

# INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## PROVA II de ELT 224

BATISTA, H.O.B., Alves, W.F.O.

ES96704 ES96708

*Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Viçosa (UFV)*

E-mail:hiago.batista@ufv.br, werikson.alves@ufv.br

### Determinar a seção dos condutores alimentados pelo CCM1

Sendo  $L = 50m$ ,  $T = 40^\circ C$ ,  $V = 380 V$ ,  $FP = \eta = 1$ , e utilizando isolação de PVC e cabo multipolar (3 circuitos) em bandeja, temos:

Primeiro faremos a conversão da potência em cv para watt, sendo assim:

$$M_1 = 735,5 \cdot 150 = 110,3 \text{ kW} \quad (1)$$

$$M_3 = 735,5 \cdot 7,5 = 5,52 \text{ kW} \quad (3)$$

$$M_2 = 735,5 \cdot 75 = 55,16 \text{ kW} \quad (2)$$

Sendo assim, temos que a corrente de projeto para cada motor será:

$$I_1 = \frac{110,3 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 152,4 \text{ A} \quad (4)$$

$$I_3 = \frac{5,52 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 8,39 \text{ A} \quad (6)$$

$$I_2 = \frac{55,16 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 83,81 \text{ A} \quad (5)$$

Para uma temperatura de  $T = 40^\circ C$  em PVC, temos uma correção de 0,87. Para o fator de agrupamento, temos 3 circuitos (cabo multipolar) em camada de multipolar, portanto o fator de correção é 0,82:

$$I'_1 = \frac{110,3 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,87 \cdot 0,82} = 213,62 \text{ A} \quad (7)$$

$$I'_3 = \frac{5,52 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,87 \cdot 0,82} = 11,76 \text{ A} \quad (9)$$

$$I'_2 = \frac{55,16 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,87 \cdot 0,82} = 117,48 \text{ A} \quad (8)$$

Portanto pelo método da condução de corrente e a instalação B2 com 3 fios carregados:

$$S_1 = 150 \text{ mm}^2 \quad S_2 = 50 \text{ mm}^2 \quad S_3 = 1 \text{ mm}^2 \quad (10)$$

Pelo método da queda de tensão, temos que a distancia  $L = 50m$ , e as correntes foram dadas na Eq. 7, 8 e 9, portanto:

$$S_{c1} = \frac{100\sqrt{3}}{57} \cdot \frac{213,62 \cdot 50}{380 \cdot 4} = 21,35 \text{ mm}^2 \quad (11)$$

$$S_{c3} = \frac{100\sqrt{3}}{57} \cdot \frac{11,76 \cdot 50}{380 \cdot 4} = 1,18 \text{ mm}^2 \quad (13)$$

$$S_{c2} = \frac{100\sqrt{3}}{57} \cdot \frac{117,48 \cdot 50}{380 \cdot 4} = 11,74 \text{ mm}^2 \quad (12)$$

Portanto, utilizando valores comerciais, pelo método da queda de tensão temos:

$$S_{c1} = 25 \text{ mm}^2 \quad S_{c2} = 16 \text{ mm}^2 \quad S_{c3} = 1,5 \text{ mm}^2 \quad (14)$$

Por fim, utilizaremos os maiores valores obtidos pelo método da condução de corrente, e da queda de tensão, mas sempre respeitando os valores mínimos da norma, portanto os valores serão:

$$S_{c1} = 150 \text{ mm}^2 \quad S_{c2} = 50 \text{ mm}^2 \quad S_{c3} = 2,5 \text{ mm}^2 \quad (15)$$

### **Vantagens da utilização das eletrocalhas em relação aos eletrodutos.**

Os eletroduto tem como função principal proteger os fios condutores contra agentes externos (choques mecânicos e agentes químicos). Já as eletrocalhas possuem como função principal proteger e dar suporte a rede elétrica do local, havendo dois modelos: a perfurada e a não perfurada. Portanto, uma das principais diferenças é que em caso de haver algum problema no condutor, com o uso do eletrocalha, torna-se mais fácil a manutenção da rede elétrica do local, em relação ao eletroduto que está embutido na alvenaria.

Outra vantagem, é que com o uso da eletrocalha a capacidade de condução de corrente do condutor será diferente. Observe, por exemplo que, para três circuitos em um mesmo condutor utilizando eletrodutos, temos um fator de correção de 0,7 e para a eletrocalha não perfurada temos um fator de 0,79 e para a perfurada temos 0,82.

### **Harmônicas no sistema elétrico brasileiro.**

As harmônicas são injeções de ondas de alta frequência múltiplas de 60 Hz na rede elétrica. Essa forma de onda, de acordo com a NBR5410 4.1.12, é danoso e indesejado para uma boa eficiência e funcionamento dos componentes, e dependendo da sua amplitude deve ser levado em consideração os efeitos das harmônicas. Além disso o item 4.2.7.1 da NBR5410, nos diz que devemos tomar providencias quando qualquer tipo de característica seja prejudicial aos outros componentes.

Portanto, verificado a presença de harmônicas no sistema elétrico, a NBR5410, nos diz nos itens 6.2.6.1.2 até 6.2.6.1.5, que devemos adotar medidas de correção na seção do condutor de fase e neutro, pois as harmônicas diminuem a capacidade de corrente do condutor.

### **Comentários sobre aterramento.**

Existe basicamente dois tipos de aterramento, o aterramento funcional e o de proteção. Sendo que o funcional, tem o objetivo de fornecer mais estabilidade e eficiência da rede elétrica, enquanto o de proteção tem o objetivo de evitar choques elétricos.

No item 4.2.2.2.1 da NBR5410, no diz que o aterramento TN possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, e sendo as massas ligadas diretamente a esse ponto através de condutores de proteção. Para o modelo da figura 1, temos que o condutor de proteção e o neutro estão separados, ou seja, são distintos.

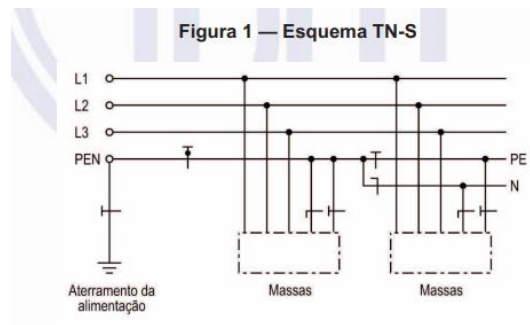


Figura 1: Esquema de aterramento TN-S

A NBR5410 no item 4.2.2.2.2 no mostra o aterramento do tipo TT. Neste tipo de aterramento o condutor neutro, está aterrado em um ponto distinto das massas. Observe na Figura 2 que existem dois pontos de aterramento distintos, onde um será para o condutor neutro e o outro será apenas para o condutor de proteção onde fica conectado todas as massas, e todas partes metálicas estranhas a instalação elétrica.

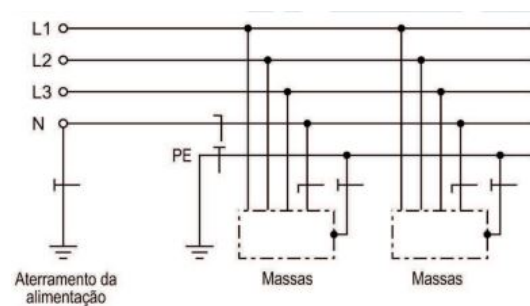


Figura 2: Esquema de aterramento TT