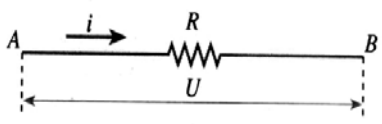


1. POTÊNCIA DE UM RESISTOR (P)

Aplicando-se um ddp U aos terminais de um resistor de resistência R, nele flui uma corrente elétrica i, dissipando uma potência P.



No resistor, a potência dissipada, na forma térmica, é igual à potência consumida, na forma elétrica, sendo dada por:

$$P = i \cdot U$$

Substituindo-se, nesta equação, a ddp por $U = R \cdot i$ ou a corrente por $i = U/R$, teremos outras equações para P como:

$$P = i \cdot U = i(R \cdot i) = R \cdot i^2$$

$$P = R \cdot i^2$$

A potência de um resistor aumenta se a corrente aumenta.

$$P = i \cdot U = \left(\frac{U}{R}\right) \cdot U = \frac{U^2}{R}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Sob ddp constante, a potência de um resistor aumenta se diminui a sua resistência.

2. EFEITO JOULE

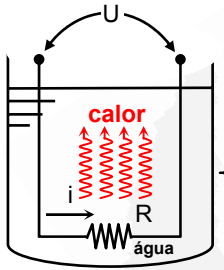
Quando um resistor se aquece devido à passagem da corrente elétrica diz-se que ocorre o efeito joule. Num dado intervalo de tempo, a energia elétrica que o resistor consome é dissipada exclusivamente na forma de calor. Assim:

Aquecedor elétrico

$$E = Q$$

$$E = P \cdot \Delta t \text{ e } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

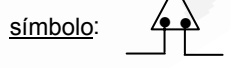
(mudança apenas de temperatura)



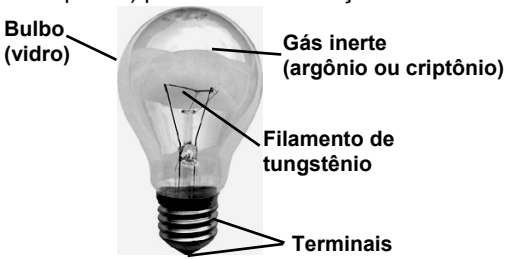
Onde:
 ΔT → variação de temperatura da água.
 m → massa da água.
 c → calor específico da água
 $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C} = 4,2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

OBS: EFEITO JOULE NO DIA-A-DIA.

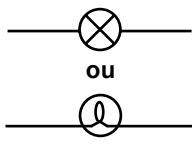
a) Aquecedores elétricos: ferro de passar, chuveiro elétrico, torneira elétrica, torradeira, fogão elétrico, secador de cabelos etc.



b) Lâmpadas de filamento: o filamento de tungstênio aquece até 2.000° C, quando percorrido por corrente elétrica, e, em altas temperaturas, os metais incandescentes passam a emitir luz. O bulbo, que protege o filamento do ar, contém gás inerte (argônio ou criptônio) para evitar a oxidação e a sublimação do filamento.



símbolo:



c) Fusíveis: são dispositivos que servem para proteger aparelhos elétricos dos excessos de corrente.

Um fusível é constituído por um fio de estanho ou chumbo, que se funde ao ser atravessado por uma corrente maior que a corrente máxima suportável.



Os disjuntores possuem a mesma função dos fusíveis, proteger circuitos elétricos, porém a corrente é interrompida por efeitos magnéticos.



APLICAÇÕES

01. Um jovem casal instalou em sua casa uma ducha elétrica moderna de 7.700 watts/220 volts. No entanto, os jovens verificaram, desiludidos, que toda vez que ligavam a ducha na potência máxima, desarmava-se o disjuntor (o que equivale a queimar o fusível de antigamente) e a fantástica ducha deixava de aquecer. Pretendiam até recolocar no lugar o velho chuveiro de 3.300 watts/220 volts, que nunca falhou. Felizmente, um amigo – físico, naturalmente – os socorreu. Substituindo o velho disjuntor por outro, de maneira que a ducha funcionasse normalmente.

A partir desses dados, assinale a única alternativa que descreve corretamente a possível troca efetuada pelo amigo.

