

Introdução à eletrodinâmica: potencia elétrica

Aula 5 / Pg. 717 / Octa 1 – frente 2

- SL 02 – Teoria
- SL 7 – Exercícios do Caio

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

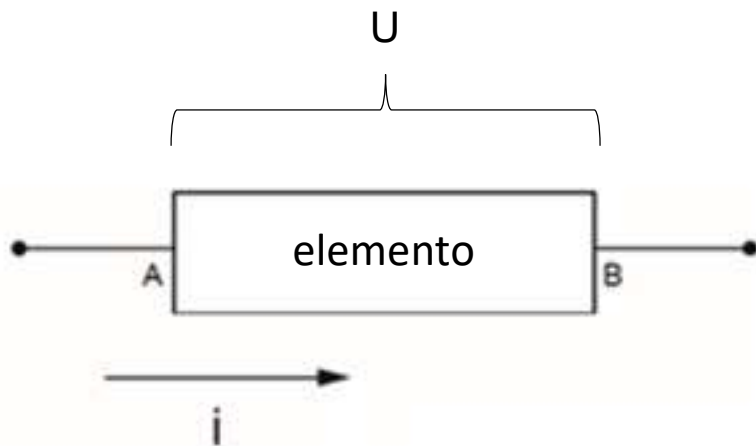
Potência elétrica

Exemplos de elementos

- **Gerador:** conversão de energia não elétrica em energia elétrica.
- **Resistor:** conversão de energia elétrica em energia não elétrica.

Potência elétrica

Indica a rapidez com que a energia elétrica é fornecida, consumida ou transformada



$$U = \frac{\Delta E}{|\Delta q|} \quad \rightarrow \quad \frac{\Delta E}{\Delta t} = U \cdot \frac{|\Delta q|}{\Delta t}$$

$$P = U \cdot i$$

SI: W V A

Quilowatt-hora (KWh)

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad \Delta E = P \cdot \Delta t$$

- 1 kW = 1000 W
- 1 h = 3600 s

$$\text{SI: } J = W \cdot s$$

$$\text{SU: } \text{kWh} = \text{kW} \cdot \text{h}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ W} \cdot \text{s} = 3\,600\,000 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

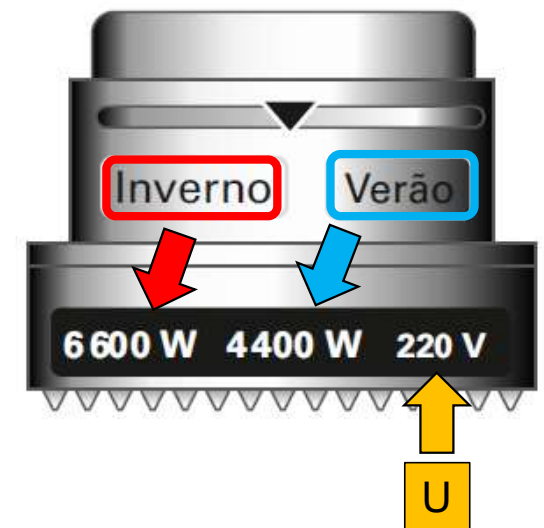
Exercícios do Caio

1. Ao comprar um aparelho elétrico é importante que o usuário saiba algumas informações fundamentais para o uso adequado desse dispositivo e também para que se conheça a quantidade de energia elétrica consumida durante o seu funcionamento: trata-se dos valores nominais do aparelho, como a tensão nominal (ddp) e a potência nominal. Esses valores são exemplificados no chuveiro elétrico ilustrado a seguir.

a) Identifique qual é a potência de funcionamento do chuveiro quando a chave está na posição inverno e quando está na posição verão.

