos Eletroeletrônicos	60

APRESENTAÇÃO

Lei de Ohm. Leis de Kirchhoff. Análise de Circuitos Elétricos Simples. Teoremas Fundamentais dos Circuitos Elétricos. Técnicas de Análise de Circuitos Elétricos. Capacitores e Indutores. Relações Íntegro-Diferenciais para Circuitos RLC. Dualidade.

OBJETIVO GERAL

Esta disciplina visa fornecer ao aluno o conhecimento da teoria dos circuitos, proporcionando-lhe a capacidade de ele mesmo interpretar e analisar circuitos eletroeletrônicos, aplicando, dimensionando e especificando seus componentes para a operacionalização de equipamentos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Entender os fundamentos da Lei de Ohm e suas aplicações em circuitos elétricos simples.
- Identificar os vários tipos de resistores.
- Resistores e o seu papel no funcionamento dos circuitos elétricos.
- Associar vários resistores em um circuito elétrico, avaliando a impedância do circuito como um todo.
- Esquematizar as transformações dos circuitos Estrela e Triângulo na associação de resistores.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I – ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS SIMPLES
LEI DE OHM E SUAS APLICAÇÕES
RESISTORES
ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES
ESQUEMAS DE TRANSFORMAÇÕES Y (ESTRELA) E ? (DELTA/TRIÂNGULO)
UNIDADE II – TEOREMAS E TÉCNICAS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS
LEIS DE KIRCHHOFF EM CIRCUITOS ELÉTRICOS
ANÁLISE DE MALHAS EM CIRCUITOS ELÉTRICOS
TEOREMAS DE THÉVENIN E NORTON PARA CIRCUITOS ELÉTRICOS
CIRCUITOS COM FONTES DE TENSÃO
UNIDADE III – INDUTÂNCIA E INDUTORES
CONCEITOS E APLICAÇÕES DE INDUÇÃO ELÉTRICA E INDUTORES
ASSOCIAÇÃO DE INDUTORES E SUAS APLICAÇÕES
ESPECIFICAÇÕES DE INDUTORES
CIRCUITOS INDUTIVOS NA PRÁTICA
UNIDADE IV – CAPACITÂNCIA E CAPACITORES
CONCEITOS E APLICAÇÕES DE CAPACITÂNCIA E CAPACITORES
ASSOCIAÇÃO DE CAPACITORES E SUAS APLICAÇÕES
ESPECIFICAÇÕES DE CAPACITORES
CIRCUITOS CAPACITIVOS E CIRCUITOS RLC NA PRÁTICA

REFERÊNCIA BÁSICA

SILVA, Fabiana Matos da. **Análise de circuitos eletroeletrônicos**. Recife: Telesapiens, 2022
VALENZA, Giovanna Mazzarro.; BARBOSA, Thalyta Mabel N. Barbosa. **Introdução à EAD**. Recife: Telesapiens, 2022
CHAVES, Samara Raffaela de Carvalho.; NUNES, Pollyanna T. T. B. **Eletricidade básica**. Recife: Telesapiens, 2022

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

GUEDES, Danyelle Garcia.; SANTANA, Alan de Oliveira. **Sistemas digitais**. Recife: Telesapiens, 2022
GUEDES, Danyelle Garcia.; SILVA, Jéssica Laisa. **Eletrônica digital**. Recife: Telesapiens, 2022
RODRIGUES, Luiz Guilherme Rezende. **Eletrônica analógica.** Recife: Telesapiens, 2022

PERIÓDICOS

SILVA, Fabiana Matos da. **Projetos elétricos**. Recife: Telesapiens, 2022
SILVA, Fabiana Matos da. **Proteção de sistemas elétricos**. Recife: Telesapiens, 2022

4948	**Proteção de Máquinas e Equipamentos**	**60**

APRESENTAÇÃO

Gestão da saúde e segurança no trabalho para o uso de máquinas e equipamentos. Legislação, normas e proteção de máquinas e equipamentos. Gestão logística da movimentação de materiais, máquinas e equipamentos de pequeno, grande e médio portes. Instalações industriais. Sinalização de segurança em instalações, máquinas e equipamentos. Dispositivos de partida e acionamento. Ergonomia aplicada a máquinas e equipamento. Mecanismos de parada de emergência. Meios de acesso permanentes. Componentes pressurizados. Transportadores contínuos de materiais. Manutenção de máquinas e equipamentos. Capacitação de trabalhadores em proteção de máquinas e equipamentos. Formação de instrutores em NR 12. Procedimentos de segurança em projetos.

