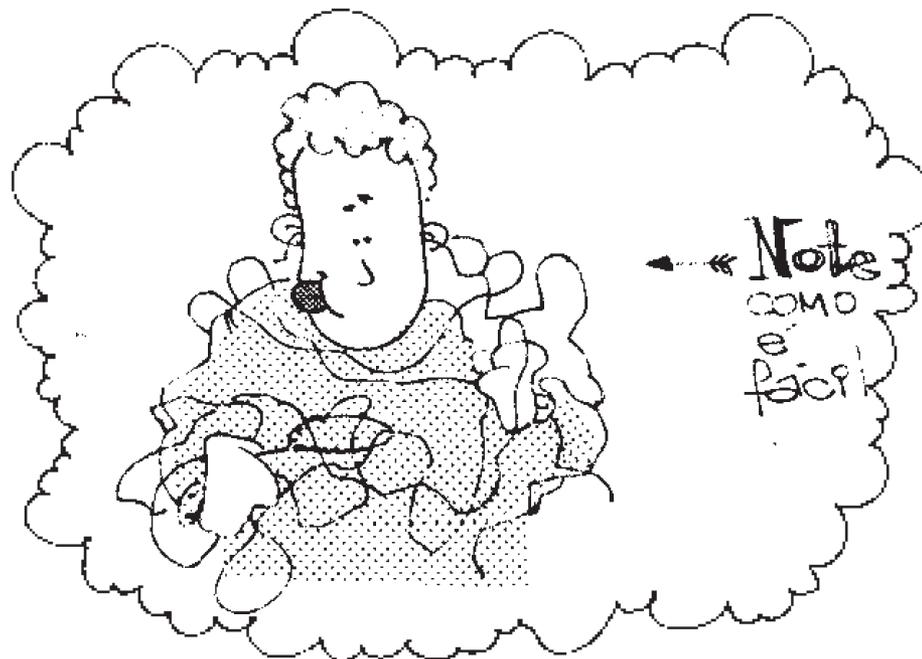


—10—

O controle da corrente elétrica

Agora você vai saber de que maneira se conseguem diferentes aquecimentos.

Verão-inverno no chuveiro; 40 W, 60 W, 100 W nas lâmpadas. Pela potência, obtêm-se diferentes aquecimentos. Como o fabricante consegue fazer isso?



Resistência elétrica

A escolha adequada do material a ser usado como resistor leva em conta a temperatura que ele deverá atingir (lembre-se de que ele não pode derreter) e também a sua capacidade de "resistir" à corrente elétrica. Essa capacidade é diferente para cada tipo de material, e por isso ela é denominada de **resistência específica**. O valor da resistência específica do material vai dizer se ele é bom condutor ou não: quanto maior for esse valor, maior será a "resistência" que ele oferece à corrente:

resistência específica ALTA	mau condutor elétrico
resistência específica baixa	bom condutor elétrico

A tabela a seguir ilustra os valores de alguns materiais:

uso	material	resistência específica*
instalação residencial	cobre	$1,7 \cdot 10^{-8}$
antena	alumínio	$2,8 \cdot 10^{-8}$
lâmpada	tungstênio	$5,6 \cdot 10^{-8}$
chuveiro	níquel-cromo	$1,1 \cdot 10^{-6}$
capa de fios	borracha	10^{13} a 10^{16}
suporte de fios em postes	madeira	10^8 a 10^{14}
apoio de fios em postes	vidro	10^{10} a 10^{14}

*materiais a 20 °C, medido em volt x metro/ampère

É pelo controle da corrente que se pode graduar o aquecimento produzido pelos aparelhos resistivos. Escolhendo um material para ser o resistor, uma espessura e um comprimento adequados, a resistência elétrica do resistor fica determinada, e assim o valor da corrente elétrica pode ser controlado.

Existe uma fórmula que permite o cálculo da resistência elétrica. Adotando-se:

R para a resistência elétrica do resistor;

ρ (lê-se rô) para resistência específica do material;

l para o comprimento do resistor;

A para a área de sua espessura;

podemos escrever que:

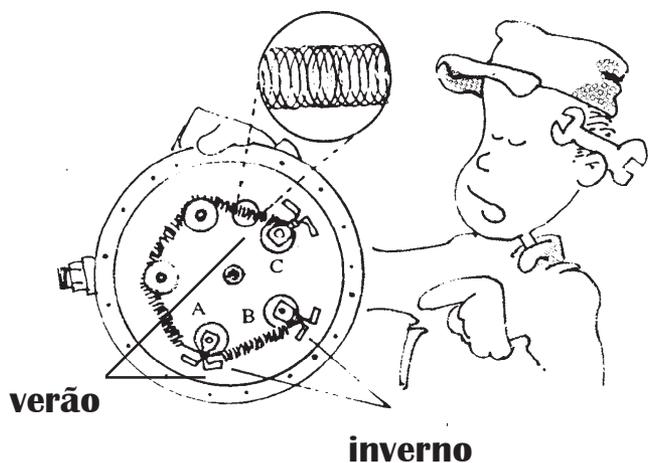


$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

Nesta expressão matemática podemos obter um valor numérico para a resistência elétrica do resistor dos aparelhos resistivos, como o filamento da lâmpada, do chuveiro, dos aquecedores, os fios de ligação etc.

Note que esta expressão está de acordo com a forma como as lâmpadas são construídas, pois quanto maior for a espessura do filamento, maior será a sua área e menor será a resistência elétrica (lembre-se de que ela aparece no denominador da fórmula).

Conseqüentemente, maior serão a corrente e a potência. O mesmo se pode dizer para os chuveiros: como o comprimento aparece no numerador da fórmula, quanto maior ele for, maior será a resistência elétrica e, portanto, menor serão a corrente e a potência. Isso corresponde à posição verão.



Atenção

Esta expressão permite o cálculo da resistência elétrica de um resistor na temperatura em que o valor da resistência específica foi obtida. Isso quer dizer que se tivermos o comprimento e a área da espessura do resistor do chuveiro e conhecermos o material utilizado, poderemos calcular a sua resistência elétrica. O valor encontrado, entretanto, pode não ser aquele que o resistor do chuveiro vai ter ao funcionar.

**resistência
desligada**



**resistência
ligada**

A temperatura do resistor muda bastante quando por ele está passando corrente elétrica, e conseqüentemente o valor de sua resistência elétrica também se altera: ele aumenta muito. Isso acontece porque o valor da resistência específica depende da temperatura.

O filamento de uma lâmpada de 40 W - 110 V, por exemplo, tem resistência elétrica de aproximadamente 30 unidades quando ela está desligada. Acesa, a temperatura do filamento chega a 2200°C, e o valor de sua resistência passa a ter o valor de aproximadamente 302,5 unidades.

Existe uma fórmula que permite o cálculo da resistência de um resistor em funcionamento:

Resistência elétrica = $\frac{\text{tensão elétrica}}{\text{corrente elétrica}}$

ou seja:



R = U/I



Unidade:

Quando a tensão é medida em volt e a corrente em ampère, a resistência é medida em volt/ampère (V/A), também conhecida por Ohm (Ω).

exercitando...

Planos (nada) econômicos

parte 1

Numa certa escola, já há algum tempo, os alunos reivindicavam um chuveiro para tomar banho quente depois dos jogos de campeonatos que se realizavam aos sábados à tarde. Com a verba curta e os preços nada atrativos, foi providenciado um chuveiro "baratinho", que depois de instalado mal dava para perceber que estava funcionando, pois a água praticamente não esquentava. Proponha duas maneiras diferentes de solucionar esse problema, excluindo a possibilidade de trocar o chuveiro.

parte 2

Na organização da entrega dos diplomas no teatro da escola, a diretora verificou que era preciso fazer a ligação de uma tomada para a aparelhagem de som. Encarregou o vigia de providenciar o material necessário mas recomendou: "não gaste muito, que a verba está no fim". Na loja de material elétrico, o vendedor coloca o vigia diante de um dilema: comprar os 10 m de fios necessários de qual espessura: mais fino e mais barato ou o outro, um pouco mais grosso e mais caro? Ajude o vigia a não entrar numa fria e não deixe que ele coloque em risco a formatura dos alunos. Leve em conta que a potência do aparelho de som é 350 W - 110 V.

Teste seu vestibular

1) Qual dos eletrodomésticos abaixo tem seu funcionamento baseado no efeito Joule?

- a. Geladeira b. Batedeira c. Torradeira
d. Liquidificador e. Espremedor de laranjas

2) No caso de um chuveiro ligado à rede de distribuição de energia elétrica:

- a. diminuindo-se o comprimento do resistor, reduz-se a potência consumida.
b. aumentando-se o comprimento do resistor e conservando-se constante a vazão de água, a sua temperatura aumenta.
c. para conservar a temperatura da água, quando se aumenta a vazão, deve-se diminuir o comprimento do resistor do chuveiro.
d. a potência consumida independe da resistência elétrica do chuveiro.
e. nenhuma das anteriores.