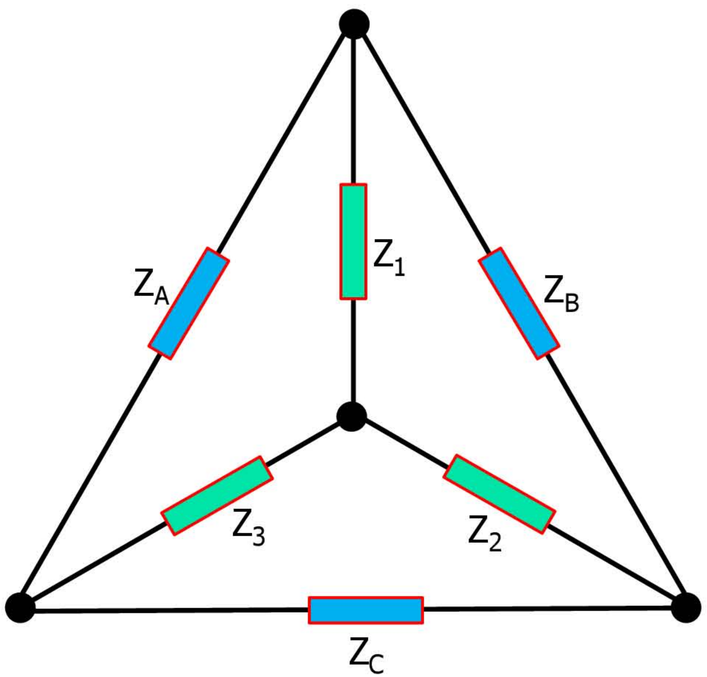
Fundamentos de Trifásico

© Prof. Engº esp Luiz Antonio Vargas Pinto
www.vargasp.com
Rev. Dez 2022

Conversão estrela-triângulo

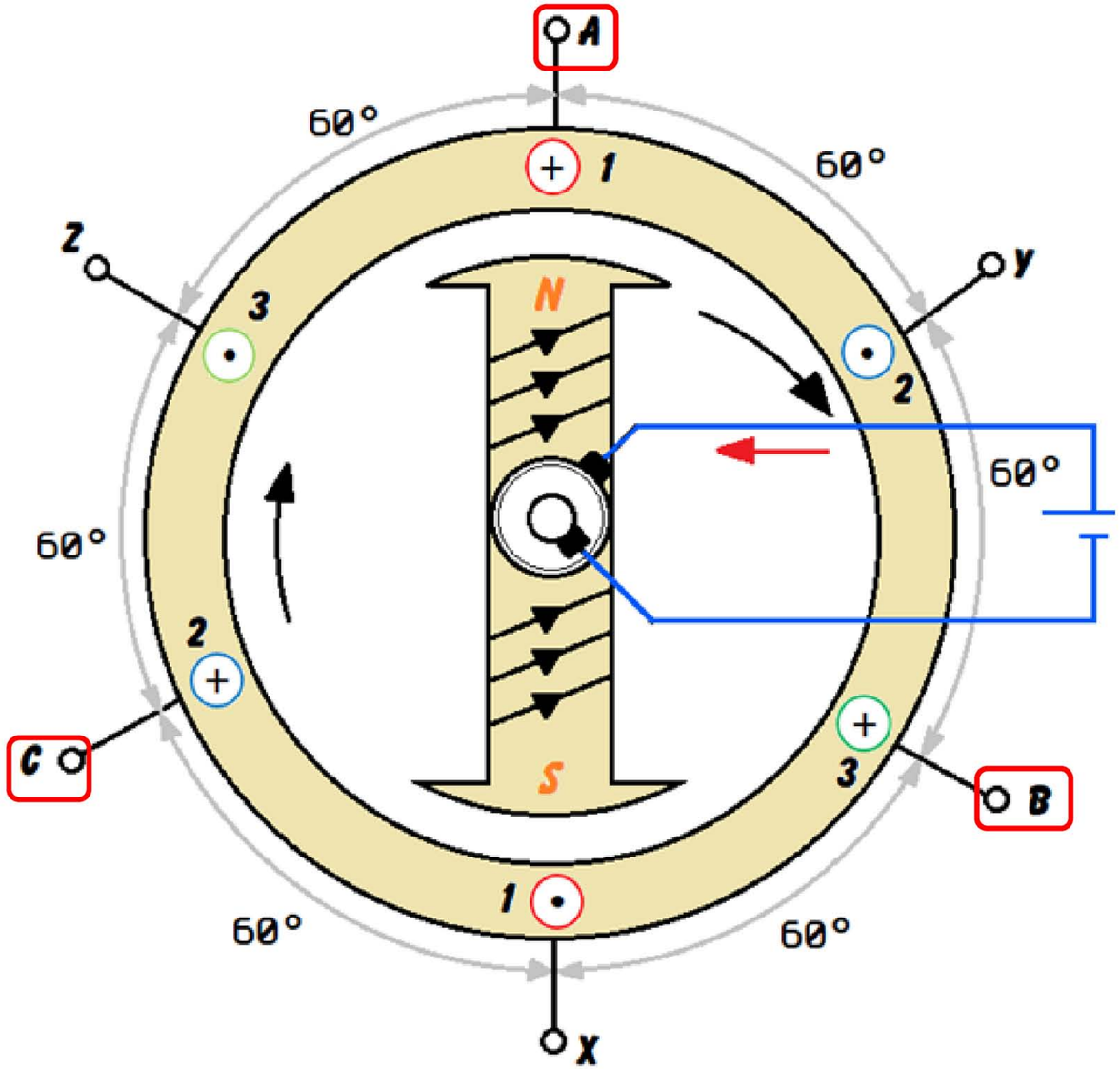


Estrela → Triângulo	Triângulo → Estrela
$Z_A = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_3Z_1}{Z_2}$	$Z_1 = \frac{Z_AZ_B}{Z_A + Z_B + Z_C}$
$Z_B = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_3Z_1}{Z_3}$	$Z_2 = \frac{Z_BZ_C}{Z_A + Z_B + Z_C}$