- a) Substituiu o velho disjuntor de 20 ampères por um novo, de 30 ampères.
- b) Substituiu o velho disjuntor de 20 ampères por um novo, de 40 ampères.
- c) Substituiu o velho disjuntor de 10 ampères por um novo, de 40 ampères.
- d) Substituiu o velho disjuntor de 30 ampères por um novo, de 20 ampères.
- e) Substituiu o velho disjuntor de 40 ampères por um novo, de 20 ampères.

Nota do Farias: O amigo deveria ter trocado também a fiação, usando fios “grossos”, para diminuir o aquecimento pelo efeito joule devido ao aumento da corrente elétrica.

02. Um estudante do ITA foi a uma loja comprar uma lâmpada para o seu apartamento. A tensão da rede elétrica do alojamento dos estudantes do ITA é 127 V, mas a tensão da cidade de São José dos Campos é de 220 V. Ele queria uma lâmpada de 25 W de potência que funcionasse em 127 V, mas a loja tinha somente lâmpadas de 220 V. Comprou, então uma lâmpada de 100 W fabricada para 220 V e ligou-a em 127 V. Se pudermos ignorar a variação da resistência elétrica do filamento da lâmpada com a temperatura, podemos afirmar que:

- a) O estudante passou a ter uma dissipação de calor no filamento da lâmpada acima da qual ele pretendia (mais de 25W).
- b) A potência dissipada na lâmpada passou a ser menor que 25W.
- c) A lâmpada não acendeu em 127 V.
- d) A lâmpada, tão logo foi ligada, “queimou”.
- e) A lâmpada funcionou em 127 V perfeitamente, dando a potência nominal de 100 W.

03. Muitas campanhas têm sido feitas no sentido de promover economia de energia elétrica. Num chuveiro elétrico, cujos dados especificados pelo fabricante são 2.000 W – 120 V, uma redução de potência de 30% corresponde a _____ em sua resistência elétrica de _____ ohms para _____ ohms.

As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- a) Um aumento; 0,06; 36
 b) Uma redução; 16,67; 11,67
 c) Um aumento; 11,67; 16,67
 d) Uma redução; 10,28; 7,20
 e) Um aumento; 7,20; 9,36

A chave na posição verão promove economia de energia de 30%. Não reaproveite resistências "queimadas", isso aumentará o consumo.

(folha de São Paulo, marco/92)

04. Em 0,5 Kg de água, contida em um recipiente, mergulha-se durante 7 minutos, um resistor de resistência elétrica 2 Ω. (Dados: calor específico da água 1 cal/g . °C e 1 cal = 4,2 J.) Se o resistor é percorrido por uma corrente elétrica de 5 A, calcule a elevação da temperatura da água, supondo que não haja mudança de estado:

- a) 10 °C b) 50 °C c) 100 °C d) 500 °C e) 1.000 °C

REVISÃO

01. Ao aplicarmos uma diferença de potencial U aos terminais de um resistor de resistência R, nele flui uma corrente elétrica I, dissipando uma potência P. A potência P é calculada pela relação:

- a) $P = \frac{R}{I^2}$ c) $P = UI^2$ e) $P = U^2 \cdot R$
 b) $P = \frac{U^2}{R}$ d) $P = R^2 \cdot I$

02. Um condutor tem resistência elétrica R e é percorrido por uma corrente contínua de intensidade i. Nessas condições a potência dissipada pelo efeito joule é P. Se a corrente tiver sua intensidade triplicada, sem que haja variação apreciável da resistência, então, a nova potência dissipada será igual a:

- a) 12 P b) 9 P c) 6 P d) 3 P e) P

03. Uma lâmpada possui a seguinte inscrição: 5 W – 5 V. Qual é o valor da resistência dessa lâmpada?

- a) 5 Ω b) 10 Ω c) 15 Ω d) 20 Ω e) 25 Ω

04. Uma corrente elétrica de 2,0 A flui em um resistor de resistência igual a 10 Ω. A potência dissipada nesse resistor, em watts, é igual a:

- a) 5 b) 20 c) 40 d) 200

05. Um resistor de 50 Ω pode dissipar no máximo a potência de 0,50 W. A máxima intensidade de corrente que pode passar por esse resistor é:

