

Leonardo Mendonça de Araujo,
Lucas Bagatini do Nascimento,
Mário Muramatsu Júnior

RELATÓRIO DE FINAL: IDENTIFICADOR DE SINAIS TRIFÁSICOS

Rio Claro, São Paulo
2018

Leonardo Mendonça de Araujo,
Lucas Bagatini do Nascimento,
Mário Muramatsu Júnior

RELATÓRIO DE FINAL: IDENTIFICADOR DE SINAIS TRIFÁSICOS

Monografia apresentada ao curso de Ciências da Computação, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências da Computação, Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista

Orientador: Mario Roberto da Silva

Rio Claro, São Paulo
2018

Sumário

	Sumário	3
1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Sistemas Elétricos Polifásicos	5
1.2	Sistemas Trifásico: Usos e Vantagens	7
1.3	Projeto: Identificador de Sinais Trifásicos	8

1 Introdução

1.1 Sistemas Elétricos Polifásicos

Naturalmente, sistemas elétricos funcionando em corrente alternada possuem picos e vales de tensão e, conseqüentemente, picos e vales de potência. A fim de mitigar esta ineficiência intrínseca, pode-se montar um sistema polifásico, ou seja, um sistema que fornece energia elétrica através de três ou mais condutores energizados.

As figuras 1 e 2 ilustram o comportamento da tensão em sistemas bifásicos e trifásicos, respectivamente. É trivial perceber que sistemas polifásicos são capazes de fornecer tensão e potência de maneira mais constante e sem necessitar de altos picos em cada uma de suas fases.