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = 4400 \text{ W} = 4400 \frac{\text{J}}{\text{s}} \quad \Rightarrow \quad \text{Verão}$$

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = 6600 \text{ W} = 6600 \frac{\text{J}}{\text{s}} \quad \Rightarrow \quad \text{Inverno}$$



$E_{\text{elétrica}} \rightarrow E_{\text{térmica}}$

Chuveiro elétrico



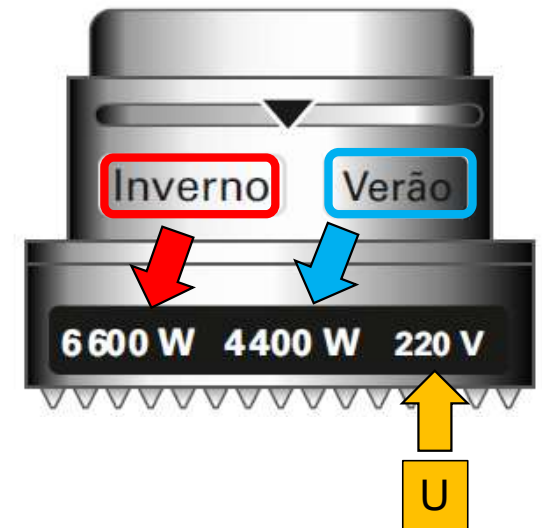
1. Ao comprar um aparelho elétrico é importante que o usuário saiba algumas informações fundamentais para o uso adequado desse dispositivo e também para que se conheça a quantidade de energia elétrica consumida durante o seu funcionamento: trata-se dos valores nominais do aparelho, como a tensão nominal (ddp) e a potência nominal. Esses valores são exemplificados no chuveiro elétrico ilustrado a seguir.

b) Determine a corrente que circula no chuveiro quando a chave está na posição inverno e quando está na posição verão.

$$P = U \cdot i \quad \rightarrow \quad i = \frac{P}{U}$$

$$i_{inv} = \frac{6600}{220} = 30 \text{ A}$$

$$i_{verão} = \frac{4400}{220} = 20 \text{ A}$$



$E_{elétrica} \rightarrow E_{térmica}$

1. Ao comprar um aparelho elétrico é importante que o usuário saiba algumas informações fundamentais para o uso adequado desse dispositivo e também para que se conheça a quantidade de energia elétrica consumida durante o seu funcionamento: trata-se dos valores nominais do aparelho, como a tensão nominal (ddp) e a potência nominal. Esses valores são exemplificados no chuveiro elétrico ilustrado a seguir.

c) **Determine a energia consumida em joules e em quilowatt-hora se o chuveiro funcionar durante uma hora com a chave na posição verão.**

Na posição verão

$$P = 4400 \text{ W} = 4,4 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 3600 \text{ s} = 1 \text{ h}$$

$$\Delta E = P \cdot \Delta t$$

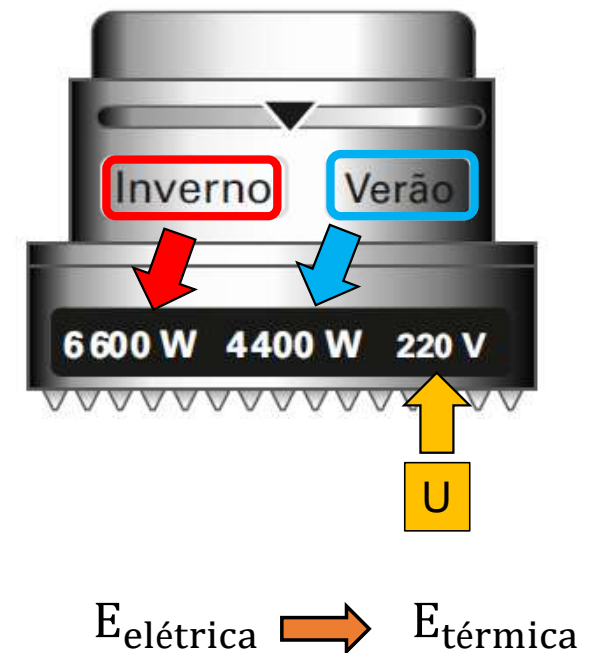
$$\Delta E = 4,4 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h}$$

$$\Delta E = 4,4 \text{ kWh}$$

$$\Delta E = P \cdot \Delta t$$

$$\Delta E = 4400 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$$

$$\Delta E = 15\,840\,000 \text{ J}$$



1. Ao comprar um aparelho elétrico é importante que o usuário saiba algumas informações fundamentais para o uso adequado desse dispositivo e também para que se conheça a quantidade de energia elétrica consumida durante o seu funcionamento: trata-se dos valores nominais do aparelho, como a tensão nominal (ddp) e a potência nominal. Esses valores são exemplificados no chuveiro elétrico ilustrado a seguir.

