PROGRAMA PEDAGÓGICO

INSTITUIÇÃO DE ENSINO	
RAZÃO SOCIAL:	CURSOS VIRTUAIS LTDA
NOME FANTASIA:	CURSOSVIRTUAIS.NET
CNPJ:	08.179.401/0001-62
REGISTRO ABED:	7734 - CATEGORIA INSTITUCIONAL

CURSO	
NOME:	ATERRAMENTOS ELÉTRICOS E SPDA
MODALIDADE:	CAPACITAÇÃO LIVRE OFERTA - EAD

Metodologia: O conteúdo do curso é disponibilizado ao aluno para estudo online em uma interface diagramada de fácil navegação AVA (Ambiente Virtual de Estudos). O acesso ao material é bastante intuitivo e proporciona uma experiência de interatividade no processo de aprendizagem a distância. O curso conta com a realização de atividade avaliativa ao término de cada aula/módulo e também realização da prova final.

Formato: O curso é ofertado de forma assíncrona e conta com atividades complementares síncronas, permitindo que o aluno organize seus estudos conforme sua disponibilidade. Os módulos de aprendizado são liberados de maneira assíncrona e progressiva, sendo necessário concluir cada etapa para avançar à seguinte. Complementarmente, o curso conta com atividade síncrona por meio do suporte em tempo real com o professor, disponível às terças e quintas-feiras, das 15h às 16h, na ferramenta de tira-dúvidas.

Tutoria e formas de interação: Os alunos recebem suporte de uma tutoria especificamente designada. A interação é realizada por meio do da Área do Aluno, no Ambiente Virtual de Estudos (AVA). A tutoria consiste na assistência didática, compartilhamento de informações, troca de experiências visando o melhor aproveitamento dos conteúdos estudados.

Prova final/Certificação: A prova final é quantitativa. A geração do certificado é condicionada à verificação de aproveitamento mínimo de 70% (setenta por cento) na prova final. O curso conta com ferramenta de avaliação de conteúdo (aprendizagem) correspondente à carga horária certificada.

Organização curricular: O curso apresenta organização curricular elaborada a partir de projetos pedagógicos específicos por uma equipe pedagógica multidisciplinar, que acompanha toda a concepção dos conteúdos.

Tecnologia de EAD/e-learning: Após a elaboração dos conteúdos é realizada a migração para o ambiente de estudos na área do aluno, que é um AVA otimizado para nossa plataforma de ensino.

Materiais didáticos: O conteúdo programático é desenvolvido com base em apostilas e outros materiais didáticos atualizados. Além do material de estudo, o aluno conta com diferentes ferramentas de aprendizagem, como grupo de estudos com tutor/professor, tira-dúvidas por inteligência artificial, atividades avaliativas ao longo das aulas e prova final para avaliação do aprendizado.

Interação e suporte administrativo: O curso conta – além do suporte de tutoria - com uma infraestrutura de apoio que prevê a interação entre alunos e professores/tutores; e alunos e equipe de apoio administrativo. Essa interação é garantida por meios eletrônicos e/ou por meio telefônico, conforme o caso. O Ambiente Virtual de Estudos (AVA) utilizado pela CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma

plataforma proprietária, desenvolvida e atualizada permanentemente.

Sobre a instituição de ensino: A CURSOS VIRTUAIS LTDA é uma escola de educação à distância. Iniciamos nossas atividades em 2006 e contamos com mais de 500 mil alunos matriculados em diversos cursos. Além disso, somos associados da ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância. Legalmente constituída inscrita no CNPJ 08.179.401/0001-62, atua com a idoneidade e credibilidade auxiliando diversos órgãos públicos e empresas privadas, além de milhares de profissionais, servidores públicos, estudantes e professores de todo o país.

ESTRUTURA DO CURSO - COMPONENTES CURRICULARES

NOME DA CAPACITAÇÃO: Aterramentos Elétricos e SPDA

BASE LEGAL: CF/88, arts. 206, II, e 209; na LDB 9.394/96, arts. 39, § 2º, I, e 40; e no Decreto 5.154/2004, art. 3, em consonância com a Resolução CNE/CP 1/2021 (MEC), arts. 14 e 37, quanto à formação e aperfeiçoamento profissional.

OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Ao concluir o curso de Aterramentos Elétricos e SPDA, o aluno deverá ser capaz de compreender os fundamentos, as funções e os principais esquemas de aterramento, reconhecendo características dos sistemas TT, TN e IT. Deverá desenvolver conhecimentos sobre dimensionamento de eletrodos e malhas, resistividade do solo, tensões de passo e toque, medição da resistência, execução, inspeção e manutenção de aterramentos. Também deverá identificar componentes e métodos de proteção contra descargas atmosféricas, aplicar conceitos de análise de risco e reconhecer os requisitos das normas NBR 5410 e NBR 5419, adotando práticas de prevenção contra choques elétricos e proteção de instalações.