$Z_C = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_3Z_1}{Z_1}$	$Z_3 = \frac{Z_CZ_A}{Z_A + Z_B + Z_C}$

© Prof. Vargasp

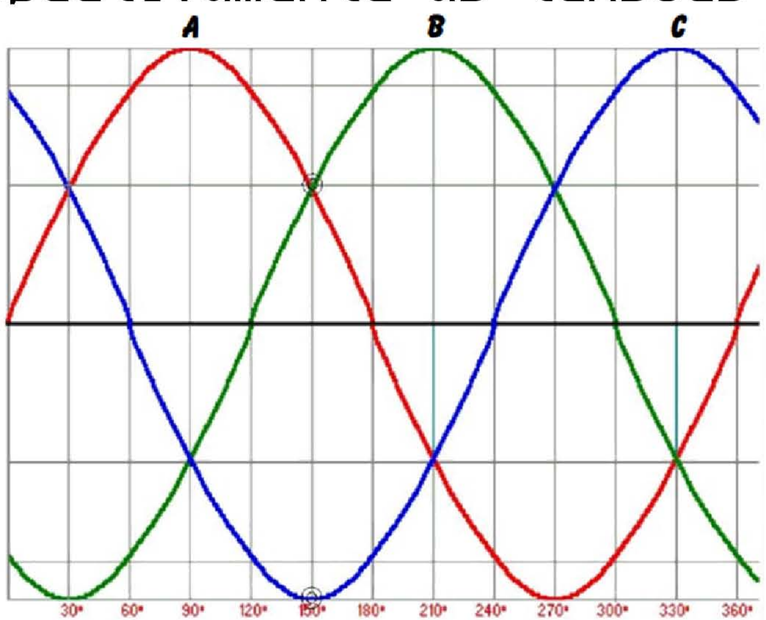
Geração de trifásico

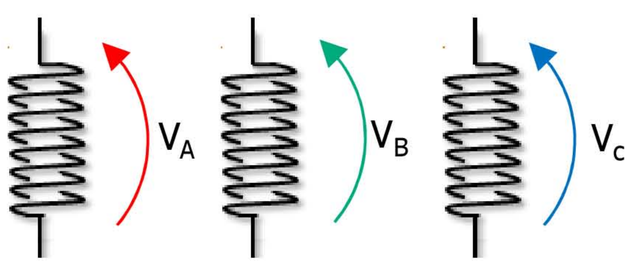
- A defasagem de 120° é causada pela construção dos geradores que tem suas bobinas enroladas separadas por 120° elétricos que são dependentes da geometria do aparelho.