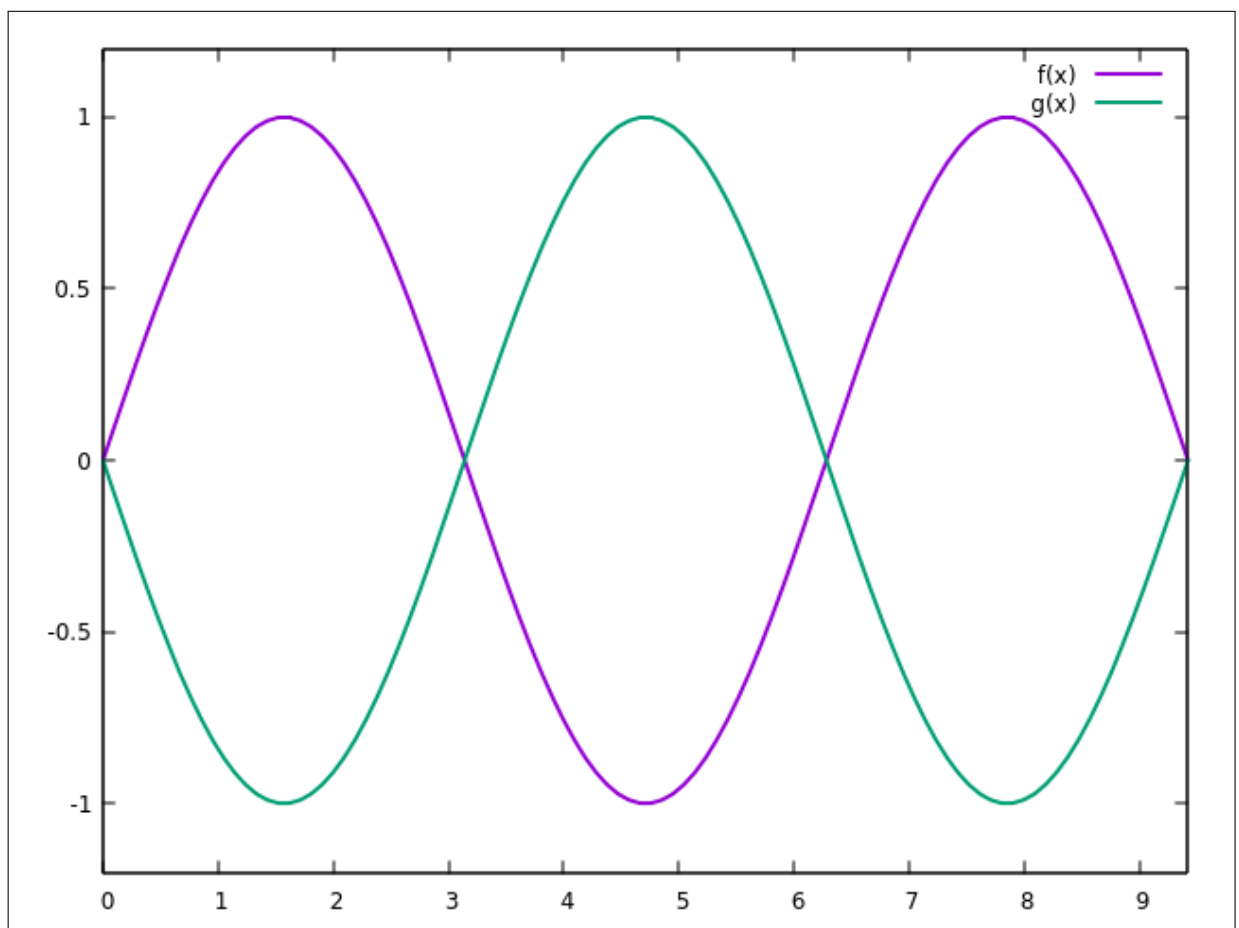


Figura 1 – Exemplo de sistema Bifásico

Um sinal trifásico, como da Figura 2, assim como outras variações de sinais polifásicos, são criados nos geradores; originados dos motores de indução polifásicos desenvolvidos concomitantemente por Galileo Ferraris, Nikola Tesla e Mikhail Dolivo-Dobrovolsky. Um

