



**CURSO:
SUBESTAÇÕES - CONCEITOS,
EQUIPAMENTOS, MANUTENÇÃO E
OPERAÇÃO.**

**WWW.ENGEPOWER.COM TEL: 11 3579-8777
treinamentos@engepower.com**



PROGRAMA DO CURSO DE: “SUBESTAÇÕES - CONCEITOS, EQUIPAMENTOS, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO”.

PUBLICO ALVO

Engenheiros e Técnicos que atuam em projeto, consultoria manutenção, comissionamentos e operação de sistemas elétricos.

OBJETIVOS

Fornecer aos participantes importantes conhecimentos sobre subestações, equipamentos, manutenção preventiva, preditiva, corretiva e operação de subestações.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 A importância da Subestação
- 1.2 Requisitos desejáveis de um Sistema Elétrico
- 1.3 Aspectos da NR 10 Relativos à Subestação

CAPÍTULO 2 - CONCEITOS BÁSICOS

- 2.1 Componentes Simétricas
- 2.2 Aterramento de sistemas
 - 2.2.1 Objetivos
 - 2.2.2 Definições
 - 2.2.3 Representação ideal de uma isolação
 - 2.2.4 Onde aterrar: a fonte ou a carga?
 - 2.2.5 Comparação entre sistema solidamente aterrado e não aterrado sob falta à terra.
 - 2.2.6 Sobretensão transitória
 - 2.2.7 Sistema solidamente aterrado
 - 2.2.8 Sistema não aterrado
 - 2.2.9 Sistema aterrado por resistência de baixo valor
 - 2.2.10 Sistema aterrado por resistência de alto valor
 - 2.2.11 Fatores de influência na escolha do tipo de sistema de aterramento
- 2.3 Faltas mais comuns em sistemas elétricos industriais
 - 2.3.1 Corrente de curto-circuito
 - 2.3.2 Natureza das correntes de curto-circuito
 - 2.3.3 Simetria da corrente de curto-circuito
 - 2.3.4 Fontes de curto-circuito
 - 2.3.5 Tipos de faltas mais comuns
- 2.4 Faltas através de arco elétrico
- 2.5 Fenômenos durante o curto-circuito



CAPÍTULO 3 - TIPOS DE SUBESTAÇÕES

- 3.1 Tipos de Subestações quanto ao tipo de instalação
- 3.2 Tipos de Subestações quanto ao tipo de barramento
- 3.3 Principais documentos
- 3.4 Distâncias de segurança

CAPÍTULO 4 - PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE PÁTIO DE UMA SE

- 4.1 Pára-raios
- 4.2 Chave Seccionadora
- 4.3 Transformador de Potencial (TPs)
- 4.4 Transformador de Corrente (TCs)
- 4.5 Disjuntor
- 4.6 Transformador
- 4.7 Resistor de Aterramento
- 4.8 Barramentos
- 4.9 Banco de Capacitores
- 4.10 Filtros
- 4.11 Reatores
- 4.12 Malha de Aterramento

CAPÍTULO 5 - PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DA CASA DE COMANDO

- 5.1 Paineis de proteção de linha
- 5.2 Conjunto de manobras de Média Tensão
- 5.3 Serviço Auxiliar
 - (a) Bateria de Acumuladores
 - (b) Retificador ou Carregador de Baterias
 - (c) Quadro de distribuição de Corrente contínua.
- 5.4 Dispositivos de Proteção
- 5.5 Compensação de reativos, Banco de capacitores, Reatores, Filtros passivos e Filtros Ativos.

CAPÍTULO 6 - PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

- 6.1 Conceitos Básicos
- 6.2 Dispositivos de Proteção
 - a) Proteção de Transformadores
 - b) Proteção de Banco de capacitores
 - c) Proteção de Cabos
 - d) Proteção de Barramentos
- 6.3 Proteção de Equipamentos
- 6.4 Seletividade



CAPÍTULO 7 - MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE SUBESTAÇÕES

7.1 Objetivo

7.2 Planejamento

7.3 Equipamentos de pátio – Ensaio e Serviços

- a) Pára-Raios
- b) Chave Seccionadora
- c) Transformador de Corrente
- d) Transformador de Potencial
- e) Disjuntor
- f) Transformador de Força
- g) Resistor de Aterramento
- h) Malha de Aterramento

7.4 Equipamentos da casa de comando – Ensaio e Serviços

- a) Carregador de Bateria e Bateria de Acumuladores
- b) Conjunto de Manobras de média tensão
- c) Relés de proteção
- d) Painéis de sinalização, Comando e proteção.

7.5 Manutenção Preventiva

7.6 Manutenção Preditiva

- a) Análise de líquidos isolantes
- b) Termografia
- c) Ultra-Som
- d) Vibração
- e) Nível de Ruído
- f) Iluminância

7.7 Manutenção Corretiva

CAPÍTULO 8 - DETALHES DE OPERAÇÃO DE SUBESTAÇÃO

8.1 Aspectos de Segurança

- a) NR-10
- b) Painéis à prova de Arco Interno
- c) Vestimentas
- d) Outros EPI'S
- e) EPC'S
- f) Intertravamentos
- g) Desenergização
- h) Re-Energização

8.2 Operação Remota/ Sistema Supervisório

8.3 Manual de Operação

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS



INSTRUTORES

I - Cláudio Sérgio Mardegan é Diretor da EngePower Engenharia e Comércio Ltda, especialista em proteção de sistemas elétricos industriais e qualidade de energia, com experiência de mais de 33 anos nesta área. Já ministrou por mais de 60 vezes o treinamento de proteção e seletividade. Apresentou diversos artigos em revistas especializadas e ministrou inúmeras palestras técnicas (IEEE-ESW-Brasil, CINASE, CINAPE, NR-10, etc). É consultor das principais empresas multinacionais e empresas corporativas. É engenheiro eletricitista formado em 1980 pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá (Antiga EFEI atualmente UNIFEI). É autor do livro “Proteção e Seletividade em Sistemas Elétricos Industriais”, patrocinado pela Schneider. É co-autor do Guia de Normas do Setor Elétrico, É membro do IEEE e participa também dos Working Groups do IEEE que elabora os “Color Books”. **É Chairman do Capítulo 6 do Buff Book atual 3004 series (3004.6) sobre Ground Fault Protection.**

II - Fábio Henrique Der Carrião, Engenheiro Eletricitista, formado em 2002 pela escola politécnica da universidade de São Paulo. Gerente de engenharia na EngePower Engenharia e Comércio Ltda.

INVESTIMENTO

Carga horária: 36 horas-aula (4 dias - 08h00 / 18h00)

Á vista = R\$ 3.150,00 (O valor à vista deve ser pago até 5 dias antes a data de início do curso)

Parcelado = R\$ 3.450,00 (4x R\$ 862,50) Boleto Bancário; (1º parcela com vencimento 7 dias a data de inscrição, as demais 30/60/90)

Faturado = R\$ 3.450,00 Faturamento pessoa jurídica, após o treinamento;

Informações sobre o investimento

Estão inclusos no investimento:

- Certificado de Participação;
- Material didático;
- Coffee break;
- Almoço.

LOCAL

Centro de Treinamentos Innoval Pial Legrand
Rua Verbo Divino, 1207 – Chácara Santo Antônio.
Santo Amaro - SP
<http://www.piallegrand.com.br/innoval-legrand-brasil>

Para dúvidas e esclarecimentos

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