Características

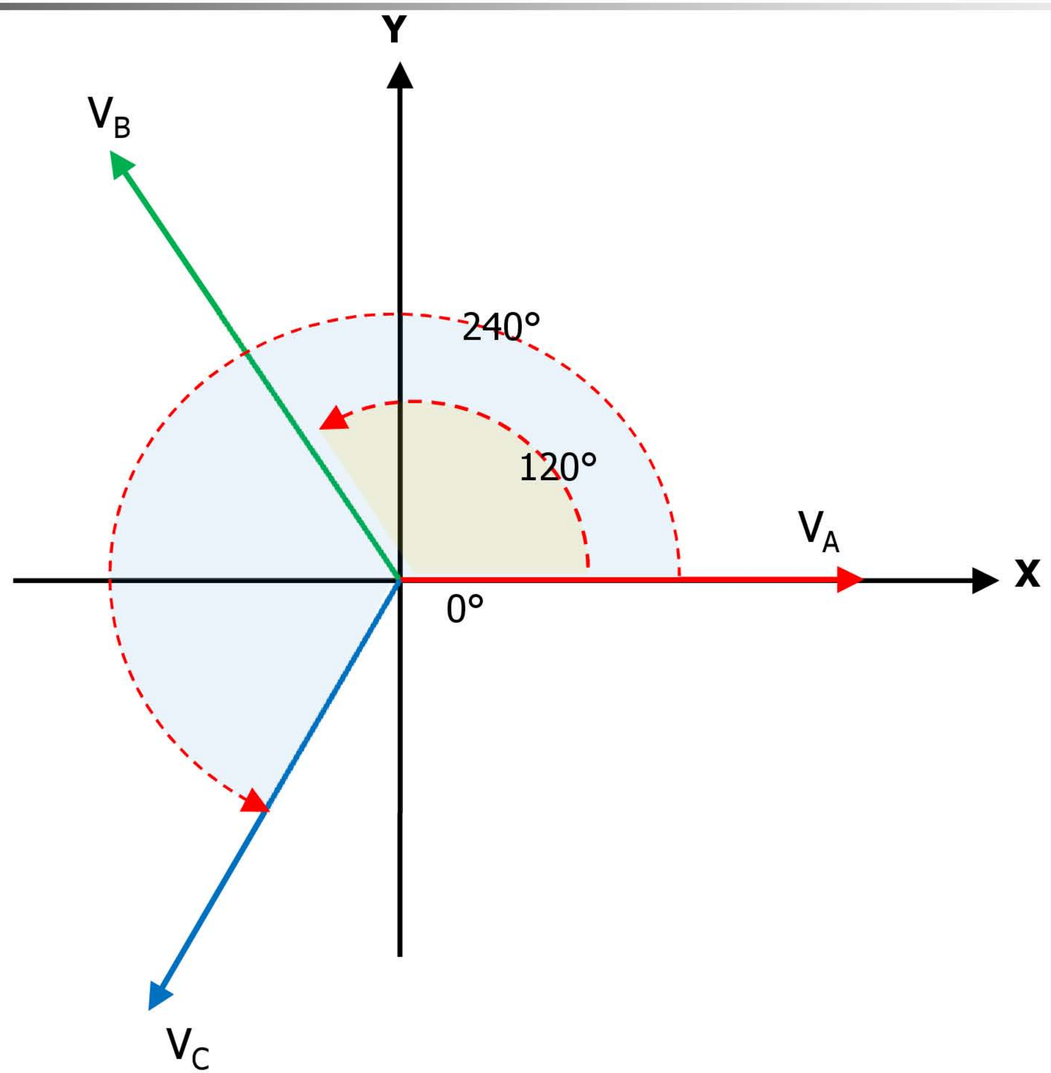
- Geração de trifásico obedece a construção física das bobinas ou seja 120°
- Deve ser estabelecida uma referência para a geração das fases
- A tensão gerada tem a mesma intensidade mas estão defasadas pela construção física
- A sequência de fase é a ordem na qual as tensões tem máxima amplitude.
- Cada uma das fases atinge o máximo uma de cada vez, assim, no gráfico seguinte podemos dizer que a sequência de fase é ABC, sendo V_A, V_B e V_C respectivamente as tensões que vão ao máximo.





