

CRITÉRIO DO LIMITE DE QUEDA DE TENSÃO

Após o dimensionamento do condutor pela capacidade de corrente de carga é necessário saber se esta seção está apropriada para provocar uma queda de tensão no ponto terminal do circuito, de acordo com a NBR5410.

Tipo da instalação	Iluminação	Outros usos
A - Instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir de uma rede de distribuição pública de baixa tensão	4%	4%
B - Instalações alimentadas diretamente por subestação transformadora, a partir de uma instalação de alta tensão	7%	7%
C - Instalações que possuam fonte própria	7%	7%

A queda de tensão entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização deve ser igual ou inferior aos valores da tabela anterior.

Queda de tensão em circuitos monofásicos

A seção do condutor será dada por:

$$S_{\text{CONDUTOR}} = \frac{200 \times \rho \times \Sigma(L_C \times I_C)}{\Delta V\% \times V_{\text{FN}}}$$

Onde: ρ = resistividade do material condutor (para o cobre – $1/56 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$).

L_C = comprimento do circuito, em m.

I_C = corrente total do circuito, em A.

$\Delta V\%$ = queda de tensão máxima admitida em projeto, em %.

V_{FN} = tensão fase-neutro.

Queda de tensão em circuitos trifásicos

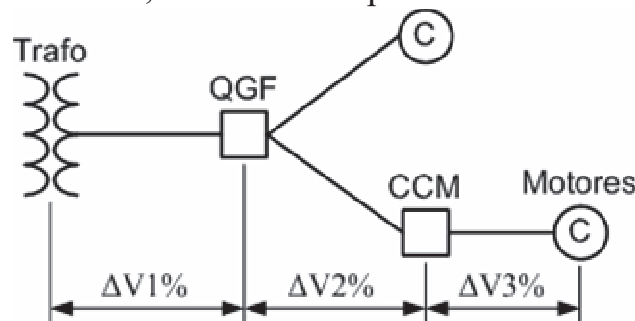
A seção do condutor será dada por:

$$S_{\text{CONDUTOR}} = \frac{173,2 \times \rho \times \Sigma(L_{\text{CONDUTOR}} \times I_{\text{CONDUTOR}})}{\Delta V\% \times V_{\text{FF}}}$$

Onde: V_{FF} = tensão fase-fase.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO 03

Calcular a seção do condutor do QGF ao CCM da figura abaixo, sabendo-se que a carga é composta de 10 motores de 10 cv, 4 pólos, 380 V, fator de serviço unitário e o comprimento do circuito é de 150 m. Adotar o condutor isolado em PVC, instalado no interior de eletrodo de PVC, embutido em parede de alvenaria.



A corrente na carga vale:

$$I_{\text{CARGA}} = 10 \times 15,4 = 154,0 \text{ A}$$

A seção mínima do condutor vale:

$S_{\text{CONDUTOR}} = 3 \# 70 \text{ mm}^2$ (Tab. 03 – coluna B1 – justificado pela Tab. 02 – método de instalação 7).

A seção mínima do condutor para uma queda de tensão máxima de 3 % vale:

$$S_{\text{CONDUTOR}} = \frac{173,2 \times \rho \times \Sigma(L_{\text{CONDUTOR}} \times I_{\text{CONDUTOR}})}{\Delta V\% \times v_{\text{FASE_FASE}}} = \frac{173,2 \times (1/56) \times 150 \times 154}{3 \times 380}$$

$$S_{\text{CONDUTOR}} = 62,6 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{\text{CONDUTOR}} = 3\#70 \text{ mm}^2$$

Quando já se conhece a seção transversal dos condutores, a queda de tensão pode ser calculada por:

$$\Delta V\% = \frac{100 \times D_C \times L_C \times (R \cos \varphi + X \text{sen} \varphi)}{V_{FF}^2} (\%)$$

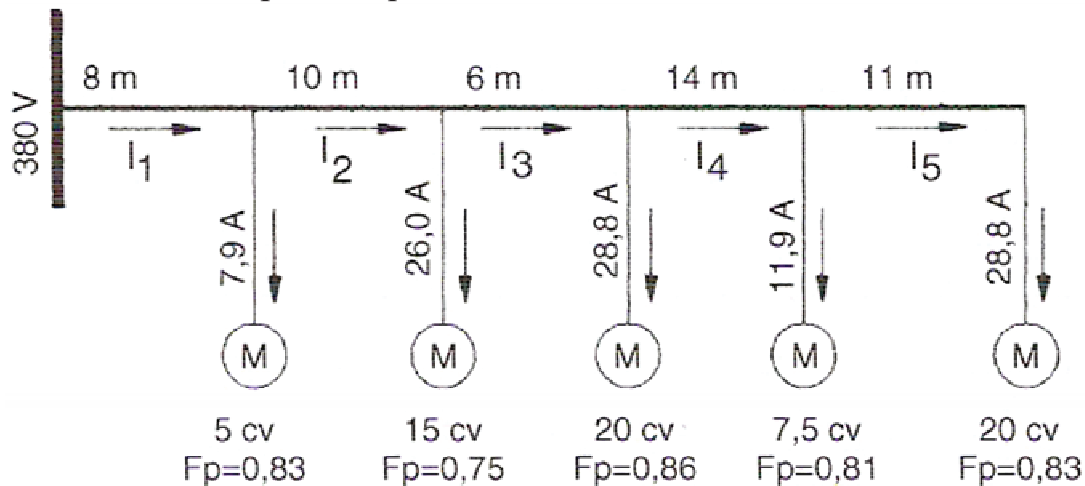
Onde: D_C = demanda da carga, em kVA.

R = resistência do condutor, em $m\Omega / m$.

X = reatância do condutor, em $m\Omega / m$.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO 04

Determinar a seção do condutor do circuito mostrado abaixo, sabendo-se que serão utilizados condutores unipolares isolados em XLPE, dispostos no interior de canaleta ventilada construída no piso. A queda de tensão admitida é de 4%



$$I_5 = 28,8 \text{ A}$$

$$I_4 = 28,8 + 11,9 = 40,7 \text{ A}$$

$$I_3 = 28,8 + 11,9 + 28,8 = 69,5 \text{ A}$$

$$I_2 = 28,8 + 11,9 + 28,8 + 26,0 = 95,5 \text{ A}$$

$$I_1 = 28,8 + 11,9 + 28,8 + 26,0 + 7,9 = 103,4 \text{ A}$$

Seção do condutor = 25 mm^2 (Tab. 03 – coluna B1 – justif. pela Tab 02 – inst. 43).

Pelo critério da queda de tensão, tem-se:

$$S_{\text{CONDUTOR}} = \frac{173,2 \times \rho \times \Sigma(L_{\text{CONDUTOR}} \times I_{\text{CONDUTOR}})}{\Delta V\% \times V_{FF}}$$

$$S_{\text{CONDUTOR}} = \frac{173,2 \times (1/56) \times (7,9 \times 8) + (26 \times 18) + (28,8 \times 24) + (11,9 \times 38) + (28,8 \times 49)}{4 \times 380}$$

$$S_{\text{CONDUTOR}} = 6,27 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{\text{CONDUTOR}} = 3\#10 \text{ mm}^2$$

Portanto o condutor escolhido pelo método da capacidade de corrente também atende ao critério da queda de tensão.