



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Transporte, Distribuição e Utilização de Redes Eléctricas de Muito Alta, Alta e Média Tensão

AUTOR

Manuel Bolotinha

EDITORIA

Publindústria – Edições Técnicas

DISTRIBUIÇÃO

Engebook – Conteúdos de Engenharia e Gestão · www.engebook.com

FORMATO: 170 x 240 mm

SOBRE A EDITORA

A Publindústria assume como missão estratégica a promoção, divulgação e edição de conteúdos especializados afins ao conhecimento técnico e científico, representados pela edição de livros em suporte físico e digital, revistas especializadas, seminários e formações. A chancela Engebook agrega a oferta de conteúdos no domínio da engenharia e gestão. Ao longo de trinta anos temos vindo a percorrer um caminho de verdade e autenticidade que nos coloca hoje na liderança dos editores especializados em Portugal.

SOBRE O LIVRO

Esta obra procura dar uma visão geral das redes de transporte, distribuição e utilização de energia eléctrica em muito alta, alta e média tensão, o que designaremos, por uma questão de simplificação, por Sistema Eléctrico de Energia (SEE), embora em Portugal esta designação é habitualmente referida como Sistema Eléctrico Nacional (SNE) e aplicada às redes públicas de transporte e distribuição de energia eléctrica.

Procura-se dar uma visão geral da configuração do SEE, dos seus componentes e das características mais importantes dos equipamentos que o constituem, dedicando-se uma atenção especial aos sistemas de protecção utilizados nas redes de transporte, distribuição e utilização de energia eléctrica em muito alta, alta e média tensão.

SOBRE O AUTOR



Manuel Bolotinha, MSc, licenciou-se em 1974 em Engenharia Electrotécnica (Ramo de Energia e Sistemas de Potência) no Instituto Superior Técnico – Universidade de Lisboa (IST/UL), onde foi Professor Assistente, e obteve o grau de Mestre em Abril de 2017 em Engenharia Electrotécnica e de Computadores na Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL).

Tem desenvolvido a sua actividade profissional nas áreas do projecto, fiscalização de obras e gestão de contratos de empreitadas designadamente de projectos de geração e transporte de energia, instalações industriais e infra-estruturas de distribuição de energia, aéro-portuárias e ferroviárias, não só em Portugal, mas também em África, na Ásia e na América do Sul.

Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e Membro do IEEE, é também Formador Profissional, credenciado pelo IIEFP, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.

É também autor de diversos artigos técnicos publicados em Portugal e no Brasil e de livros técnicos, em português e inglês, e tem proferido palestras na OE, ANEP, FCT-UNL, IST e ISEP.

Transporte, Distribuição e Utilização de Redes Eléctricas de Muito Alta, Alta e Média Tensão

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

1. INTRODUÇÃO GERAL

2. NORMAS E REGULAMENTOS

- 2.1. INTRODUÇÃO
- 2.2. REGULAMENTOS
- 2.3. NORMAS

3. TENSÕES NORMALIZADAS

4. O SISTEMA ELÉCTRICO DE ENERGIA

5. TIPOS DE CENTRAIS ELÉCTRICAS – ASPECTOS GERAIS

6. SISTEMA DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA MAT, AT E MT – CONCEITOS GERAIS

7. SUBESTAÇÕES

- 7.1. TIPOS CONSTRUTIVOS
- 7.2. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DAS SE
- 7.3. CARACTERÍSTICAS E CONFIGURAÇÕES DAS SE
- 7.4. REDE DE TERRAS E PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
 - 7.4.1. Tensões de passo e de contacto
 - 7.4.2. Cálculo e constituição da rede de terras
 - 7.4.3. Sistema de protecção contra descargas atmosféricas
 - 7.5. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS MAT, AT E MT
 - 7.5.1. Transformadores de potência
 - 7.5.2. Disjuntores
 - 7.5.3. Disjuntores – O Arco Eléctrico e Mecanismos de Extinção
 - 7.5.4. Seccionadores
 - 7.5.5. Transformadores de medida
 - 7.5.6. Descarregadores de sobretensões
 - 7.5.7. QMT
 - 7.6. FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO SCCP
 - 7.7. FUNÇÕES DOS SACA E SACC

8. CABOS ISOLADOS MAT, AT E MT

- 8.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS
- 8.2. CAIXAS DE UNIÃO E DE JUNÇÃO DE CABOS
 - 8.2.1. CAIXAS DE UNIÃO DE CABOS

- 8.2.2. CAIXAS TERMINAIS DE CABOS
- 8.2.3. CAIXAS TERMINAIS PARA GIS
- 8.2.4. PREPARAÇÃO DO CABO E REQUISITOS GERAIS DE EXECUÇÃO DAS CAIXAS
- 8.2.5. CONTROLO DOS ESFORÇOS ELÉCTRICOS
- 8.2.6. LIGADORES
- 8.3. PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM

9. LINHAS AÉREAS MAT E AT

- 9.1. CONSTITUIÇÃO E CONFIGURAÇÕES
- 9.2. APOIOS E MACIÇOS DE FUNDAÇÃO
- 9.3. CONDUTORES
- 9.4. CADEIAS DE ISOLADORES, LIGADORES E ACESSÓRIOS
- 9.5. PARÂMETROS ELÉCTRICOS DE UMA LINHA AÉREA
- 9.6. PROJECTO DE LAT E LMAT
 - 9.6.1. Aspectos Gerais
 - 9.6.2. Dimensionamento Eléctrico dos Condutores
 - 9.6.3. Dimensionamento Mecânico dos Condutores e dos Apoios
- 9.7. TRANSIÇÃO LINHA AÉREA/CABO SUBTERRÂNEO
- 9.8. LIGAÇÃO À TERRA DOS APOIOS
- 9.9. PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
- 9.10. BALIZAGEM DIURNA E NOCTURNA
- 9.11. TRANSPOSIÇÕES DAS LAT E LMAT
 - 9.11.1. Introdução
 - 9.11.2. Definição de Transposição
 - 9.11.3. Razões Técnicas das Transposições e Vantagens
 - 9.11.4. Como Devem Ser Feitas as Transposições
- 9.12. MONTAGEM – PRINCÍPIOS BÁSICOS