d) Considerando-se que em uma residência moram quatro pessoas e que cada uma toma um banho diário de 15 min, determine a energia elétrica consumida pelo chuveiro em um mês com a chave **na posição verão**, em **kWh**.

$$P = 4400 \text{ W} = 4,4 \text{ kW}$$

Uso do diário do chuveiro

$$\Delta t = (4 \times 15 \text{ min}) = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

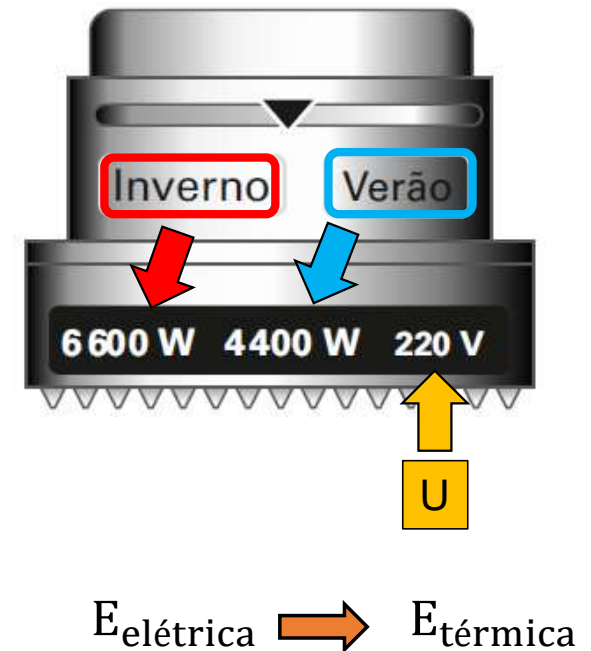
Em um mês de 30 dias

$$\Delta t = 30 \times 1 \text{ h} = 30 \text{ h}$$

$$\Delta E = P \cdot \Delta t$$

$$\Delta E = 4,4 \text{ kW} \cdot 30 \text{ h}$$

$$\Delta E = 132 \text{ kWh}$$



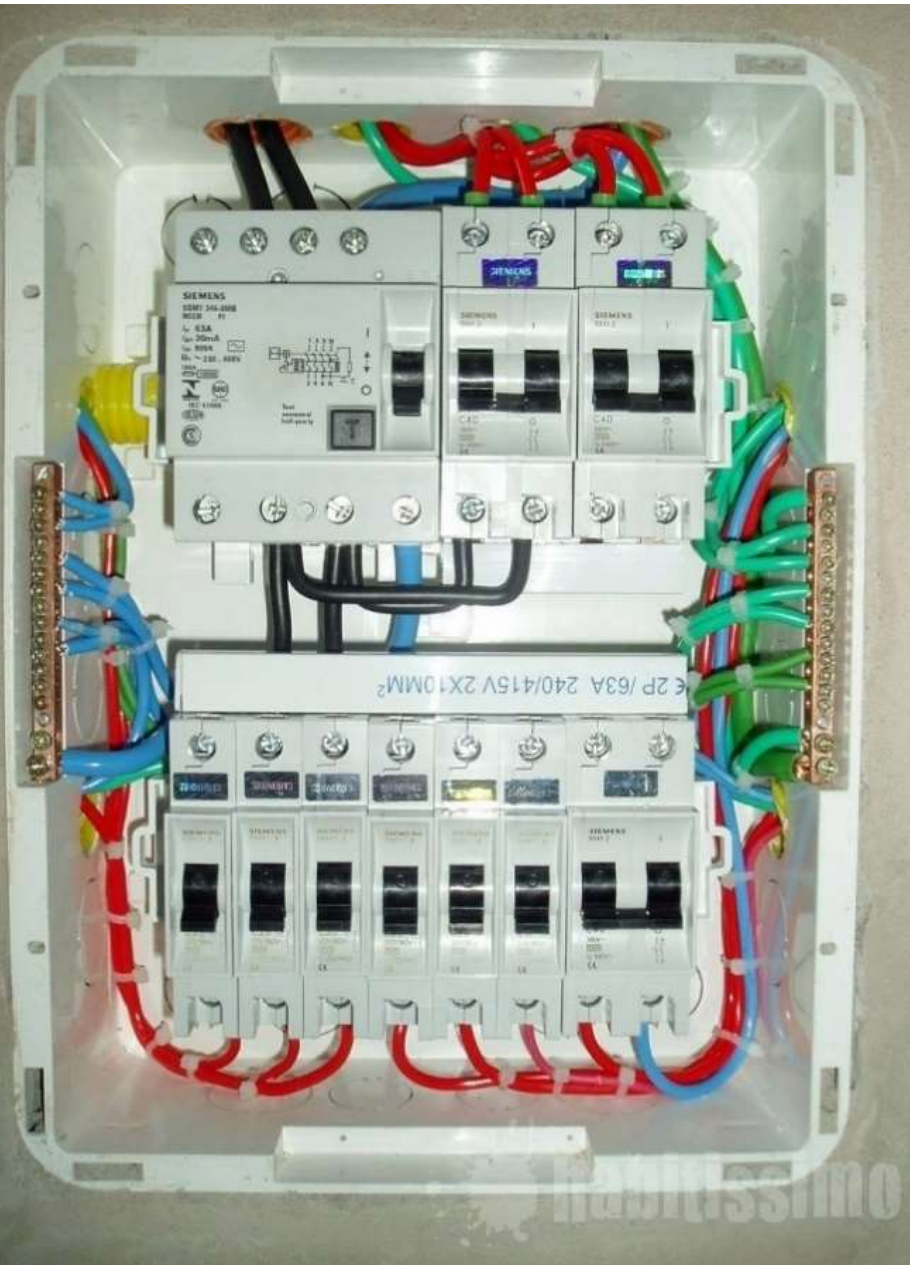
2. (Enem) Quando ocorre um curto-circuito em uma instalação elétrica, como na figura, a resistência elétrica total do circuito diminui muito, estabelecendo-se nele uma corrente muito elevada.



