



1 Constituição Aos sistemas elétricos de potência

- 1.1. Introdução
- 1.2. Sistema de geração
- 1.3. Sistema de transmissão
- 1.4. Sistema de distribuição
 - 1.4.1. Sistema de subtransmissão
 - 1.4.2. Subestações de distribuição
 - 1.4.3. Sistemas de distribuição primária
 - 1.4.4. Estações transformadoras
 - 1.4.5. Redes de distribuição secundária

2 Fatores típicos da carga

- 2.1. Classificação das cargas
 - 2.1.1. Introdução
 - 2.1.2. Localização geográfica
 - 2.1.3. Tipo de utilização da energia
 - 2.1.4. Dependência da energia elétrica
 - 2.1.5. Efeito da carga sobre o sistema de distribuição
 - 2.1.6. Tarifação
 - 2.1.7. Tensão de fornecimento
- 2.2. Fatores típicos utilizados em distribuição
 - 2.2.1. Demanda
 - 2.2.2. Demanda máxima
 - 2.2.3. Diversidade da carga
 - 2.2.4. Fator de demanda
 - 2.2.5. Fator de utilização
 - 2.2.6. Fator de carga
 - 2.2.7. Fator de perdas
 - 2.2.8. Correlação entre fator de carga e fator de perdas
 - 2.2.9. Curva de duração de carga
- 2.3. Conceitos gerais de tarifação

3 Corrente admissível em linhas

- 3.1. Introdução
 - 3.1.1. Considerações gerais
 - 3.1.2. Seções da série milimétrica
 - 3.1.3. Seções definidas pela American Wire Gage
 - 3.1.4. Cabos isolados
- 3.2. Corrente admissível em cabos
 - 3.2.1. Introdução
 - 3.2.2. Equacionamento térmico - Pequenas variações de corrente
 - 3.2.3. Equacionamento térmico - Grandes variações de corrente
 - 3.2.4. Corrente de regime- Cabos nus
 - 3.2.5. Corrente de regime- Cabos protegidos
 - 3.2.6. Corrente de regime - Cabos isolados
 - 3.2.7. Corrente admissível - Limite térmico
 - 3.2.7.1. Cabos nus
 - 3.2.7.2. Cabos protegidos
 - 3.2.7.3. Cabos isolados

4 Constantes quilométricas de linhas aéreas e subterrâneas

- 4.1. Introdução
- 4.2. Constantes quilométricas de linhas aéreas
 - 4.2.1. Considerações gerais
 - 4.2.2. Cálculo da admitância em derivação - Capacitância
 - 4.2.3. Elementos série - Impedância
- 4.3. Constantes quilométricas de cabos isolados
 - 4.3.1. Introdução
 - 4.3.2. Impedâncias série
 - 4.3.3. Capacitância em derivação

5 Transformadores de potência

- 5.1. Introdução
- 5.2. Transformadores monofásicos
 - 5.2.1. Considerações gerais
 - 5.2.2. Princípio de funcionamento
 - 5.2.3. Corrente de magnetização
 - 5.2.4. Circuito equivalente
- 5.3. Transformadores trifásicos
 - 5.3.1. Considerações gerais

- 5.3.2. Ligação triângulo
- 5.3.3. Ligação estrela
- 5.4. Carregamento admissível de transformadores
 - 5.4.1. Introdução
 - 5.4.2. Equacionamento térmico
 - 5.4.3. Vida útil de transformadores

6 Fluxo de potência

- 6.1. Introdução
- 6.2. Modelagem da rede e da carga
 - 6.2.1. Considerações gerais
 - 6.2.2. Representação de ligações de rede
 - 6.2.3. Representação da carga em função da tensão de fornecimento
- 6.3. A representação da carga no sistema
 - 6.3.1. Considerações gerais
 - 6.3.2. Carga concentrada e carga uniformemente distribuída
 - 6.3.3. Carga representada por sua demanda máxima
 - 6.3.4. Carga representada por curvas de carga típicas
- 6.4. Cálculo da queda de tensão em trechos de rede
 - 6.4.1. Considerações gerais
 - 6.4.2. Trecho de rede trifásica simétrica com carga equilibrada
 - 6.4.3. Trecho de rede trifásica assimétrica com carga desequilibrada
- 6.5. Estudo de fluxo de potência em redes radiais
 - 6.5.1. Considerações gerais
 - 6.5.2. Ordenação da rede
 - 6.5.3. Fluxo de potência em redes radiais trifásicas simétricas e equilibradas
 - 6.5.4. Cálculo do fluxo de potência nos trechos e perdas na rede
 - 6.5.5. Cálculo do fluxo de potência com representação complexa
 - 6.5.6. Cálculo do fluxo de potência em redes assimétricas com carga desequilibrada
- 6.6. Estudo de fluxo de potência em redes em malha
 - 6.6.1. Considerações gerais
 - 6.6.2. Métodos de Solução

7 Curto circuito

- 7.1. Introdução e natureza da corrente de curto-circuito
- 7.2. Análise das componentes transitórias e de regime permanente
 - 7.2.1. Considerações gerais
 - 7.2.2. Componente de regime permanente
 - 7.2.3. Componente unidirecional
- 7.3. Estudo de curto circuito trifásico
 - 7.3.1. Cálculo da corrente de curto circuito
 - 7.3.2. Potência de curto circuito
 - 7.3.3. Barramento infinito e paralelo das potências de curto circuito
- 7.4. Estudo do curto circuito fase terra
 - 7.4.1. Cálculo de correntes e tensões
 - 7.4.2. Curto circuito fase a terra com impedância
 - 7.4.3. Potência de curto circuito fase a terra
- 7.5. Estudo dos curtos circuitos dupla fase e dupla fase a terra
 - 7.5.1. Curto circuito dupla fase
 - 7.5.2. Curto circuito dupla fase a terra
 - 7.5.3. Curto circuito dupla fase a terra com impedância
- 7.6. Análise de sistemas aterrados e isolados
 - 7.6.1. Considerações gerais
 - 7.6.2. Análise de defeito fase a terra
 - 7.6.3. Análise de defeito dupla fase a terra
 - 7.6.4. Sistemas aterrados e isolados
- 7.7. Estudo de curto circuito em redes em malha
 - 7.7.1. Considerações gerais
 - 7.7.2. Representação matricial da rede
 - 7.7.3. Cálculo das correntes de curto circuito

8 Qualidade do serviço

- 8.1. Introdução - Uma visão de qualidade de energia
- 8.2. Continuidade de fornecimento
 - 8.2.1. Avaliação da continuidade de fornecimento a posteriori
 - 8.2.2. Avaliação da continuidade de fornecimento a priori

Anexo I - Matrizes de rede

- AI.1** Considerações gerais
- AI.2** Matriz de admitâncias nodais
 - AI.2.1. Definição
 - AI.2.2. Montagem da matriz de admitâncias nodais
- AI.3** Matriz de impedâncias nodais
 - AI.3.1. Definição
 - AI.3.2. Montagem da matriz de impedâncias nodais
- AI.4** Correlação entre tensões e correntes numa rede

AI.5 Solução de sistemas de equações lineares

AI.5.1. Introdução

AI.5.2. Retrossubstituição

AI.5.3. Triangularização da matriz

AI.5.4. Correção do termo conhecido após a triangularização da matriz

Anexo II - Ordenação da Rede no Método de Newton-Raphson

AII.1 Método de ordenação do jacobiano abertura