OBJETIVO GERAL

Esta disciplina visa preparar o profissional de segurança do trabalho e áreas afins para lidar com as técnicas prevencionistas relacionadas a máquinas e equipamentos industriais.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- **Estudar os princípios gerais da proteção de máquinas e equipamentos em instalações industriais, bem como a importância das normas regulamentadoras NR 12.**

- **Compreender os sistemas de segurança conforme as normas regulamentadores da ABNT.**

- **Compreender os elementos de risco e aplicar técnicas e procedimentos de proteção individual e coletiva.**

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I – MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E A NR-12

- Compreender os princípios gerais da proteção de máquinas e equipamentos em instalações industriais, bem como a importância das normas regulamentadoras NR 12 da ABNT.
- Reconhecer os arranjos físicos mais comuns nas instalações industriais, reconhecendo os pontos de atenção quanto à sinalização e proteção de máquinas e equipamentos.
- Identificar os agentes de risco em instalações, máquinas e equipamentos elétricos, selecionando as técnicas, procedimentos e equipamentos de proteção, a luz das normas regulamentadoras da ABNT.
- Diagnosticar riscos em dispositivos de partida, acionamento e parada, aplicando as técnicas e equipamentos de proteção coletiva e individual em conformidade com as normas regulamentadoras da ABNT.

UNIDADE II – SISTEMAS DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- Compreender e implementar os sistemas de segurança conforme as normas regulamentadores da ABNT.
- Entender o funcionamento dos dispositivos de parada de emergência, diagnosticando deficiências e pontos de atenção quanto a melhoramentos em seu sistema de segurança e procedimentos de manutenção, a luz das normas regulamentadoras da ABNT.
- Identificar elementos de risco e as técnicas de sinalização e proteção individual e coletiva em meios de acesso permanentes como elevadores, rampas, passarelas, plataformas e escadas

de degraus, à luz das normas regulamentadoras da ABNT.
- Avaliar riscos e aplicar técnicas e procedimentos de proteção individual e coletiva de componentes pressurizados, de acordo com as normas regulamentadoras da ABNT.

UNIDADE III – ERGONOMIA E A PROTEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- Identificar elementos de risco e aplicar técnicas e procedimentos de proteção individual e coletiva quanto a transportadores contínuos de materiais que possam provocar esmagamento, agarramento e aprisionamento, conforme previsto nas normas regulamentadoras da ABNT.
- Avaliar máquinas e equipamentos no ambiente de trabalho quanto aos aspectos ergonômicos, de modo a assegurar a integridade física e mental dos trabalhadores quanto a sua postura, movimentos repetitivos, viciação visual, esforços físicos exagerados, entre outras não-conformidades ergonômicas preconizadas pelas normas regulamentadoras da ABNT.
- Reconhecer riscos ergonômicos adicionais quanto ao manuseio de máquinas e equipamentos, tais como: radiações; vibrações; ruídos; calor; substâncias combustíveis, inflamáveis e explosivas; superfícies aquecidas e outros agentes de risco preconizados pelas normas regulamentadoras da ABNT.
- Identificar as necessidades de manutenção de máquinas e equipamentos, aplicando os procedimentos, técnicas e instrumentos de proteção individual e coletiva nos termos das normas regulamentadoras da ABNT.

UNIDADE IV – SINALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- Projetar esquemas de sinalização de segurança em instalações, máquinas e equipamentos industriais em geral, identificando a simbologia à luz das normas regulamentadoras da ABNT e das convenções internacionais.
- Elaborar manuais de segurança para máquinas e equipamentos, respeitando as exigências das normas regulamentadoras da ABNT.
- Executar procedimentos de trabalho e segurança, aplicando-os na rotina em geral, incluindo as atividades de projetos de fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão e exposição, em conformidade com as normas regulamentadoras da ABNT.
- Planejar e executar processos de capacitação de trabalhadores e formação de instrutores na área de proteção de máquinas e equipamentos, nos termos das normas regulamentadoras da ABNT.