O superaquecimento da fiação, devido a esse aumento da corrente elétrica, pode ocasionar incêndios, que seriam evitados instalando-se fusíveis e disjuntores que interrompem essa corrente, quando a mesma atinge um valor acima do especificado nesses dispositivos de proteção. Suponha que um chuveiro instalado em uma rede elétrica de 110 V, em uma residência, possua três posições de regulação da temperatura da água. Na posição verão utiliza 2 100 W, na posição primavera, 2 400 W, e na posição inverno, 3 200 W.

Deseja-se que o chuveiro funcione em qualquer uma das três posições de regulação de temperatura, sem que haja riscos de incêndio. Qual deve ser o valor mínimo adequado do disjuntor a ser utilizado?

- a) 40 A b) 30 A c) 25 A d) 23 A e) 20 A



Disjuntor: limita a passagem da corrente elétrica até o seu valor nominal

2. (Enem) Quando ocorre um curto-circuito em uma instalação elétrica, como na figura, a resistência elétrica total do circuito diminui muito, estabelecendo-se nele uma corrente muito elevada.



$$P = U \cdot i \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{U}$$

$$i_{\text{primavera}} = \frac{P}{U} = \frac{2400}{110} = 21,8 \text{ A}$$

$$i_{\text{verão}} = \frac{P}{U} = \frac{2100}{110} = 19,1 \text{ A}$$

$$i_{\text{inverno}} = \frac{P}{U} = \frac{3200}{110} = 29,1 \text{ A}$$

O superaquecimento da fiação, devido a esse aumento da corrente elétrica, pode ocasionar incêndios, que seriam evitados instalando-se fusíveis e disjuntores que interrompem essa corrente, quando a mesma atinge um valor acima do especificado nesses dispositivos de proteção. Suponha que um chuveiro instalado em uma rede elétrica de **110 V**, em uma residência, possua três posições de regulação da temperatura da água. **Na posição verão utiliza 2 100 W, na posição primavera, 2 400 W, e na posição inverno, 3 200 W.**

Deseja-se que o chuveiro funcione em qualquer uma das três posições de regulação de temperatura, sem que haja riscos de incêndio. Qual deve ser o valor mínimo adequado do disjuntor a ser utilizado?

- a) 40 A b) 30 A c) 25 A d) 23 A e) 20 A