ATIVIDADES/AULAS:
1) Introdução aos sistemas prediais de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)
2) Medição e verificação básica de aterramentos elétricos
3) Ante-projeto de aterramento
4) Apostila orientativa para projetistas SPDA
5) Aterramentos elétricos
6) Temas gerais sobre aterramento
7) Esquemas de aterramento
8) Elaboração de projeto de aterramento
9) Manutenção de redes e distribuição
10) Aterramento para equipamentos de informática
11) Aterramento para sistemas MRT RER
12) Campo elétrico em malhas de aterramento
13) Conector e aterramento de hastes cobreadas
14) Diferenças entre a NBR 5419 de 2001 e de 2005
15) Mudanças na NBR 5419/2015
16) Outras novidades na NBR 5419/2015
17) Dispositivos de proteção contra choques elétricos e esquemas de aterramento
18) Faça você mesmo o aterramento do seu computador
19) Medida da resistência de aterramento
20) Métodos de proteção, descargas elétricas e para-raios
21) Procedimentos para execução do aterramento
22) Sistemas de proteção contra descargas elétricas e aterramento
23) Técnicas de construção do aterramento

24) Verificação rápida e cálculo de haste de aterramento

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DETALHADO:
O que é um aterramento elétrico
Os objetivos do aterramento do sistema
Por que deve-se preferir os sistemas aterrados
Funções básicas dos sistemas de aterramento
Alguns conceitos importantes sobre aterramento
Ligação à terra
Eletrodos de aterramento
Aterramento e corrosão
O aterramento e os diversos sistemas de proteção
O aterramento único das instalações elétricas
Definição dos esquemas padronizados de aterramento
Caracterização e objetivos
Esquema TT (neutro alterado)
Esquema TN
Esquema TN-C
Esquema TN-S
Esquema TN-C-S
Esquema IT (neutro isolado)
Esquema IT (neutro aterrado por impedância)
Características dos esquemas de aterramento
Esquema TN-C
Esquema TN-S
Compatibilidade eletromagnética
Arranjo da proteção contra contatos indiretos e fogo
Projeto e operação
Qualquer modificação da instalação requer um rearranjo e verificação das condições de proteção
Esquema TT
Esquema IT
Projeto e operação
Implementações do sistema TN
Condições preliminares
Condições impostas
Proteção contra contatos indiretos
Métodos de determinação do nível de corrente de curto-circuito
Método das impedâncias
Método da composição
Método convencional
Proteção em áreas de alto risco
Condições de primeira falta
Princípio da monotorização de falta à terra
Exemplos de equipamentos e dispositivos
Implementação de dispositivos de monitoração permanente de isolação (PIM)
Objetivo
Âmbito de aplicação
Método de medição
Espaçamento entre eletrodos
Procedimentos gerais para a medição
Procedimentos de campo

Segurança
Medição de resistência de aterramento
Medição da resistência de aterramento em estruturas com equipamentos da classe 15 kV já instalados
Códigos dos sistemas de aterramento padronizados
Filosofia para aterramento de transformadores de distribuição
Aterramento único
Aterramentos independentes
Neutro parcial
Aterramento da rede primária
Configuração
Resistência
Valores máximos
Método de cálculo
Padrão recomendado
Aterramento da rede secundária
Aterramento de cercas
Cercas paralelas
Cercas transversais
Alternativas para execução de sistemas de aterramento
Instalação dos eletrodos de aterramento
Medição do aterramento
Inspeções e laudos
Necessidade de proteção X Análise de risco
Métodos de proteção
Condutores de descidas
Sistemas de aterramento
Norma NBR 5419/2015 completa para download
Tomada Tripolar
Chave teste
Uso da chave teste
Posição dos pólos
Disjuntor
Retirando o espelho
Retirando a tomada
Conexões dos fios
Visão lateral
Visão por cima
Haste de aterramento
Conector da Haste
Fio elétrico
Cavando
Marretando
Furo na parede
Fio conectado a haste
Caixa de inspeção
Como funciona?
Porque tomamos choque quando tocamos no gabinete do nosso micro?
Terra virtual
Terra verdadeiro
Instalações elétricas para equipamentos de informática
Aterramento

Âmbito de aplicação
Normas ou documentos complementares
Definições
Conector
Terra
Conector de terra
Condições gerais
Materiais
Acabamento
Identificação
Acondicionamento
Dimensões e tolerância
Detalhes construtivos
Rosca
Ensaios de tipo
Inspeção geral
Ensaios de recebimento
Verificação geral
Torção no parafuso
Força no parafuso
Relaxamento
Resistência elétrica do conector de aterramento
Revestimento de zinco do parafuso de aço ou aço liga
Planos de amostragem
Ensaios de rotina
Formação dos planos de amostragem
Especificação dos planos de amostragem
Conceituação
Informações gerais
Procedimentos
Referências
Hastes e acessórios para aterramento
Conjunto de aterramento sela para redes convencionais
Definição
Aplicação
Especificação técnica dos equipamentos
Cuidados específicos no armazenamento
Inspeção visual na limpeza e conservação
Procedimentos iniciais
Instalação do aterramento
Aterramento
Retirada do aterramento
Especificação mínima
Estruturas analisadas e configuração geométrica dos problemas
Campos elétricos na interface ar-solo
Valores máximos de campo elétrico
Objetivos do aterramento
Sistemas de aterramento
Procedimentos
Como cravar a haste
Como colocar a caixa de inspeção de terra