- a) 20 mA b) 50 mA c) 100 mA d) 150 mA e) 200 mA

06. Um resistor dissipa 1,8 watt quando a tensão em seus terminais é 6,0 volts. Se esse resistor for ligado à tensão 4,0 volts, a potência por ele dissipada será, em watts, igual a:

- a) 2,7 b) 1,8 c) 1,5 d) 0,80 e) 0,45

07. Um chuveiro elétrico, cuja resistência é de 20 Ω, foi fabricado para ser usado em voltagem 110 V. Para obter um chuveiro com a mesma potência, numa rede de 220 V, devemos usar uma resistência de:

- a) 5 Ω b) 10 Ω c) 40 Ω d) 160 Ω e) 80 Ω

08. Um chuveiro elétrico residencial, submetido a uma tensão de 220 V, funciona durante certo tempo ligado na posição "verão". A seguir, para se obter água mais quente, liga-se a chave na posição "inverno". Pode-se afirmar que o chuveiro esquenta mais quando ligado na posição "inverno" por que:

- a) A resistência elétrica aumenta.
 b) A resistência elétrica diminui.
 c) A diferença de potencial diminui.
 d) A diferença de potencial aumenta.
 e) A potência diminui.

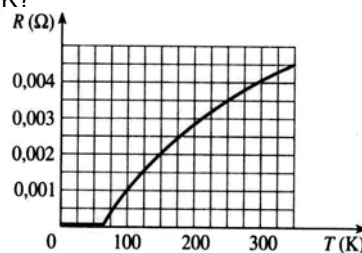
09. Um resistor de 20 Ω está ligado a uma fonte de tensão 600V. Qual a energia consumida em 1 h?

- a) 1.200 J b) $6,48 \cdot 10^7$ J c) $25 \cdot 10^8$ J d) 18 kW e) 15W

10. Um resistor ôhmico de resistência 9 Ω é percorrido por uma corrente elétrica durante 5 minutos. A energia elétrica dissipada pela passagem da corrente vale $3 \cdot 10^4$ J. Então, a intensidade da corrente elétrica, em ampères, será aproximadamente de:

- a) 2,1 b) 4,8 c) 6,3 d) 5,6 e) 3,4

11. O gráfico representa o comportamento da resistência de um condutor em função da temperatura em K. O fato de o valor da resistência ficar desprezível abaixo de uma certa temperatura caracteriza o fenômeno da supercondutividade. Pretende-se usar o fio na construção de uma linha de transmissão de energia elétrica em corrente contínua. À temperatura ambiente de 300 K a linha seria percorrida por uma corrente de 1.000 A, com uma certa perda de energia na linha. Qual seria o valor da corrente na linha, com a mesma perda de energia, se a temperatura do fio fosse baixada para 100 K?



- a) 500 A.
 b) 1.000 A.
 c) 2.000 A.
 d) 3.000 A.
 e) 4.000 A.

12. Um aquecedor elétrico de imersão é constituído por um resistor de 15 ohms e funciona sob tensão de 120 volts. Esse aparelho é utilizado para aquecer 900 g de água inicialmente a 20 °C. Considerando que todo calor gerado é absorvido pela água e que o calor específico da água seja $4,0 \cdot 10^3$ J/kg . °C, então, em quantos minutos a água começará a ferver?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

13. Uma massa de 100 g de água a 5 °C é aquecida por meio de um resistor de 100 Ω ligado a uma fonte de tensão de 100 V. Dados: 1 cal = 4,2 J

Calor específico da água: 1 cal/g °C

Supondo-se que todo calor fornecido pelo resistor seja absorvido pela água, após 42 segundos a temperatura da água, em °C, será:

- a) 15 b) 25 c) 35 d) 45 e) 55

14. Um ebulidor elétrico, cujas especificações são 120V – 1200W, é utilizado para aquecer 2,0 kg de água, inicialmente a 20 °C, e contida em um recipiente de capacidade térmica desprezível. O tempo gasto para levar a água até 100 °C é um valor mais próximo de:

Dados: 1 cal = 4,2 J
 $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

- a) 6 min. c) 12 min. e) 22 min.
 b) 9 min. d) 15 min.

Gabarito da Revisão

01. b 03. a 05. c 07. e 09. b 11. c 13. a
 02. b 04. c 06. d 08. b 10. e 12. e 14. b