

CARGAS TRIFÁSICAS DESBALANCEADAS

Leandro Teodoro

Jan/2017

1. INTRODUÇÃO

É comum o uso de alimentação trifásica em residências de médio porte e principalmente em indústrias. Tendo que como uma vantagem a diminuição da bitola dos fios da instalação elétrica, assim diminuindo o custo total da obra. Além disso, um motor trifásico possui uma potência 150% maior comparada a um motor monofásico de mesma dimensão. Porém, para garantir o correto funcionamento do sistema é necessário que as cargas fiquem mais balanceadas possível.

2. DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

2.1 Cargas balanceadas.

As cargas balanceadas se caracterizam por uma corrente de neutro igual a zero.

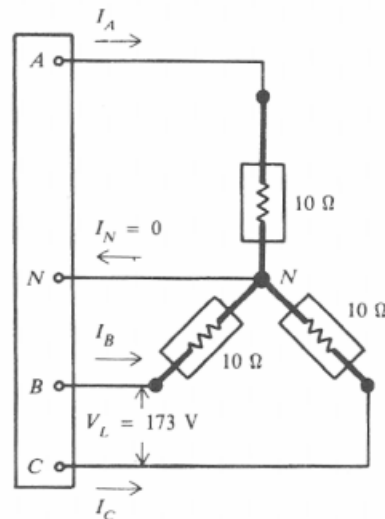


Figura 1 – Cargas Balanceadas

No exemplo da figura 1, as correntes são respectivamente:

$$V_f = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{173}{\sqrt{3}} = 100V$$

$$I_f = \frac{V_f}{R_f} = \frac{100}{10} = 10A$$

$$I_N = 0A$$

2.2 Cargas com uma fase em aberto.

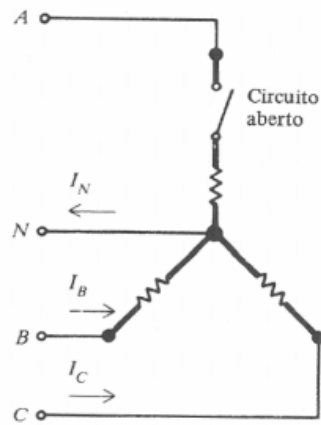


Figura 2 – Uma fase em aberto

Nessas condições, as correntes nas linhas B e C se igualam e os resistores ficam em série. Nota-se que a tensão que alimenta os ramos é a própria tensão de linha, de forma que:

$$I_B = I_C = \frac{V_L}{2 \cdot R_f} = \frac{173}{20} = 8,66A$$

A corrente de neutro é a soma fasorial das correntes B e C:

$$\vec{I}_N = \vec{I}_B + \vec{I}_C$$

2.3 Cargas com uma fase em curto

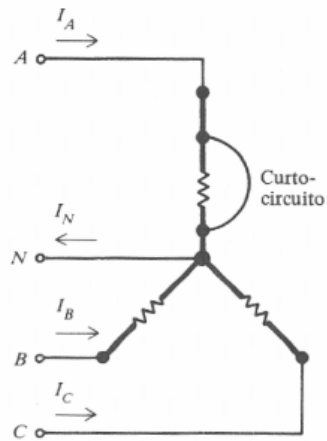


Figura 3 – Fase em curto

No caso citado as correntes de comportam da seguinte forma:

$$I_B = I_C = \frac{V_L}{R_f} = \frac{173}{10} = 17,3A$$

$$I_N = \sqrt{3} \cdot I_B = \sqrt{3} \times 17,3 = 30A$$

2.4 Cargas desbalanceadas de forma genérica.

Tendo o exemplo da figura abaixo, onde cada lâmpada consome 2A.

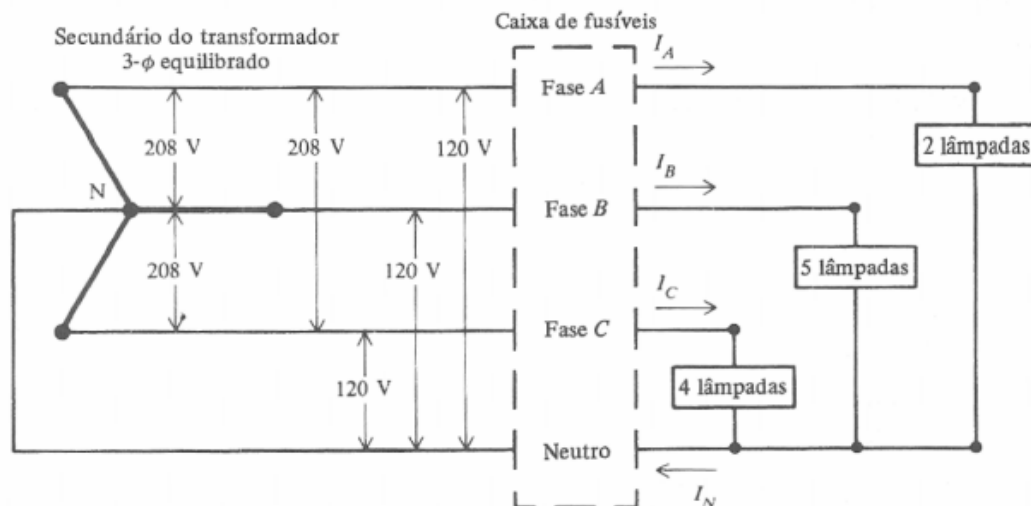


Figura 4 – Cargas não equilibradas

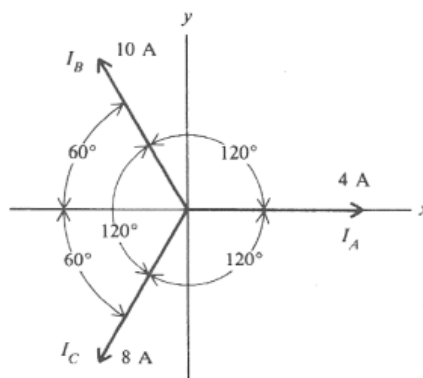
Assim, o consumo de corrente de cada fase é:

Fase A: 4A

Fase B: 10A

Fase C: 8A

No sistema trifásico cada fase tem uma defasagem de 120°.



Tendo o fasor I_A como referência e decompondo I_B e I_C sobre os eixos x e y , e após realizando a soma vetorial temos que:

$$\vec{I}_x = I_A - (I_B \cdot \cos 60^\circ) + (I_C \cdot \cos 60^\circ) = -5A$$

$$\vec{I}_y = (I_B \cdot \sin 60^\circ) - (I_C \cdot \sin 60^\circ) = 1,73A$$

A corrente de neutro é dada pelo módulo de I_x e I_y .

$$I_N = \sqrt{I_x^2 + I_y^2} = 5,29A$$

3. REFERÊNCIAS

- [1]. Eletricidade Básica, Milton Gussow, 2ª Edição – Makron Books.
- [2]. <http://www.eletricistaconsciente.com.br/pontue/fasciculos/3-correntes-alternadas/f4-corrente-eletrica-alternada-trifasica/>