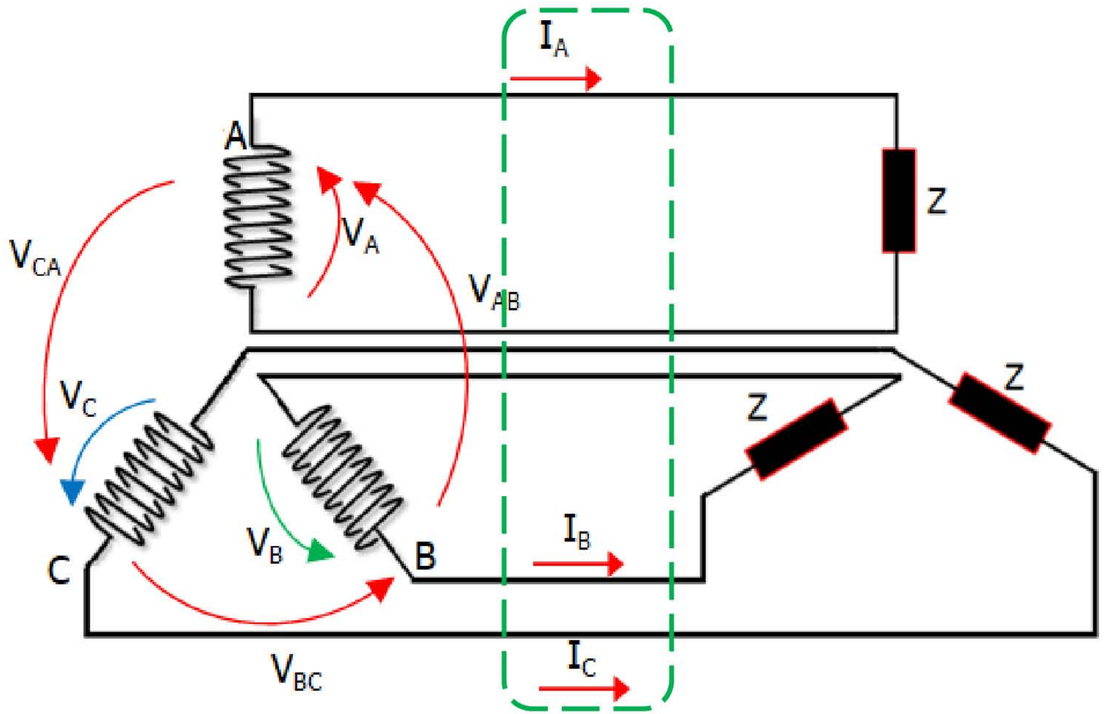
© Prof. Vargasp

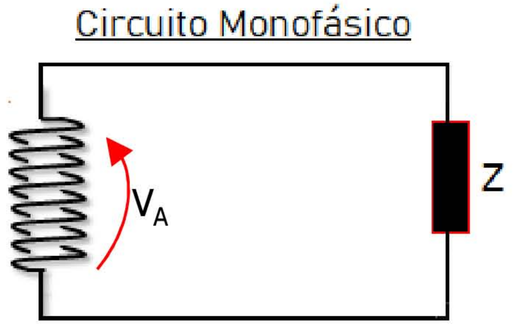
Diagrama de fasores



© Prof. Vargasp

Ligação em estrela





1. A corrente de linha = corrente de fase.
2. O gerador pode ser três monofásicos com o centro comum (N).

© Prof. Vargasp

Ligação estrela em trifásico equilibrado

- Onde:
  - V_A, V_B e V_C = Tensão de *fase*
  - V_{AB}, V_{BC} e V_{CA} = Tensão de *linha*
- E ainda:
  - $V_{AB} = V_A - V_B$
  - $V_{BC} = V_B - V_C$
  - $V_{CA} = V_C - V_A$