10. LINHAS AÉREAS DE MÉDIA TENSÃO – PRINCÍPIOS BÁSICOS

11. LINHAS ISOLADAS A GÁS (GIL)

12. CABOS SUMARINOS

- 12.1. INTRODUÇÃO
- 12.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS E PRINCÍPIOS CONSTRUTIVOS
- 12.3. INSTALAÇÃO DE CABOS SUBMARINOS
- 12.4. CAIXAS DE UNIÃO DE CABOS SUBMARINOS DE POTÊNCIA

13. DEFEITOS EM EQUIPAMENTOS E REDES E SISTEMAS DE PROTECÇÃO

- 13.1. RELÉS E UNIDADES DE PROTECÇÃO – TECNOLOGIAS
- 13.2. COORDENAÇÃO E SELECTIVIDADE DE PROTECÇÕES

TÍTULO

Transporte, Distribuição e Utilização de Redes Eléctricas de Muito Alta, Alta e Média Tensão

ÍNDICE

- 13.3. LINHAS AÉREAS MAT, AT E MT
 - 13.3.1. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.3.2. Protecções
 - 13.3.2.1. Considerações Gerais
 - 13.3.2.2. Protecção Diferencial
 - 13.3.2.3. Protecção de Distância
 - 13.3.3. Religação
 - 13.4. CABOS ISOLADOS MAT, AT E MT
 - 13.4.1. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.4.2. PROTECÇÕES
 - 13.4.2.1. Protecção Diferencial
 - 13.4.2.2. Protecção contra Sobreintensidades
 - 13.5. GERADORES
 - 13.5.1. PRINCÍPIOS GERAIS DE FUNCIONAMENTO
 - 13.5.2. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.5.2.1. Considerações Gerais
 - 13.5.2.2. Defeitos Internos
 - 13.5.2.3. Defeitos Externos
 - 13.5.3. PROTECÇÕES
 - 13.6. TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA MAT/MAT, MAT/AT E AT/MT
 - 13.6.1. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.6.1.1. Óleo, Gás e Isolamento dos Enrolamentos
 - 13.6.1.2. Enrolamentos
 - 13.6.1.3. Núcleo
 - 13.6.1.4. Sobreaquecimento e Sobrecargas
 - 13.5.3. PROTECÇÕES
 - 13.5.3.1. Protecções Intrínsecas
 - 13.5.3.2. Protecção Diferencial
 - 13.5.3.3. Protecção Contra Sobreintensidades
 - 13.5.3.4. Protecção Restrita de Defeitos à Terra
 - 13.5.3.5. Protecção Contra Sobrecargas
 - 13.5.3.5. Protecção Contra Descargas Atmosféricas
 - 13.6. MOTORES DE CORRENTE ALTERNADA MT
 - 13.6.1. PRINCÍPIOS GERAIS DE FUNCIONAMENTO
 - 13.6.2. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.6.3. PROTECÇÕES
 - 13.8. BATERIAS DE CONDENSADORES AT E MT
 - 13.8.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS
 - 13.8.2. TIPOS DE DEFEITOS
 - 13.8.3. PROTECÇÕES
 - 13.9. OUTRAS PROTECÇÕES USADAS EM SUBESTAÇÕES

- 13.9.1. PROTECÇÃO DE BARRAMENTOS
- 13.9.2. VARIAÇÕES DE FREQUÊNCIA E TENSÃO
- 13.9.3. PROTECÇÃO DE FALHA DE DISJUNTOR
- 13.9.4. WEAK END INFEEED
- 13.9.5. ENSAIOS
- 13.9.5. MEDIDAS PREVENTIVAS

14. TIPOS DE DEFEITOS E CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

15. REGIMES DE NEUTRO EM INSTALAÇÕES DE MUITO ALTA, ALTA E MÉDIA TENSÃO

- 15.1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS
- 15.2. GERADORES
- 15.3. TRANSFORMADORES MAT/MAT, MAT/AT E AT/MT
- 15.4. REDES DE TRANSPORTE MAT E AT
- 15.5. REDES DE DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO MT

ANEXO 1 – RELAÇÃO DE NORMAS RELEVANTES

1. NORMAS EN, NP, NP HD E NP EN
2. NORMAS IEC
3. OUTRAS NORMAS

ANEXO 2 – LEIS FUNDAMENTAIS DA ELECTROTECNIA

1. LEI DE OHM
2. LEI DE JOULE
3. LEIS DE KIRCHHOFF
4. LEI DE GAUSS
5. LEI DE AMPÈRE-MAXWELL
6. LEIS DE LENZ E DE FARADAY

ANEXO 3 – SISTEMA DE UNIDADES

ANEXO 4 – ÍNDICES DE PROTECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

1. INTRODUÇÃO
2. ÍNDICE DE PROTECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CONTRA A PENETRAÇÃO DE CORPOS SÓLIDOS E DE ÁGUA
3. ÍNDICE DE PROTECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CONTRA OS IMPACTOS MECÂNICOS

BIBLIOGRAFIA