REFERÊNCIA BÁSICA

GIULIANO, Roberto do Valle. Manual de prevenção de acidentes para operadores de máquinas injetoras de plásticos. São Paulo: FUNDACENTRO, 2005.

SALIBA, Tuffi Messias. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. 3. ed. São Paulo: LTR, 2010.

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

?BARSANO, Paulo Roberto. Equipamentos de segurança. São Paulo: Érica, 2014

PERIÓDICOS

VIEIRA, Valmir Inácio. Os acidentes do trabalho na nova NR-12. 2. ed. São Paulo: LTR, 2014.

5164	Proteção de Sistemas Elétricos	60

APRESENTAÇÃO

Sistemas de proteção. Proteção contra sobrecorrentes. Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes. Aterramento e proteção contra os choques elétricos. Proteção contra as descargas atmosféricas.

OBJETIVO GERAL

Esta disciplina visa conscientizar os alunos e possibilitar a compreensão do papel do sistema elétrico e sua importância para a sociedade. São apresentadas as funções dos diversos componentes do sistema e a necessidade de protegê-los contra defeitos, assegurando a necessária confiabilidade do mesmo e a qualidade requerida para a energia elétrica suprida com vistas ao conforto e segurança das pessoas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Definir o conceito de sistema de proteção.
- Discernir sobre a importância dos sistemas de proteção.
- Entender a aplicação e a simbologia básica dos diagramas elétricos.
- Identificar as características dos transformadores de corrente e potencial.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I – DEFINIÇÕES BÁSICAS REFERENTES A UM SISTEMA DE PROTEÇÃO
SISTEMA DE POTÊNCIA E A PROTEÇÃO ELÉTRICA
NORMALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA
DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE CONTROLE E PROTEÇÃO ELÉTRICOS
TRANSFORMADORES DE CORRENTE E POTENCIAL ELÉTRICOS

UNIDADE II – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
RELÉS DE CORRENTE E TENSÃO
RELÉS DIFERENCIAIS
RELÉS DE DISTÂNCIA

UNIDADE III – SISTEMAS DE PROTEÇÃO
NORMAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA
PROTEÇÃO DE BARRAMENTOS ELÉTRICOS
PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES ELÉTRICOS
PROTEÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO ELÉTRICAS

UNIDADE IV – PROTEÇÃO DE MÁQUINAS GIRANTES
DEFINIÇÃO DE MÁQUINAS GIRANTES
FALTAS DE ESTATOR E ROTOR EM MÁQUINAS GIRANTES
PERDA DE EXCITAÇÃO EM MÁQUINAS GIRANTES
PERDA DE SINCRONISMO EM MÁQUINAS GIRANTES

REFERÊNCIA BÁSICA

PAPENKORT. **Diagramas Elétricos de Comandos e Proteção**. 2. ed. E.P.U., 1989.

SIEMENS. **Dispositivos de Comando e Proteção de Baixa Tensão**. Editora Simens, 1975.

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

BEDNARSKI, Czeslaw. **Diagramas de Ligações Eletro-Industriais.** CEIBE, 2014.

WEG. **Manual de Contatores e Relés de Sobrecarga**. Weg, 2001.

PERIÓDICOS

C. CAMINHA, Amadeu. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos.** Editora Edgard Blücher. São Paulo, 2004.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. Editora Livro Técnico e Científico, 2010.

Avaliação será processual, onde o aluno obterá aprovação, através de exercícios propostos e, atividades programadas, para posterior. O aproveitamento das atividades realizadas deverá ser igual ou superior a 6,0 (seis) pontos, ou seja, 60% de aproveitamento.

SUA PROFISSÃO NO MERCADO DE TRABALHO

Este curso é indicado para:

- Profissionais de segurança do trabalho que atuam ou desejam atuar na área de proteção de máquinas, equipamentos e sistemas elétricos.
- Engenheiros elétricos e técnicos em eletrotécnica que buscam aprimorar seus conhecimentos em proteção de sistemas e análise de circuitos eletroeletrônicos.
- Estudantes de engenharia elétrica e segurança do trabalho interessados em se especializar na proteção de sistemas elétricos e na aplicação de normas regulamentadoras.
- Consultores e gestores de segurança que necessitam de uma compreensão aprofundada dos princípios de proteção e manutenção de sistemas elétricos em ambientes industriais.