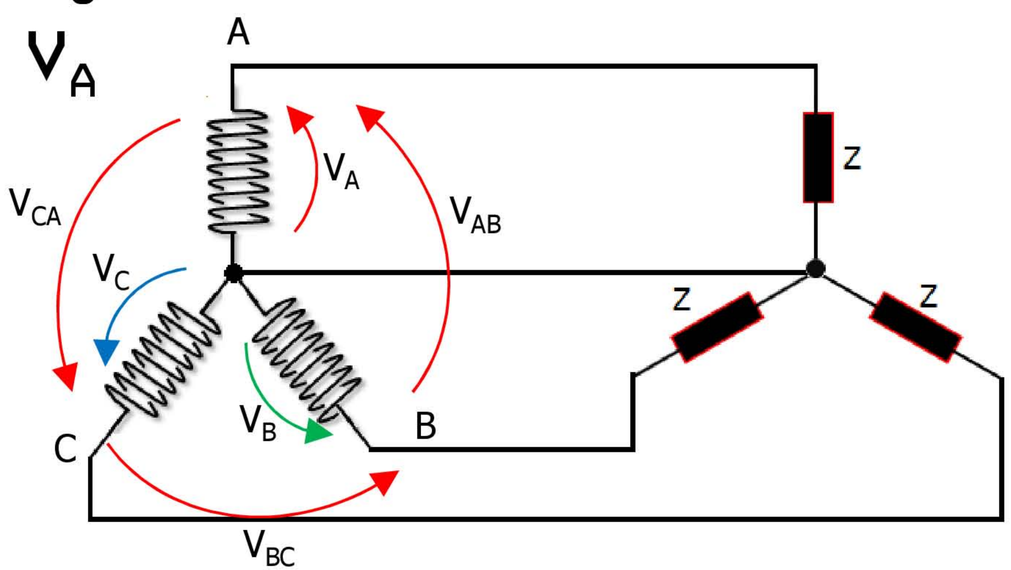
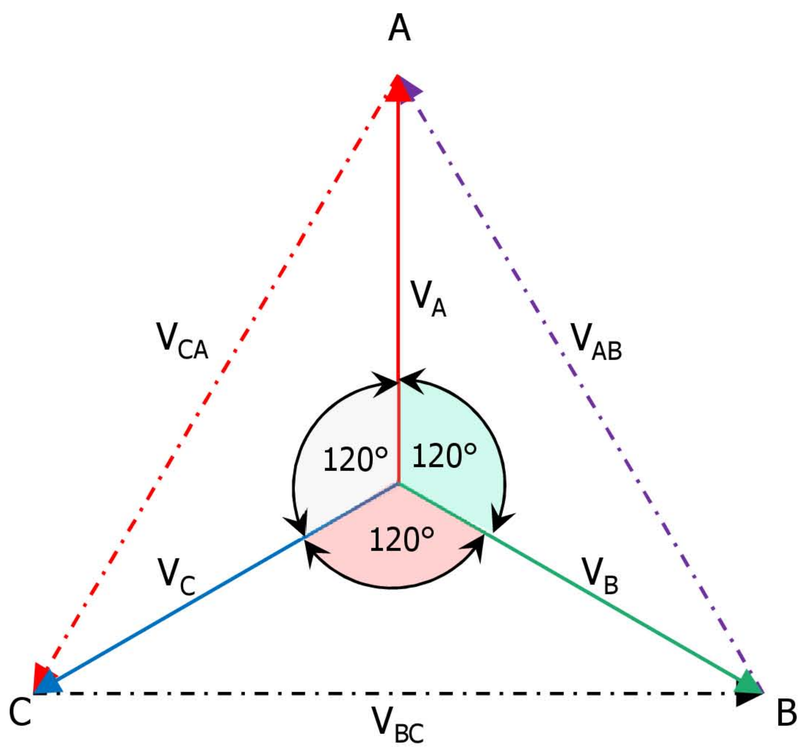
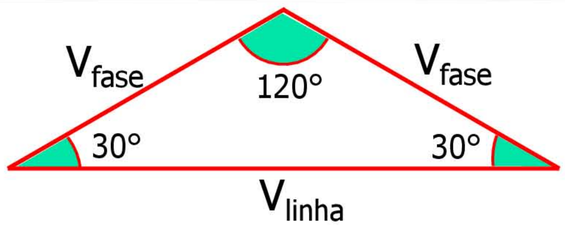


Diagrama de Fasores



© Prof. Vargasp

Genericamente



que aplicando a lei dos senos:

$$\frac{V_{Linha}}{\sin(120°)} = \frac{V_{Fase}}{\sin(30°)}$$

mas: $\sin(a+b) = \sin(a)\,cos(b) + \sin(b)\,cos(a)$

Se:
a=60º
b=60º
Teremos 120º

$$\frac{V_{Linha}}{[\sin(60°)\,cos(60°)+\sin(60°)\,cos(60°)\,]} = \frac{V_{Fase}}{\sin(30°)}$$

