

ARC-FLASH HAZARDS
SEGURANÇA EM
ELETRICIDADE
NR 10/NFPA 70E
CÁLCULO DE ENERGIA
INCIDENTE/VESTIMENTAS



TREINAMENTO ONLINE

INFORMAÇÕES

Em geral existem basicamente dois tipos de perigos elétricos distintos com potencial de atingir as pessoas que trabalham próximo aos equipamentos energizados: o primeiro é o choque elétrico; e o segundo é queimadura provocada pela energia incidente (ARC FLASH).

Este tipo de fenômeno provoca inúmeros acidentes com trabalhadores em todo o mundo. O ponto de partida é evitar situações perigosas e a categorização de perigos inevitáveis, que caso você não esteja de acordo com a normas pertinentes americanas (por exemplo IEEE 1584-Guide for Performing Arc Flash Hazard Calculations), você poderá sofrer sanções administrativas, cíveis e até criminais.

No Brasil, a norma que trata sobre a segurança em instalações elétricas é a NR-10. Esta norma dita os requisitos mínimos necessários que promovam condições seguras para as pessoas envolvidas em trabalhos nas proximidades de sistemas elétricos. O item 10.2.9.2 determina que:

“As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas”.

Um estudo de energia incidente (ARC FLASH) fornece várias informações sobre questões de segurança, dentre elas:

- Interdependência dos estudos de energia incidente (ARC FLASH), estudo de curto-circuito e seletividade.
- Relatório com as simulações, análises e recomendações.
- Etiquetas de risco de arco (ARC FLASH).
- Treinamento para pessoal operacional e técnicos de manutenção.
- Apoiar a implementação e seleção de equipamentos para proteção de pessoas.

Devido a esta relevância, gostaríamos de lhe apresentar nosso curso sobre ARC-FLASH - SEGURANÇA EM ELETRICIDADE NR 10/NFPA-70E CÁLCULO DE ENERGIA INCIDENTE/VESTIMENTAS, ministrado por Cláudio Sérgio Mardegan, membro sênior do IEEE, que visa lhe apresentar conhecimentos que lhe ajudarão a modelar, simular, estudar e avaliar a energia incidente em painéis e equipamentos de salas elétricas e subestações, bem como trazer as mudanças significativas que ocorreram na metodologia de cálculo da energia incidente (ARC FLASH), em novembro de 2018 com a publicação da atualização da norma IEEE STD 1584, NFPA-70E e EPRI.

Os principais benefícios em se conhecer estes conceitos são:

- Aumenta a segurança das instalações elétricas.
 - Evitar queimaduras por arco elétrico entre os profissionais que atuam no local e minimizar as lesões.
 - Reduzir as paradas do processo produtivo.
 - Aumentar a segurança das instalações elétricas.
-

INFORMAÇÕES

PÚBLICO ALVO:

Engenheiros e Técnicos que atuam em projeto, consultoria manutenção, comissionamento e operação de sistemas elétricos e técnicos/engenheiros de segurança e/ou SGI.

OBJETIVOS:

Orientar os participantes sobre esta importante ferramenta para a proteção de pessoas, atendimento da exigência da NR-10, focando o arco elétrico e suas principais características, a importância do tempo de eliminação do arco, as normas IEEE Std 1584, a norma NFPA 70E, metodologias para o cálculo das vestimentas e dispositivos para atenuar os efeitos do arco.

INSTRUTOR:

Cláudio Sérgio Mardegan - Engenheiro Eletricista, formado em 1980 pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá EFEI

- 40 anos de dedicação em análise de sistemas de potência (curto-circuito, seletividade, proteção, coordenação, harmônicos, Arc-Flash, etc.)
- Autor do livro de A Proteção e a Seletividade em Sistemas Elétricos Industriais (2012), que já está indo para sua segunda edição
- Diretor da EngePower Engenharia e Comércio Ltda, fundada em 1995, líder de mercado no segmento de estudos elétricos
- Membro Sênior do IEEE
- Chairman de dois capítulos do Buff Book IEEE Std. 3004.6 e 3004.13
- Secretário e membro da equipe que elabora o Green Book (Aterramento) – IEEE Std 3003.1
- Revisor de Paper IEEE
- Associated Editor do IEEE
- Technical Committee Paper Review do IEEE em Power System Engineering

CARGA HORÁRIA: 16 HORAS – 2 DIAS

HORÁRIO: DAS 08H00 ÀS 18H00

Treinamento ministrado em tempo real, via Zoom.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CAPÍTULO 1 – DEFINIÇÕES E ABREVIACÕES

CAPÍTULO 2 – BREVE HISTÓRICO

- 2.1 A eletricidade até chegarmos ao IEEE Std 1584
- 2.2 Ralph Lee o PAI
- 2.3 NFPA-70E
- 2.4 IEEE Std 1534
- 2.5 A NR-10 e o IEEE Std 1584
- 2.6 A NR-10 e a NFPA-70E