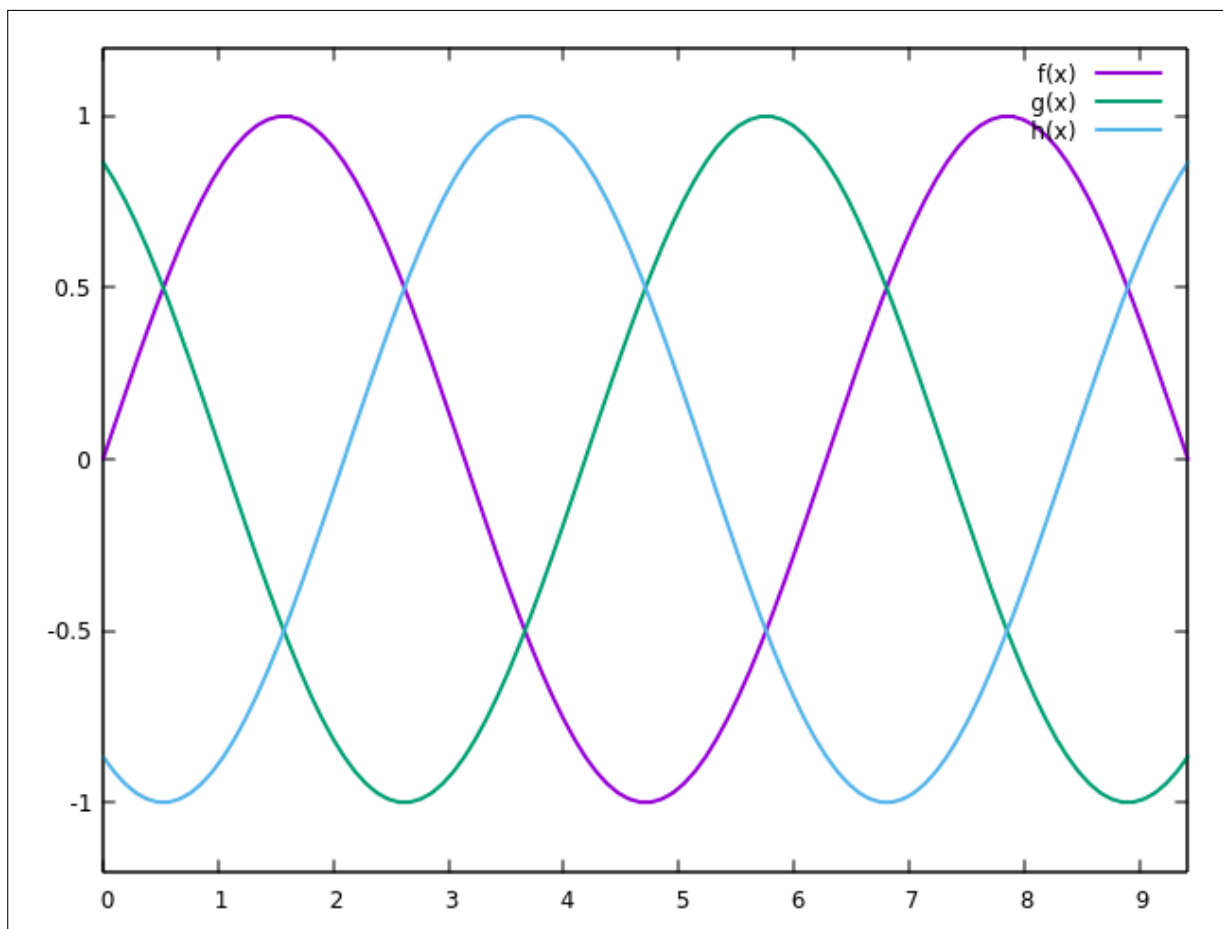


Figura 2 – Exemplo de sistema Trifásico

gerador alternador trifásico é composto por um núcleo magnético assim como qualquer outro alternador, e seu estator é composto de bobinas ligadas aos três condutores ao invés de dois, como em um alternador simples. Conforme o rotor gira, este excita os elétrons livres nas bobinas dentro de seu campo magnético, criando corrente alternada. Existe, portanto, uma relação de proporcionalidade direta entre o espaçamento das bobinas e às distâncias das fases em cada um dos condutores.

FONTE DESSA PORRA: Ion Boldea, Syed Abu Nasar, The Induction Machine Handbook - CRC Press, 2002, page 2

PRINT SCREEN DE <https://youtu.be/4oRT7PoXSS0?t=345> em 5:45, acessado em 25/10/2018, 20:40

É possível, dada uma instalação trifásica, utilizar somente uma das fases em associação com o neutro para alimentar pequenos aparelhos, como lâmpadas e telas. Portanto, não é necessário ter duas redes elétricas dentro de uma mesma instalação industrial, por exemplo. Geralmente é desta maneira que energia elétrica é distribuída para residências, já que não espera-se que uma família tenha um forno industrial em sua cozinha.

