

Circuitos Eléctricos II

Aula 8

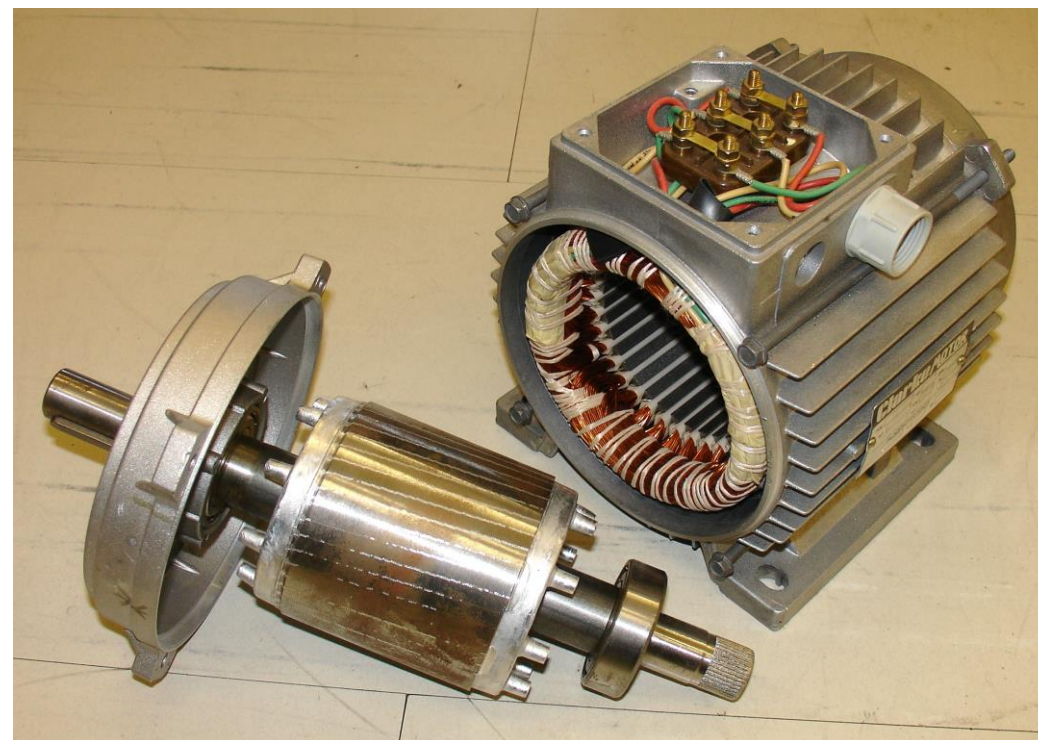
Cálculo da corrente de motores trifásicos

$$I = \frac{P_{HP} \times 746}{\sqrt{3}V_l \cos(\phi) \eta} = \frac{P_{cv} \times 736}{\sqrt{3}V_l \cos(\phi) \eta}$$

- Em que:
 - P_{HP} e P_{cv} são as potências do motor em HP e CV, respectivamente;
 - V_l é a tensão entre fases;
 - $\cos(\phi)$ é o fator de potência do motor;
 - η é a eficiência do motor.
- A corrente de um motor de indução trifásico de 20 HP, 220 V, $\cos(\phi) = 0,85$ e $\eta = 90\%$ é

$$I = \frac{P_{HP} \times 746}{\sqrt{3}V_l \cos(\phi) \eta} \rightarrow I = \frac{20 \times 746}{\sqrt{3} \times 220 \times 0,85 \times 0,9}$$

$$I = 51,18 A$$



Fonte: Disponível em https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Stator_and_rotor_by_Zureks.JPG

Dimensionamento de circuitos alimentadores de força

- Capacidade de corrente:

$$I_{alimentador} = \sum_{i=1}^n I_{nom_i} \times FS_i$$

- Em que I_{nom_i} é a corrente nominal do i-ésimo motor e FS_i é o fator de serviço do i-ésimo motor;
- Pela queda de tensão:
 - A queda de tensão admissível para circuitos de força é de 5%. Assim, podemos atribuir, por exemplo, uma queda de tensão de 3% nos alimentadores e de 2% nos ramais.
 - Motores monofásicos ou CC: $S = \frac{2\rho\Sigma(I \times L)}{u}$
 - Motores trifásicos: $S = \frac{\sqrt{3}\rho\Sigma(I \times L)}{u}$
 - Em que S é a seção transversal em mm^2 , I é a corrente multiplicada por FS , u é a queda de tensão absoluta em volts, L é o comprimento em metros e as resistividades para o Cobre e Alumínio são, respectivamente, $\rho_{Cu} = \frac{1}{58} \frac{\Omega \times mm^2}{m}$ e $\rho_{Al} = \frac{1}{32} \frac{\Omega \times mm^2}{m}$.
- O crescimento da carga ao longo do ano também deve ser considerado para determinar o horizonte do projeto do circuito alimentador.

Exemplo

Um alimentador deve abastecer os seguintes motores trifásicos e suas distâncias em relação ao quadro de distribuição:

- elevador social – 10 cv (4 polos), $\cos \phi = 0,81$, $\eta = 90\%$, $FS = 1,25$ e 25 m;
- elevador de serviço – 7,5 cv (4 polos), $\cos \phi = 0,85$, $\eta = 88\%$, $FS = 1,25$ e 15 m;
- bomba-d'água – 5 cv (2 polos), $\cos \phi = 0,8$, $\eta = 90\%$, $FS = 1$ e 10 m;

Todos os motores são de indução trifásicos, com rotor em gaiola e partida direta, tensão 220 volts – 60 Hz. Assuma que os condutores serão de cobre com isolamento PVC 70°C e instalados no método B1 para dimensionar os cabos deste circuito.

Solução:

- $I_{soc} = \frac{10 \times 736}{\sqrt{3} \times 220 \times 0,81 \times 0,9} \rightarrow I_{soc} = 26,5 \text{ A}$
- $I_{serv} = \frac{7,5 \times 736}{\sqrt{3} \times 220 \times 0,85 \times 0,88} \rightarrow I_{serv} = 19,37 \text{ A}$
- $I_{bomba} = \frac{5 \times 736}{\sqrt{3} \times 220 \times 0,8 \times 0,9} \rightarrow I_{serv} = 13,41 \text{ A}$
- $I_{alimentador} = 26,5 \times 1,25 + 19,37 \times 1,25 + 13,41 \times 1 \rightarrow I_{alimentador} = 70,75 \text{ A}$
- Tabela de ampacidade (B1 com 3 condutores carregados): cabo de 25 mm².

Exemplo

Projetando o condutor para 2% de queda de tensão:

$$S = \frac{\sqrt{3}\rho\sum(I \times L)}{u} = \frac{\sqrt{3} \times (26,5 \times 25 + 19,37 \times 15 + 13,41 \times 10)}{58 \times 220 \times 0,02}$$
$$S = 7,38 \text{ mm}^2$$

Será usado o cabo de 25 mm^2 determinado a partir do critério da capacidade de corrente, por ser de maior bitola.

Queda de tensão real usando o cabo de 25 mm^2 :

$$u = \frac{\sqrt{3}\rho\sum(I \times L)}{S} = \frac{\sqrt{3} \times (26,5 \times 25 + 19,37 \times 15 + 13,41 \times 10)}{58 \times 220 \times 25} \approx 0,6 \%$$