

Vitor Amadeu Souza

Fundamentos e Aplicações dos

Sistemas Elétricos de Potência

Parte XXII

© 2024 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2024 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Dezembro de 2024

Direitos reservados por:

Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda

Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento

E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br

Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br

Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br

Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

*“A vantagem de ter péssima memória é divertir-se muitas vezes
com as mesmas coisas boas como se fosse a primeira vez.”*

Friedrich Nietzsche

Cerne Tecnologia

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos elétricos, eletrônicos, automação em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android e iOS e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço cerne-tec.com.br para obter mais informações.



cerne-tec.com.br

Sumário

Introdução.....	6
Capítulo I – Cálculo da Corrente de Curto Circuito.....	7
1. Introdução.....	7

Introdução

O estudo dos Sistemas Elétricos de Potência é fundamental para a compreensão, operação e desenvolvimento das redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, que são essenciais para a infraestrutura moderna. Este livro tem como objetivo fornecer uma base sólida sobre os principais conceitos, métodos e aplicações envolvidas no planejamento, análise e operação de sistemas de potência. A abordagem busca integrar teoria e prática, com foco nos conceitos fundamentais e nas técnicas amplamente utilizadas na engenharia elétrica.

Este livro é estruturado para atender tanto os estudantes que estão começando a sua jornada na engenharia elétrica quanto os profissionais que buscam aprimorar seus conhecimentos e aplicar os métodos discutidos em cenários práticos. Ao longo do conteúdo, procuramos combinar uma abordagem técnica aprofundada com exemplos, exercícios práticos e ferramentas computacionais, possibilitando uma compreensão completa e aplicável dos sistemas elétricos de potência.

Observe o sumário para verificar os temas abordados em cada parte da série.

Capítulo I

Cálculo da Corrente de Curto Circuito

1. Introdução

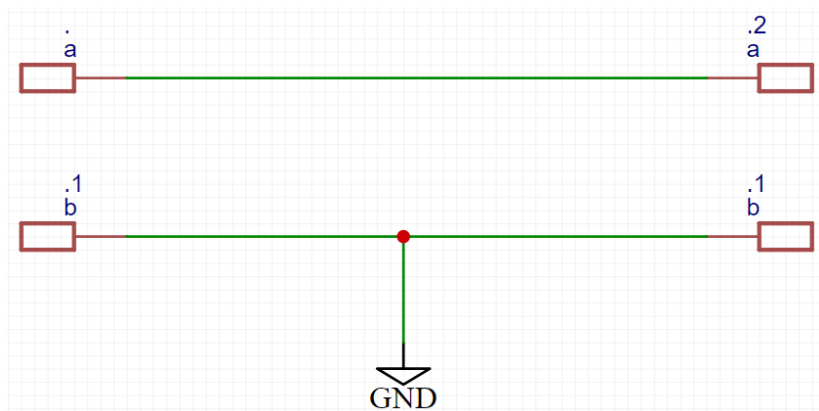
O cálculo da corrente de curto-circuito é um dos processos mais importantes na análise e projeto de sistemas elétricos de potência. Ele consiste na determinação das correntes que fluem no sistema quando ocorre um curto-circuito, que é uma falha elétrica caracterizada pelo contato direto ou indutivo entre dois ou mais condutores com diferentes potenciais, seja fase-fase, fase-terra ou fase-neutro. Essa situação provoca um fluxo anormalmente elevado de corrente, que pode causar danos significativos aos equipamentos, comprometer a estabilidade do sistema e colocar em risco a segurança de pessoas.

A análise de curto-circuito é fundamental para o dimensionamento adequado de equipamentos, como disjuntores, fusíveis, transformadores e condutores, garantindo que eles suportem as correntes de falha sem sofrer danos permanentes. Além disso, ela é essencial para a coordenação da proteção do

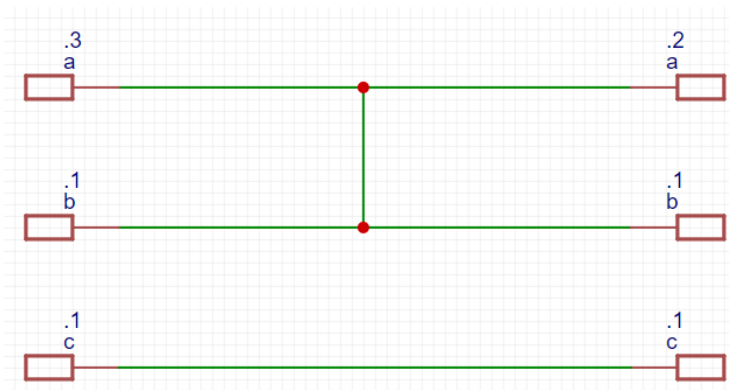
sistema, permitindo a escolha e ajuste correto de dispositivos de proteção que atuem de maneira seletiva e eficiente para isolar a área afetada, minimizando interrupções no fornecimento de energia.

O cálculo da corrente de curto-circuito é realizado utilizando modelos matemáticos que representam os componentes do sistema elétrico, como geradores, transformadores, linhas de transmissão, cabos e cargas, geralmente em regime de componentes simétricas (sequência positiva, negativa e zero). A análise pode ser realizada para diferentes tipos de curto-circuito:

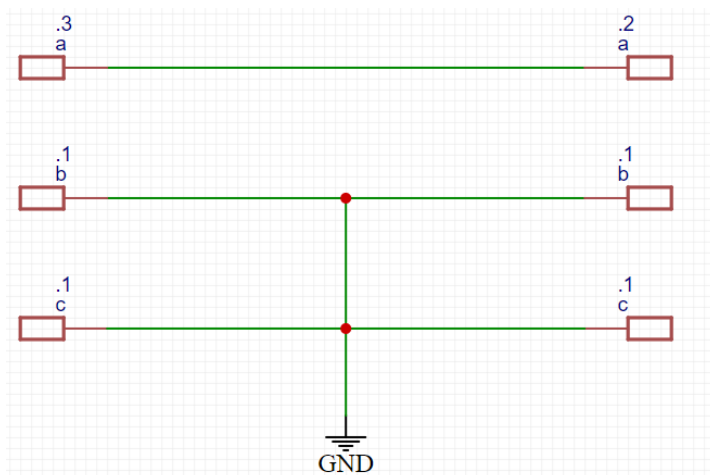
1. Monofásico (uma fase conectada ao terra): É o mais comum em sistemas de distribuição.



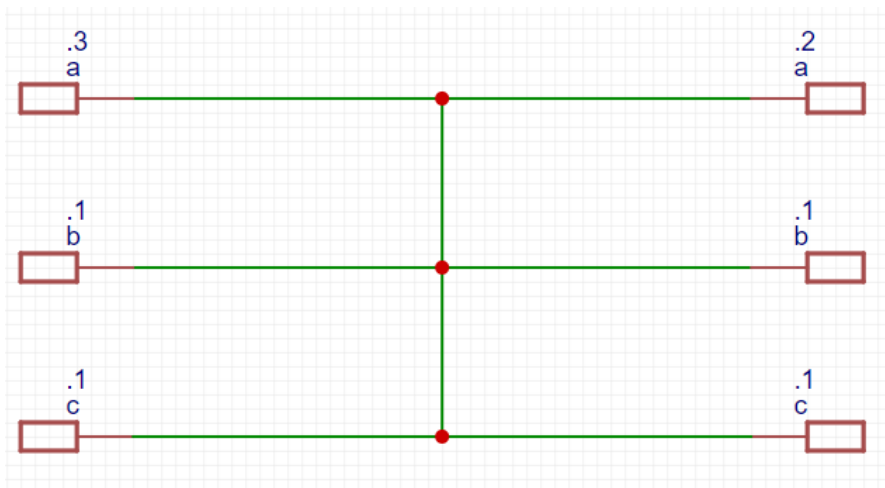
2. Bifásico (duas fases em contato): Mais frequente em sistemas de transmissão.



3. Bifásico-terra (duas fases conectadas ao terra): Envolve correntes desequilibradas.



4. Trifásico (todas as fases conectadas): O tipo mais severo, mas menos comum.



A base dos cálculos envolve leis fundamentais como a Lei de Ohm e as equações de circuitos em corrente alternada, considerando impedâncias dos componentes e a configuração do sistema. A corrente de curto-circuito depende de fatores como a tensão do sistema no ponto de falha, a impedância equivalente vista a partir do ponto de falha e o tipo de curto-circuito.

Para os cálculos, considere o seguinte:

V_L = Tensão de linha (entre fases)

V_F = Tensão fase-neutro