Como conectar o cabo a haste
Interligação com o sistema elétrico
Procedimentos para medição do terra
Procedimentos para correção da resistência de aterramento
Características do tratamento químico do solo
Aplicação do tratamento químico no solo
Testando instalações de 110V
Testando instalações de 220V bifásica
Cálculo da resistência de uma haste de aterramento
Malhas de terra
Tensão de passo e tensão de toque
Parâmetros transitórios
Aterramento, ruído e segurança
Futebol não combina com tempestade
Aterramento no Brasil é simplesmente aterrador
Pesquisas reformulam conceitos sobre as descargas atmosféricas
Fatos curiosos sobre os raios
Um glossário eletrizante
Riscos da eletricidade
O choque elétrico
Efeitos da eletricidade no corpo humano
Primeiros socorros à vítima de choque elétrico
Prevenção de acidentes com eletricidade
O método Franklin
O método de Faraday
Método da esfera rolante
Descargas elétricas
As primeiras descobertas no campo da eletricidade
As cargas elétricas
Os raios
Sobretensões transitórias
Rigidez dielétrica: o poder das pontas
Áreas de incidência
Perturbações de um choque em um ser humano
Pára-raios
Características elétricas do pára-raios
Classificação do pára-raios
A fenomenologia do raio
Captores milagrosos
Exemplo da proteção da esfera rolante em edifícios altos
Exemplo da proteção em edificações baixas
Elementos que compõem um sistema de proteção
Captação
Descidas
Anéis de cintamento
Equalização de potenciais internos
Como elaborar um projeto
Instalação genérica em prédio, conforme NBR 5419
Tabela de dimensionamento
Tabela de bitolas dos condutores
Tabela para seleção do nível de proteção

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
Conceituação de SPDA - NBR 5419
Conceitos básicos
Formação das cargas nas nuvens
Indução de cargas positivas no solo
Formação das descargas atmosféricas
Ação dos raios em seres vivos
Pára-raios - como funcionam?
Funções do SPDA
Tipos de SPDA
Componentes do sistema tipo Franklin
Largura do módulo da malha da gaiola de Faraday
Proteção de instalações especiais
Como definir o SPDA adequado
Norma técnica ABNT
Avaliação da conformidade
Legislação
Normas regulamentadoras (NR)
Choque elétrico
Proteção contra choques elétricos NBR 5410
Seccionamento automático da alimentação
Percurso da corrente elétrica
Massa não aterrada
Massa aterrada
Exemplo de dimensionamento
Dispositivo "DR"
Especificação
Aplicações
Detalhes de ligação "DR"
Resumo das prescrições - choques elétricos
NBR 6151 - proteção contra choques elétricos (equipamentos)
Locais especiais
Banheiros
Piscinas
Fugas de corrente
Esquemas de aterramento
Esquema IT
Esquema TT
Esquema TN
O campo magnético
Potencial de passo e de toque
Escoamento da malha
Conceitos relevantes
Finalidades
Requisitos
Fatores que influenciam no aterramento
Resistividade do solo
Influência da umidade
Influência da temperatura
Tópicos sobre medição
Potencial em um ponto

Potencial em um ponto sob a superfície de um solo homogêneo
Método de Wenner
Medição pelo Método de Wenner
Curva Característica p x a
Análise dos resultados
Tratamento do solo
Tipos de tratamento químico
Bentonita
Earthron
Gel
Coeficiente de redução KT
Variação da resistência de terra
Sistemas físicos
Hastes
Dimensionamento do sistema
Uma haste vertical
Hastes paralelas
Resistência equivalente de hastes paralelas
Índice de aproveitamento
Hastes profundas
Corrosão nos componentes do sistema
Utilização de materiais diferentes
Solos com diferentes concentrações de elementos
Heterogeneidade da temperatura do solo
Aterramento para média tensão
Classificação segundo NBR 5419
Esquemas com neutro aterrado ou TXX
Esquemas TN
Esquema TT
Esquema IT
Descargas atmosféricas
Condução
Uso do concreto armado
O concreto pré-formado
O concreto protendido
Eletrodos de aterramento
De exposição de uma edificação
Densidade de descargas para a terra
Área de exposição equivalente
Frequência média anual previsível
Frequência média anual admissível
Avaliação geral do rico
Verificação da necessidade de proteção contra descargas atmosféricas
Níveis de proteção
Tipos de pára-raios
Pára-raios de haste
Gaiola de Faraday
Pára-raios em linhas de transmissão
Pára-raios de Carboneto de Silício
Pára-raios de Óxido de Zinco
Proibição do pára-raios radioativo

Razões para a proibição
Riscos
Recolhimento
Reprojeto
Resolução do CNEN
Considerações preliminares
Dicas e informações de interesse geral
Observações complementares
Modelos de laudos
Modelos de projetos

DOCUMENTO ASSINADO DIGITALMENTE

CURSOS VIRTUAIS LTDA - CNPJ 08.179.401/0001-62
Assinatura eletrônica qualificada com certificado digital ICP-Brasil

Código: **112**