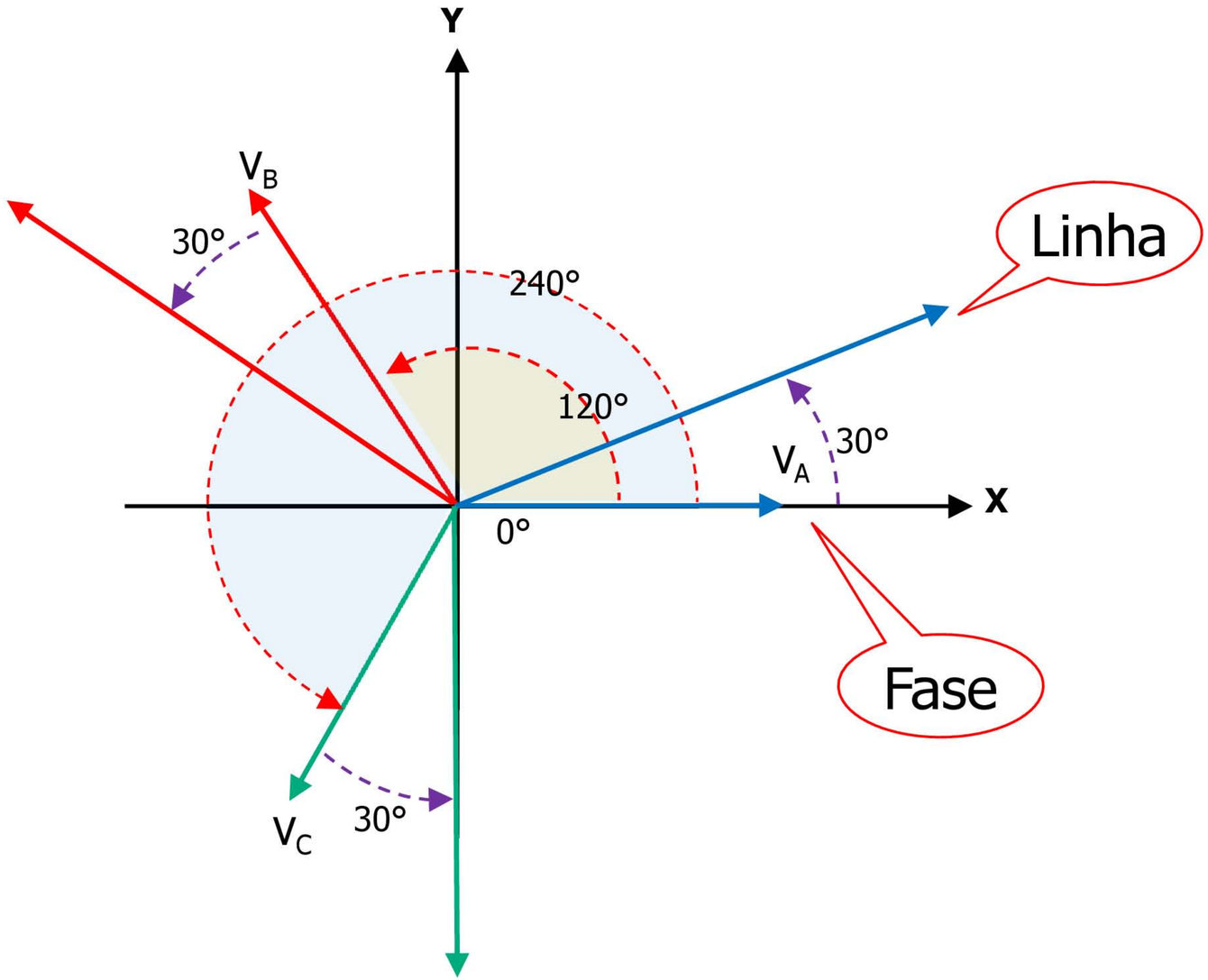
$$\frac{V_{Linha}}{[2 \times \sin(60°)\,cos(60°)\,]} = \frac{V_{Fase}}{\sin(30°)} \quad \Rightarrow V_{Linha} = \frac{V_{Fase}}{\sin(30°)} \times 2 \times \sin(60°)\,cos(60°)$$

$$V_{LINHA} = \frac{V_{FASE}}{\frac{1}{2}} \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2}$$