CAPÍTULO 3 – O ARCO ELÉTRICO

- 3.1 Generalidades
 - 3.2 Origem das faltas à terra
 - 3.3 Características das faltas à terra
 - 3.4 Valor das concorrentes de falta à terra
 - 3.5 Comparação da energia (I^2t) dissipada durante uma falta à terra para vários tipos de aterramento
 - 3.6 NESC – Seção 230-95
 - 3.7 Definição do Arco Elétrico
 - 3.8 Principais características do Arco Elétrico
 - 3.9 Principais efeitos do Arco Elétrico
 - 3.10 Principais riscos do Arco Elétrico
 - 3.11 Principais causas do Arco Elétrico
 - 3.12 Estatística de acidentes por Arco
 - 3.13 Cálculo do valor da corrente de Arco
 - 3.14 Mudança de foco da Proteção e Seletividade
 - 3.15 O Arco Elétrico X Perda
 - 3.16 Danos devidos à faltas por Arco
-

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIAS DE CÁLCULO DA ENERGIA INCIDENTE

- 4.1 Generalidades
 - (a) Preliminares
 - (b) Etapas para determinação das Categorias das Vestimentas
- 4.2 As principais normas
- 4.3 RALPH LEE
- 4.4 NFPA 70E
- 4.5 IEEE STD 1584-2002
- 4.6 IEEE STD 1584-2018
- 4.7 Duke Energy
- 4.8 ArcPro
- 4.9 Normas Oshas – Valores orientativos propostos
- 4.10 NESC 2012
- 4.11 Comparação entre NFPA-70E e NESC 2012
- 4.12 Energia incidente em corrente contínua
- 4.13 Case ocorrido na saída de UPS

CAPÍTULO 5 – LEVANTAMENTO DE DADOS ESSENCIAIS

- 5.1 Equivalente da rede
- 5.2 Dados de equipamentos
- 5.3 Topologia do sistema
- 5.4 Configurações e condições operacionais

CAPÍTULO 6 - TÉCNICAS PARA REDUÇÃO DA ENERGIA INCIDENTE

- 6.1 Técnicas de Seletividade Cronológica
 - 6.2 Técnicas de Seletividade Lógica
 - 6.3 Utilização de relés de tempo definido para proteção de terra
 - 6.4 Utilização de relés diferenciais de barra
 - 6.5 Limitação da corrente de falta à terra
 - 6.6 Utilização de disjuntores com menor tempo de interrupção
 - 6.7 Utilização de disjuntores com ZSI e WFR
 - 6.8 Utilização de relés monitores de arco
 - 6.9 Utilização de bottom's sensores de arco integrados a relés de arco para operadores
 - 6.10 Mudanças de grupos de ajustes de relés e IED's
 - 6.11 Segurança em projeto, montagem, comissionamento, operação e manutenção.
-

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CAPÍTULO 7 – EQUIPAMENTOS, DISPOSITIVOS E TÉCNICAS PARA MELHORAR A SEGURANÇA

- 7.1 Conjuntos de Manobra de Baixa Tensão (Painéis TTA, PTTA)
- 7.2 Conjunto de Manobra de Média Tensão
- 7.3 Painéis Arco Resistentes de Média Tensão
- 7.4 Painéis Arco Resistentes de Baixa Tensão
- 7.5 EPI's
- 7.6 EPC's
- 7.7 Relés Monitores de Arco foto-sensíveis
- 7.8 Relés Monitores de Arco foto-sensíveis associados à uma chave de aterramento
- 7.9 Painéis de campo à prova de explosão
- 7.10 Outros dispositivos e técnicas
- 7.11 Técnicas para melhorar a segurança
- 7.12 Proteções específicas para o Arco
- 7.13 Técnicas para a redução do tempo de eliminação em caso de Faltas por Arco

CAPÍTULO 8 - IMPORTÂNCIA DE INTEGRAR OS ESTUDOS DE CURTO CIRCUITO, SELETIVIDADE E ARC FLASH.

- 8.1 Estudo de Curto-Circuito
- 8.2 Estudo de Seletividade
- 8.3 Estudo de Arc Flash
- 8.4 Importância da Integração dos Estudos de Curto-Circuito, Seletividade e Arc Flash

CAPÍTULO 9 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CAPÍTULO 10 - PARTE PRÁTICA – SIMULAÇÃO DE ENERGIA INCIDENTE COM SOFTWARE

INVESTIMENTO

À VISTA

R\$ 1.500,00

(O valor à vista deve ser pago até 7 dias antes a data de início do curso)

PARCELADO 3X NO CARTÃO DE CRÉDITO SEM JUROS

R\$ 1.900,00 em 3x de R\$ 633,33

(link de pagamento seguro via site da Cielo)

Ou em até 12X pela plataforma digital Sympla (sujeito à juros).



PARCELADO BOLETO

R\$ 1.900,00 em (3x de R\$ 633,33)

(1ª parcela paga via transferência bancária. 2ª e 3ª parcelas com vencimento para 30 e 60 dias)

FATURADO PESSOA JURÍDICA

R\$ 1.900,00*

*Valor líquido para faturamento pessoa jurídica. A NF será emitida após o treinamento, com incidência de impostos retidos. O prazo de pagamento será de até 30 dias.

Estão inclusos no investimento

- ✓ Material didático (apostila impressa);
- ✓ Versão trial de software;
- ✓ Certificado de Participação em PDF.

CONTATO/INSCRIÇÕES/INFORMAÇÕES

Fone: (11) 3579-8768 E-mail: treinamentos@engepower.com

<https://www.sympla.com.br/engepower>

<http://engepower.com/treinamentos/>



EngePower®
TREINAMENTOS