

Vitor Amadeu Souza

Fundamentos e Aplicações dos

Sistemas Elétricos de Potência

Parte IX

© 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

*“O que faz andar o barco não é a vela enfunada, mas o vento que
não se vê.”*

Platão

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 – Fundamentos de Corrente Alternada.....	7
1. Analisando um sinal senoidal.....	7
2. Valor de pico, pico a pico e instantâneo de uma senoidal.....	9
3. Período e Frequência.....	12
4. Velocidade angular.....	15
5. Relação de fase.....	18
6. Valor eficaz e médio.....	21

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.

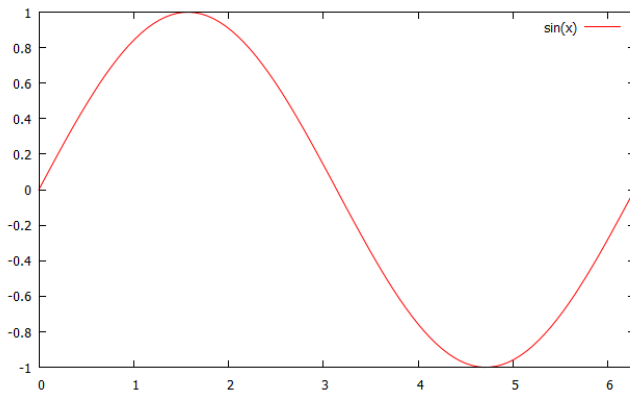
Observe o sumário para verificar os temas abordados em cada parte da série.

Capítulo I

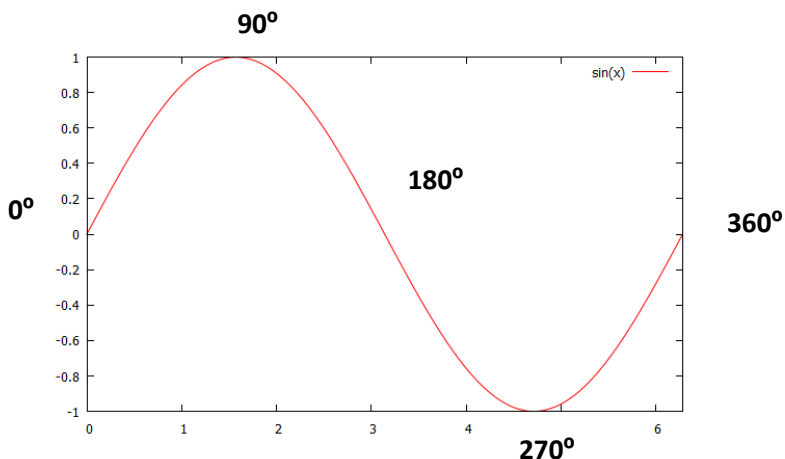
Fundamentos de Corrente Alternada

1. Analisando um sinal senoidal

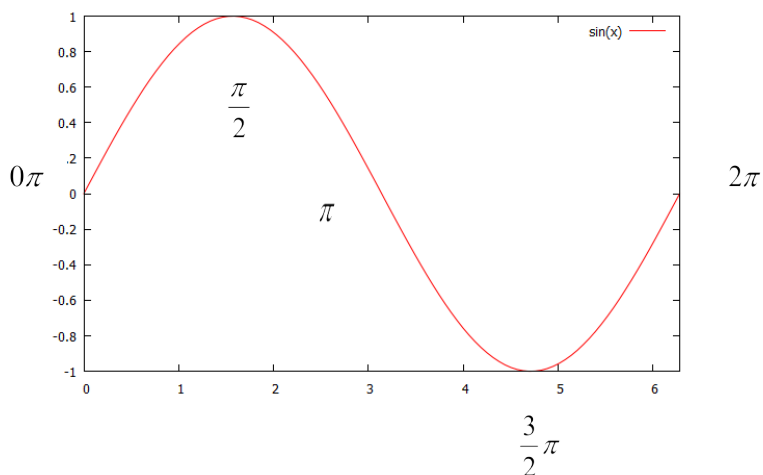
Um sinal analógico senoidal, possui normalmente a seguinte forma:



Esta onda é composta de várias fases, como apresentado a seguir:

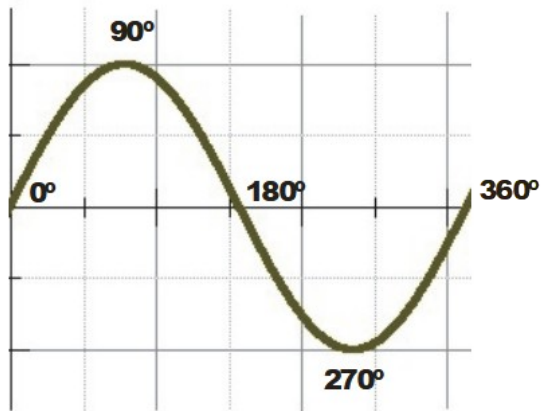


Ou seja, no ângulo $0^\circ, 180^\circ$ e 360° a tensão é nula, enquanto que em 90° tem o seu pico máximo e em 270° o seu pico mínimo. Podemos também representar a onda em radianos, como apresentado a seguir, lembrando que 2π radianos equivale a 360° :



2. Valor de pico, pico a pico e instantâneo de uma senoidal

O valor de pico de uma onda senoidal é a amplitude máxima que tal onda pode alcançar. Na figura a seguir, podemos verificar que o pico é alcançado nos ângulos 90° e 270° .



A tensão de pico é representada por V_p . A tensão pico a pico é a amplitude máxima entre os dois picos da onda senoidal e é representada por V_{pp} . Usamos o cálculo apresentado a seguir para acharmos o V_{pp} de uma onda senoidal.

$$V_{pp} = 2V_p$$

Ou seja, a tensão pico a pico é o dobro da tensão de pico. Para acharmos a tensão em qualquer ponto da senoide, ou seja, a tensão instantânea, faremos uso da seguinte fórmula:

$$V_i = V_p \cdot \text{sen} \theta$$

Observe que a tensão de pico somente será atendida quando os ângulos forem 90° e 270° , já que o seno destes valores são respectivamente 1 e -1.

2.1 Exercícios de fixação

1) Encontre a tensão de pico da senoide apresentada a seguir.