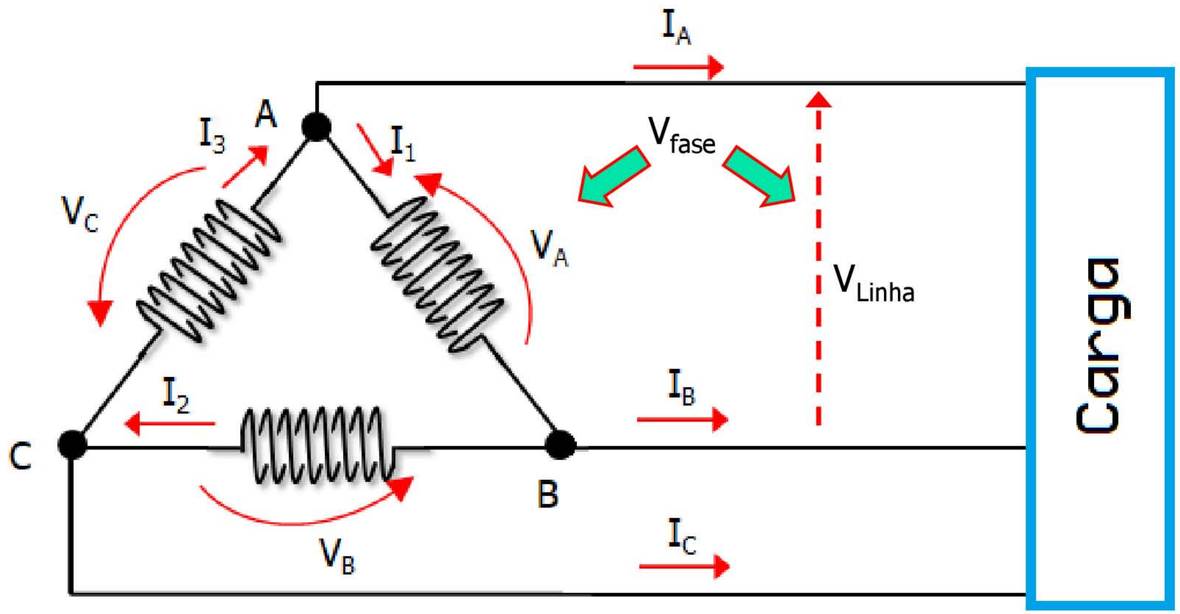
e portanto: $V_{LINHA} = V_{FASE} \times \sqrt{3}$

© Prof. Vargasp

Diagrama de Fasores



Ligação em Triângulo

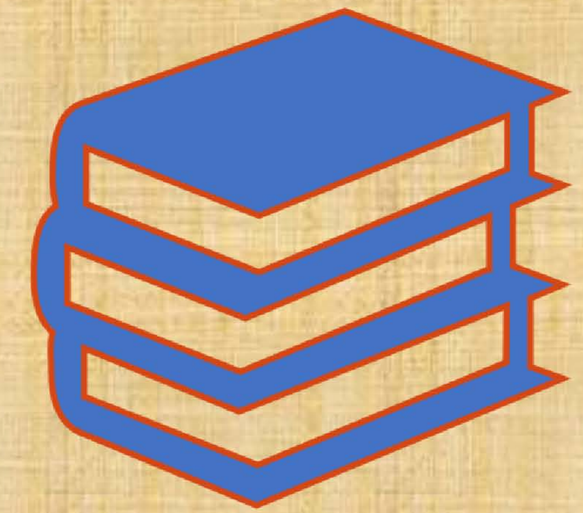


- E aqui, a Tensão de linha = Tensão de fase
  e:
  - $I_A = I_3 - I_1$ [Veja, por Kirchhoff, $I_A + I_1 - I_3 = 0$]
  - $I_B = I_1 - I_2$
  - $I_C = I_2 - I_3$
- e da mesma forma que no caso de ligação estrela, $I_{LINHA} = \sqrt{3}\ I_{FASE}$

© Prof. Vargasp

Referências

- VARGAS PINTO, L. A. – Apostila de Análise de Circuitos Elétricos em Corrente Alternada – 2021 - Internet https://www.vargasp/download acesso em 01/12/2022



© Prof. Vargasp

© Prof. Vargas