

CIRCUITOS ELÉTRICOS E SUAS PROPRIEDADES

Eletricidade

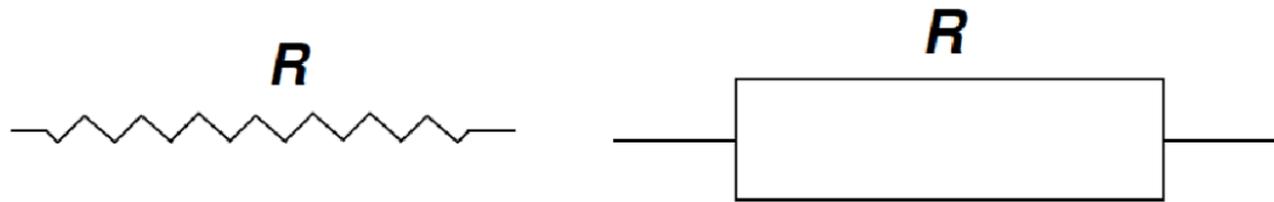
Aula 2

Circuitos elétricos e suas propriedades



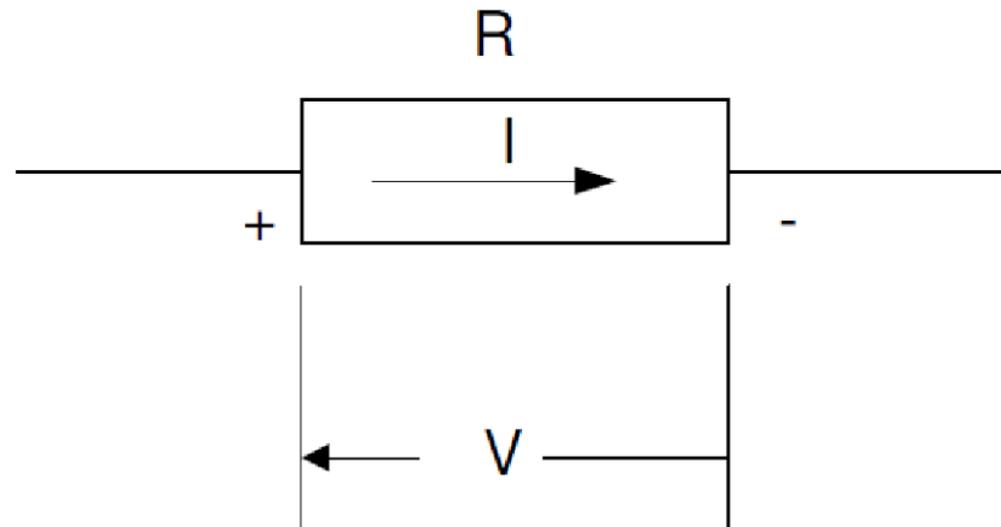
O Resistor

- ▶ Podemos construir um componente que possua um valor desejado de resistência – o resistor. Os resistores podem ser construídos para ter qualquer valor de resistência.



Circuitos elétricos

- ▶ A figura abaixo mostra um *resistor*, que possui uma resistência de valor R . Se aplicarmos uma *diferença de potencial* V , entre os terminais deste resistor, é produzida uma *corrente elétrica* que chamaremos de I .



A Lei de Ohm

- ▶ George Simon Ohm estudou a relação entre a d.d.p, a intensidade de corrente elétrica e a resistência elétrica e observou que:
 - ▶ *A intensidade de corrente elétrica é diretamente proporcional à diferença de potencial a que está submetido o condutor e inversamente proporcional à resistência elétrica deste condutor.*
 - ▶ **$V = R \cdot I$**
- ▶ V: tensão [V]
- ▶ R: resistência elétrica [Ω]
- ▶ I: Intensidade de corrente elétrica [A]



Modelamento de um Circuito

- ▶ Circuito Elétrico é o caminho eletricamente completo, pelo qual pode circular uma corrente elétrica, quando se mantém uma d.d.p. em seus terminais.
- ▶ Para análise de um circuito elétrico é necessário obter o modelo dos equipamentos elétricos que nele estão ligados.
- ▶ O modelo de uma lâmpada, por exemplo, é um resistor.
- ▶ Fonte de tensão é o elemento que fornece uma tensão definida.



Múltiplos e Submúltiplos

	Prefixo	Símbolo	Fator Multiplicador
Múltiplos	mega	M	1.000.000 ou 10^6
	quilo	k	1.000 ou 10^3
Submúltiplos	mili	m	0,001 ou 10^{-3}
	micro	μ	0,000001 ou 10^{-6}



Exercícios

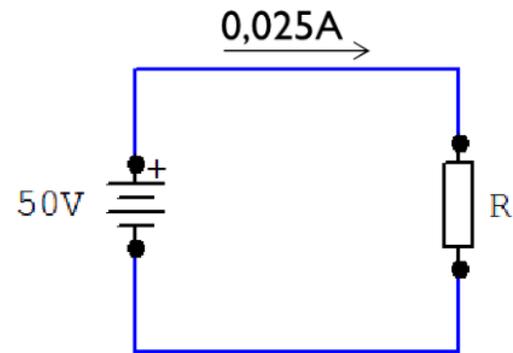
- ▶ 1. Um chuveiro elétrico de resistência 6Ω está submetido a uma d.d.p. de $120V$. Qual é a intensidade da corrente elétrica que flui pelo chuveiro?

- ▶ 2. Um aquecedor elétrico tem resistência de 15Ω e solicita uma corrente de intensidade $16A$. A que tensão esse aquecedor está ligado?



Exercícios

- ▶ 3. Qual o valor do resistor no circuito elétrico representado na figura?



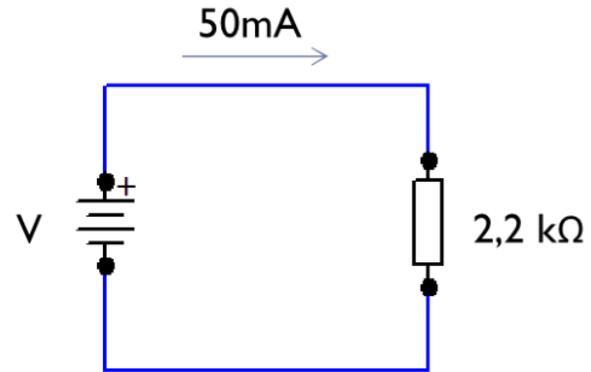
Exercícios Para Casa

- ▶ 1. Um equipamento elétrico tem resistência de $8,9\Omega$ e solicita uma corrente de intensidade $9A$. A que tensão está ligado este equipamento?
- ▶ 2. Um chuveiro é ligado em $127V$ e solicita uma corrente de intensidade $26A$. Determine o valor da resistência desse chuveiro e esboce o circuito equivalente, atribuindo à corrente o sentido convencional.



Exercícios Para Casa

- ▶ 3. Determine a tensão no seguinte circuito elétrico:



Trabalho Elétrico

- ▶ A definição física de trabalho é:

- ▶ **Trabalho = Força X Descolamento**

- ▶ Quando os elétrons livres estão em *movimento*, sob a ação de uma *força eletromotriz*, o **trabalho elétrico** realizado sobre eles é:

- ▶ $W = V \cdot Q$ (I)

- ▶ Sendo:
- ▶ W: Trabalho Elétrico, em Joules [J]
- ▶ V: Força Eletromotriz ou Tensão, em Volts [V]
- ▶ Q: Carga Elétrica, em Coulombs [C]



Trabalho Elétrico

- ▶ Da definição de corrente elétrica, temos:

$$I = \frac{Q}{t} \quad (2)$$

Substituindo a equação (2) na equação (1):

$$W = V \cdot I \cdot t \quad (3)$$

E, como pela lei de Ohm: $V = R \cdot I$ (4)

▶ Temos Também: $W = R \cdot I^2 \cdot t$ (5)



Energia Elétrica

- ▶ Energia é a capacidade de produzir trabalho. A energia tem a mesma unidade física de trabalho, o joule (J), e utilizam-se as mesmas equações para se calcular o trabalho e a energia consumida.
- ▶ A energia elétrica é transportada pela corrente elétrica. Essa energia proporciona o funcionamento dos equipamentos e aparelhos elétricos e eletrônicos utilizados pelo homem.



