

Cálculo das Fórmulas de Dimensionamento de Cabos de Baixa Tensão

1. Cálculo da Corrente

Expressões Matemáticas

1. **Sistema Trifásico com Neutro (3F + N), Trifásico com Terra (3F + T) ou Trifásico (3F):**

$$I = \frac{P \times 1000}{\sqrt{3} \times V \times FP}$$

◦ Onde:

I = Corrente (A)

P = Potência (kW)

V = Tensão (V)

FP = Fator de Potência

2. **Sistema de Corrente Contínua (CC):**

$$I = \frac{P \times 1000}{V}$$

3. **Sistema Bifásico (FF):**

$$I = \frac{P \times 1000}{V \times FP}$$

2. Capacidade de Corrente

A capacidade de corrente é verificada com base na seção mínima do cabo:

$$\text{Seção} \geq \frac{I_{\text{nominal}}}{\text{Capacidade de Corrente}}$$

3. Curto-Circuito

A bitola mínima do cabo é calculada considerando a corrente de curto-circuito: $\text{\textit{Bitola}}_{\text{curto}} = \frac{1000 \times I_{\text{curto}} \times \sqrt{t}}{K}$

• Onde:

I_{curto} = Corrente de Curto-Circuito (A)

t = Tempo de operação do dispositivo de proteção (s)

K = Constante do material e isolamento (ex.: 143 para cobre com isolamento de PVC)

4. Queda de Tensão

Expressões Matemáticas

1. Sistema Monofásico (CC):

$$\Delta V = \frac{2 \times R_{ca} \times \left(\frac{I}{n}\right) \times \left(\frac{L}{1000}\right)}{V}$$

◦ Onde:

ΔV = Queda de Tensão (V)

R_{ca} = Resistência do condutor (Ω/km)

I = Corrente (A)

n = Número de condutores

L = Comprimento do cabo (m)

V = Tensão (V)

2. Sistema Trifásico (3F):

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times ((R_{ca} \times FP) + (X_l \times \sin(\theta))) \times \left(\frac{I}{n}\right) \times \left(\frac{L}{1000}\right)}{V}$$

◦ Onde:

X_l = Reatância indutiva do condutor (Ω/km)

$\sin(\theta) = \sqrt{1 - FP^2}$ (seno do ângulo de fase)

5. Correção por Agrupamento e Temperatura

A capacidade de corrente é corrigida por fatores de agrupamento e temperatura:

$$I_{corrigido} = I_{nominal} \times F_{agrup} \times F_{temp}$$

• Onde:

$I_{corrigido}$ = Corrente corrigida (A)

F_{agrup} = Fator de correção por agrupamento

F_{temp} = Fator de correção por temperatura

6. Escolha de Seção Final (M_E)

A seção final é selecionada com base na maior das três bitolas:

$$\text{Seção Final} = \max(\text{Seção_capacidade}, \text{Seção_curto}, \text{Seção_queda})$$

7. Neutro e Terra (NeT)

As regras para definição da seção do condutor neutro e terra são:

1. Se

$$\text{Seção} \leq 16; \text{mm}^2$$

o neutro é igual à seção da fase.

2. Se

$$16 < \text{Seção} \leq 35; \text{mm}^2$$

o neutro é limitado a 16 mm².

3. Para

$$\text{Seção} > 35; \text{mm}^2$$

o neutro é igual à metade da seção da fase.