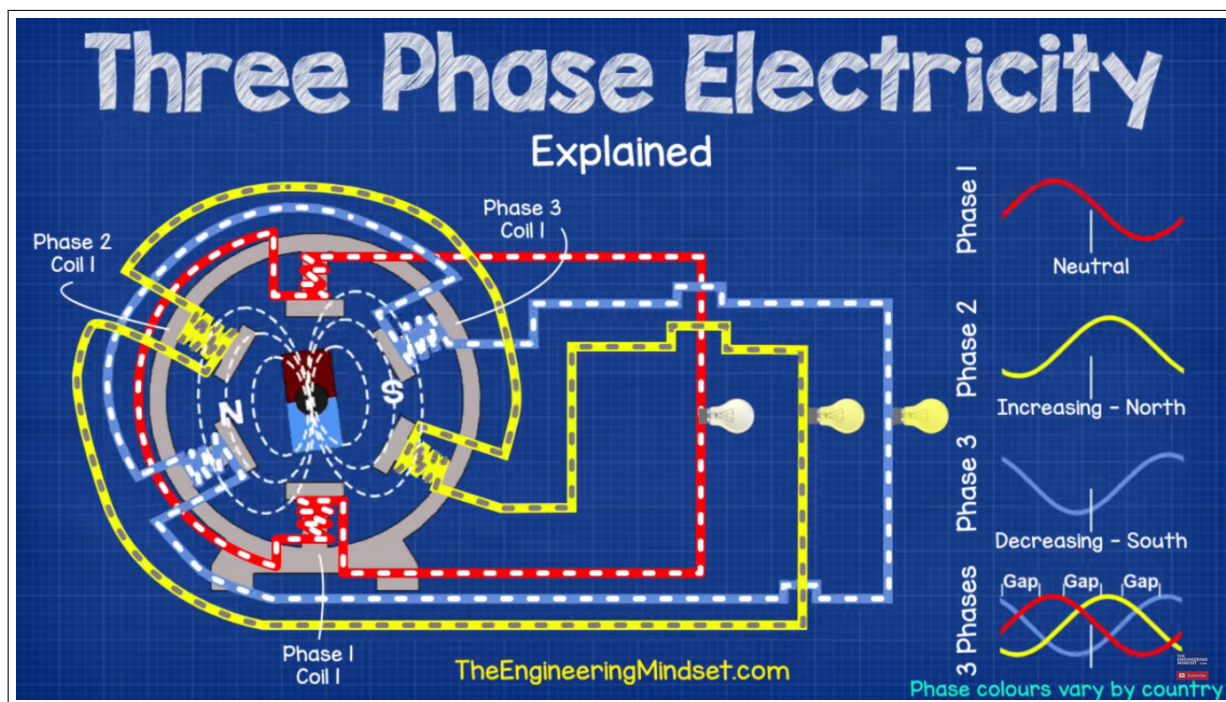


Figura 3 – Esquema de um Alternador Trifásico

1.2 Sistemas Trifásico: Usos e Vantagens

Como discutido acima, um sistema trifásico de transmissão (que se utiliza de três condutores) de energia possui diversas vantagens sobre sistemas monofásicos (que usam dois condutores). Dentre eles, o mais notório é o ganho em custo-benefício de tal sistema. Pode-se transmitir o triplo da energia com somente 50% de incremento nos custos. A partir de 3 fases o incremento no custo é grande demais para compensar os benefícios.

Sistemas polifásicos são especialmente úteis e convenientes na construção e operação de motores elétricos, tal qual os motores de indução, por serem capazes de produzirem campos magnéticos rotativos de intensidades mais constantes e confiáveis. É possível alterar a frequência das três fases para alterar a velocidade de rotação do motor, por exemplo. Motores de indução que utilizam corrente contínua requerem diversas peças adicionais, como transformadores, que encarecem o mecanismo final. Menores flutuações na potência entregue aos eixos também significa que menor stress será causado ao material, permitindo o uso de materiais mais baratos ou leves, aumentando ainda mais a eficiência e o custo-benefício.

De maneira análoga à motores de indução, sistemas de distribuição trifásicos são capazes de aproveitar mais da energia gerada por um gerador, como turbinas de uma hidrelétrica.

1.3 Projeto: Identificador de Sinais Trifásicos

Ao longo de grandes instalações elétricas, ao se utilizar modelos trifásicos, deve-se garantir que os diversos dispositivos e conexões estão ligados às fases adequadas. Erros desta natureza podem causar desde ineficiência do maquinário ligado até catastróficos acidentes. A fim de auxiliar na tarefa, propõe-se que seja construído um Identificador de Fase para Sinais Trifásicos.

Sabendo-se que dois condutores fazem parte de um mesmo sistema de transmissão trifásico ou rede de transmissão, o aparato deve ser capaz de fazer a leitura da frequência presente em um e compará-la à frequência do outro, indicando se há ou não defasagem entre ambos. Deve-se construir também um sistema que garanta a confiabilidade da leitura, indicando ao usuário quando o sinal lido anteriormente não é mais confiável. O aparato deve, também, mitigar variações momentâneas causadas pelo início da leitura, tal qual o repetido conecta-desconecta causado pelos imperceptíveis e repetidos choques, natural do contato inicial entre materiais duros, como o metal dos fios e a p.

O usuário, após acoplar o aparato a condutor, terá consigo uma amostra da fase obtido através de contadores internos. Ao comparar o conteúdo do aparato com a fase de outro condutor, este indicará se há adianto ou atraso de um terço de um período de segundo em relação ao primeiro. Parte-se do pressuposto que ambos têm frequências iguais, já que são leituras em partes distintas de uma mesma rede ou linha de transmissão.

Pode-se utilizar o aparato para garantir a sincronia entre duas linhas de transmissão distintas, regulando a frequência e fase da corrente alternada que passa por uma delas.