Potência Elétrica

- ▶ Potência é a *rapidez* com que se gasta energia, ou a rapidez com que se produz trabalho. É dada pela equação:

$$P = \frac{W}{t} \quad (6)$$

- ▶ Sendo:
- ▶ P: Potência, em Watts [W]
- ▶ W: Trabalho, em Joules [J]
- ▶ t: Tempo, em segundos [s]



Potência Elétrica

- ▶ Substituindo a equação (3) na equação (6), tem-se:

$$P = V \cdot I \quad (7)$$

- ▶ E substituindo a equação (4) na equação (7) obtém-se:

$$P = R \cdot I^2 \quad (8)$$

- ▶ E ainda considerando a equação:

$$I = \frac{V}{R} \quad (9)$$

- ▶ Temos:

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (10)$$



Potência Elétrica

- ▶ A unidade física de potência elétrica no Sistema Internacional, o *watt* (W), é igual a **1 joule por segundo**. Portanto, é a potência envolvida quando se realiza o trabalho de 1 joule a cada segundo. Para ilustrar, a potência que se lê no bulbo de uma lâmpada (100W, por exemplo) indica a energia elétrica que é gasta na lâmpada a cada unidade de tempo.



Unidades de Potência e Energia

▶ Potência Elétrica:

- ▶ O quilowatt: $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$
- ▶ O cv (cavalo-vapor): $1 \text{ cv} = 736 \text{ W}$

▶ Energia Elétrica:

- ▶ O watt-hora: $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$
- ▶ O quilowatt-hora: $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$



Potência e Energia

- ▶ A partir da equação da potência, pode-se também calcular a energia:

$$E = P \cdot t$$

- ▶ Onde:
- ▶ E: energia [J]; [kWh]
- ▶ P: potência [W] ; [kW]
- ▶ t: tempo [s]; [h]



Exercícios

- ▶ 1. Um aquecedor é ligado em 127 V e solicita uma corrente de 18 A . Qual é a potência dissipada por este aquecedor?
- ▶ 2. Em um resistor de 10Ω flui uma corrente de $0,5\text{ A}$. Calcule: (a) a potência dissipada; (b) a energia consumida em 10 s .
- ▶ 3. Um aquecedor de potência 3 kW é utilizado 20 minutos por dia. Determine a energia total consumida em um mês, em kWh .



Exercícios

- ▶ 4. Em um resistor se lê: $10\Omega - 5\text{ W}$. Esse resistor pode ser ligado a uma fonte de tensão de 20V ? Explique.
- ▶ 5. Uma lâmpada incandescente possui as seguintes especificações em seu bulbo: $127\text{ V} - 60\text{ W}$. Pede-se: (a) a resistência da lâmpada; (b) a corrente nominal da lâmpada; (c) a corrente solicitada quando a lâmpada é ligada em 110V ; (d) a potência dissipada pela lâmpada nas condições do item (c); (e) a lâmpada pode ser ligada a 220V ? Explique.



Exercícios

- ▶ 6. A potência requerida para fazer funcionar um equipamento de som é 35W. Se esse equipamento é usado 3 horas por dia, que energia elétrica será consumida em um mês, em kWh?
- ▶ 7. Que tensão deve ser aplicada a um aquecedor de 1 kW para que solicite uma corrente de 8 A? Determine também a resistência elétrica desse aquecedor.
- ▶ 8. Um chuveiro elétrico consome potência de 6000W, quando ligado à tensão de 220V. Qual é a intensidade da corrente elétrica que flui pelo chuveiro?



Exercícios

- ▶ 9. Uma lâmpada incandescente é especificada para 40W – 127V. Pede-se: (a) a resistência da lâmpada; (b) a corrente nominal da lâmpada; (c) a potência dissipada quando a lâmpada é ligada em 110V; (d) repetir o item (c), se a lâmpada for ligada em 140V; (e) esta lâmpada pode ser ligada a 240V? Justifique.
- ▶ 10. Um fio usado em um aquecedor elétrico tem resistência de 58Ω . Determine: (a) a energia elétrica consumida em 30s, sabendo que se solicita uma corrente de intensidade 2A; (b) a tensão da fonte à qual o aquecedor está ligado.



Exercícios

- ▶ 11. Um resistor de 25Ω está ligado a uma fonte de tensão de 20V. (a) Qual é a potência dissipada pelo resistor?
- ▶ (b) qual é a energia, em Joules, consumida em uma hora?

- ▶ 12. Um equipamento elétrico, ligado a uma fonte de 60V, solicita uma corrente de 2 A. Calcule a energia elétrica, em kWh, consumida em 3 horas.

- ▶ 13. Um resistor de 5Ω pode dissipar até 20W de potência sem se danificar. Que tensão máxima pode ser aplicada neste resistor e, nesta condição, qual a corrente elétrica que flui por ele?



Bibliografia

- ▶ Silva Filho, