



GCA – 74/2023
São Paulo, 21 de julho de 2023.

Diretoria de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás
Déborah Teodoro Arantes
E-mail: diretoriaengearq@tjgo.jus.br
Telefone: (62) 3236-5650

Ref.: Proposta para Curso Online

Vimos apresentar propostas para a participação de colaborador (es) dessa Empresa em cursos na modalidade “online” (ao vivo).

Instalações elétricas de média tensão II - ABNT NBR 14039:2021 e ABNT NBR 15751:2013 - Proteção, seletividade e aterramento em sistemas de potência de 1 kV até 36,2 kV – ONLINE

Descrição:

Instalações elétricas de média tensão II – ONLINE

Público Alvo:

O curso é dirigido a engenheiros, técnicos e demais profissionais responsáveis por projetos e obras de instalações elétricas em tensões de 1 kV até 36,2 kV (média tensão). Estas instalações são típicas de edificações de grande porte, por exemplo: parques industriais, shoppings, condomínios fechados extensos, arranha-céus, clubes, etc. É útil também aos profissionais envolvidos com manutenção elétrica que necessitem especificar materiais e equipamentos elétricos de média tensão, assim como gerenciar ou fiscalizar instaladoras e projetista

Objetivo:

São apresentados em profundidade os conceitos necessários para instalações elétricas industriais seguras em média tensão, considerando dois aspectos: 1) proteção considerando o controle de tensões de passo e toque perigosas ao corpo humano, conforme exigido pela ABNT NBR 15751; 2) Proteção da própria instalação, por meio da atuação de relés interligados com os disjuntores, de acordo com as prescrições da ABNT NBR 14039. Na consideração da proteção por meio de relés, é analisada a seletividade entre vários dispositivos de proteção, de forma a haver a desenergização do menor número possível de circuitos. Tendo o participante obtido bom resultado na prova final (com consulta), ele receberá o certificado de aproveitamento.

Conteúdo:

1. Proteção contra sobrecorrente em instalações elétricas de média tensão, de 1kV até 36,2 kV
 - 1.1 Fusíveis de média tensão aplicados às instalações de consumidor
 - 1.2 Relés de sobrecorrente 50, 51, 50N, 51N aplicados às instalações de consumidor



- 1.3 Parâmetros reguláveis dos relés 50/51 e respectivas curvas de atuação
- 1.4 Curva de suportabilidade térmica de transformador, cabo e motor
- 1.5 Regulagem (parametrização) do relé 50/51 para proteção de transformador, cabo e motor
- 1.6 Gráfico da proteção de transformador, cabo e motor
- 1.7 Exigências das concessionárias para parametrização de relé

2. Seletividade entre dispositivos de proteção em instalações elétricas de média tensão, de 1kV até 36,2 kV
 - 2.1 Comprovação por gráficos dilog
 - 2.2 Disjuntor a montante em série com disjuntor a juzante
 - 2.3 Disjuntor a montante em série com fusível a juzante
 - 2.4 Fusível da concessionária a montante em série com disjuntor geral do cliente a juzante
 - 2.5 Fusível a montante em série com fusível a juzante
 - 2.6 Transformador com disjuntores no primário e secundário

3. Casos práticos:
 - 3.1 Subestação de consumidor de 2,5 MVA com vários transformadores
 - 3.2 Documentação em desenho técnico A0 da interligação de relés e respectivos disjuntores: diagrama da proteção
 - 3.3 Sistema elétrico com 4 disjuntores em série com dois níveis de tensão

4. Aterramento de subestação de consumidor, de 1 kV até 36,2 kV, conforme a ABNT NBR 15751
 - 4.1 Geometria da malha de aterramento
 - 4.2 Parâmetros das malhas de aterramento: corrente de malha, resistência de aterramento, resistividade do solo, dados geométricos
 - 4.3 Distribuição dos potenciais na malha em relação a um ponto remoto
 - 4.4 Tensões de passo e toque nas malhas, no pior caso
 - 4.5 Tensões de passo e toque limites do corpo humano, considerando o tipo de piso da subestação
 - 4.6 Equações para dimensionamento da malha de terra segundo o critério das tensões de passo e toque; análise de instruções para computador em linguagem Pascal
 - 4.7 Influência dos cabos multi-aterrados no dimensionamento da malha
 - 4.8 Cálculo da corrente que penetra a terra pela malha (corrente de malha)

5. Especificação de transformadores de corrente conforme a ABNT NBR 6856:
 - 5.1 Determinação da relação de transformação padronizada
 - 5.2 Consideração da saturação em transformadores de corrente para proteção e para medição
 - 5.3 Cargas dos transformadores de corrente e precisão
 - 5.4 Consideração da fiação como carga para os transformadores de corrente
 - 5.5 Suportabilidade a correntes de sobrecarga: fator térmico



5.6 Suportabilidade a curtos-circuitos: corrente térmica e corrente dinâmica

6. Proteções obrigatórias e optativas em subestações de consumidor, de 1kV até 36,2kV, conforme a ABNT NBR 14039: sobre- e sub-tensão, inversão de fases, falta de fase, falta de alimentação de tensão contínua das baterias dos relés e disjuntores, alta temperatura de transformadores e motores, aplicação de modernos relés microprocessados “multi-funções”, e outras

7. Pára-raios de linha em subestação de consumidor, de 1kV até 36,2 kV

7.1 Surtos devidos a quedas diretas de raios em linhas

7.2 Surtos induzidos por nuvens carregadas

7.3 Regras práticas para aplicação e especificação de pára-raios de linha em subestações indústria

Pré-Requisito:

Para o melhor aproveitamento do curso recomenda-se que o participante tenha cursado o módulo de “Instalações em média tensão I - ABNT NBR 14039”. É desejável o conhecimento do cálculo das correntes simétricas e assimétricas de curto-circuito por meio de grandezas em p.u (por unidade). O participante deverá treinar a construção de gráficos com escalas logarítmicas, embora os fundamentos sejam recordados durante o curso. A utilização de notebook e calculadora possante é fundamental para resolução dos problemas propostos.

Data de realização: 16 de novembro a 12 de dezembro de 2023 (Turma 8659)

Duração: 32 horas, em 8 dias, das 9 h 00 min às 13 h 00 min - terças e quintas-feiras

Material Fornecido:

ABNT NBR 15751:2013 - ABNT NBR 5356:2015 e apostila com conceitos teóricos direcionados ao entendimento da norma NBR 14039 e problemas práticos relativos a instalações elétricas em média tensão, de 1kV até 36,2 kV, abrangendo edificações e indústrias

- Slides com tabelas práticas, dados de materiais elétricos e ilustrações
- Programas fonte de cálculo de aterramento, com finalidade didática (apenas para análise), em linguagem simples de programação
- Dissertação de mestrado do professor, defendida na USP, sobre aterramento
- Artigos sobre aterramento publicado pelo professor

Será indicado o link para download da apostila e os dados de acesso à COLEÇÃO ABNT com as Normas disponibilizadas no curso.

Investimento: R\$ 2.200,00 (dois mil e duzentos reais) por participante.

Investimento 5 Participantes: R\$ 9.900,00 (nove mil, e novecentos reais)



Incluso:

Certificado de Participação, após o pagamento da Nota Fiscal.

Certificado de aproveitamento (mediante realização de prova com consulta à norma e à apostila).

Observação:

O participante deverá portar calculadora científica com operações com números complexos (soma, subtração, multiplicação e divisão nas formas polar ou cartesiana);

- como alternativa à calculadora acima, o participante pode trazer celular ou tablet, e baixar durante a aula programa grátis da HP 48 que executa as operações acima;
- notebook para manipulação de arquivos eletrônicos com esquemas de sistemas de potência e dados de materiais elétricos;
- caderno de 100 folhas A4 para resolução de problemas e notas de aulas;
- régua, lápis, borracha para elaboração de gráficos;
- o participante deve recordar o tópico ministrado em "laboratório de física": elaboração de gráficos dilog, ou seja, com eixos logarítmicos;
- o participante que conhecer softwares para elaboração de gráficos, tipo excel, pode utilizar; entretanto serão exigidos também os gráficos em papel milimetrado (com finalidade didática).

Os alunos inscritos no curso receberão e-mail com o link, ID e senha para acesso à sala do Zoom.

As câmeras devem permanecer abertas durante o curso, pois exige a participação de no mínimo 75%. Se as câmeras permanecerem 15 (quinze) minutos fechadas, a assistente da sala virtual colocará o participante em sala de espera, e só poderá retornar quando pedir novo acesso. Este período em sala de espera não será computado no tempo de participação.

Prazo de Validade: 30 (trinta) dias

Forma de Pagamento: Boleto bancário, Nota de Empenho, cartão de crédito, ou depósito em conta corrente (10 dias de antecedência a data de realização do treinamento).

Código de Serviço: 05762 – Serviços de instrução, treinamento, avaliação de conhecimentos de qualquer natureza.

CNPJ ABNT. 33.402.892/0011-88

ABNT se reserva o direito de não oferecer o curso, caso não atinja o quorum mínimo. A confirmação, cancelamento ou adiamento será informada, por e-mail, aos inscritos até 7 dias antes da data marcada para o mesmo.

Ficamos ao aguardo da confirmação do(s) curso(s) por V. Sa., colocando-nos ao seu inteiro dispor para dirimir dúvidas porventura restantes tel.: 11 3017 3680, e-mail: alexandre.castilho@abnt.org.br

Atenciosamente,

Alexandre Castilho Venito
Gerência de Capacitação



Declaramos que a empresa não conta com recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência em seu material didático.

Declaramos que a ABNT tratará os dados pessoais dos inscritos com confidencialidade e que estes não serão usados para quaisquer outros fins que não sejam permitir a inscrição e acesso ao curso.

Razão Social: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Endereço: Rua Conselheiro Nébias, 1131 - Campos Elíseos - São Paulo/SP - CEP: 01203-002

CNPJ: 33.402.892/0011-88 - Inscrição Municipal: 5.567.336-8

Telefone: 11 3017 3680

Contato: Alexandre Castilho alexandre.castilho@abnt.org.br

Informações Bancárias: (depósito bancário ou “DOC”):

BANCO	AGÊNCIA	CONTA CORRENTE
ITAÚ (341)	0646	20563-3

Para consultar certidões federais, utilize o CNPJ da matriz: 33.402.892/0001-06, atentando para o fato de que as certidões são da matriz e válidas para todas as filiais, onde se enquadra os CNPJ 33.402.892/0011-88, com o qual será emitida a Nota Fiscal.

ASSINATURA(S) ELETRÔNICA(S)

Tribunal de Justiça do Estado de Goiás

Para validar este documento informe o código 710683390493 no endereço <https://proad-v2.tjgo.jus.br/proad/publico/validacaoDocumento>

Nº Processo PROAD: 202307000427434 (Evento nº 6)

DÉBORAH TEODORO ARANTES

SECRETÁRIA (O) EXECUTIVA (O) DE DIRETORIA DE ÁREA

ASSESSORIA TÉCNICA DA DIRETORIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA

Assinatura CONFIRMADA em 26/07/2023 às 14:49

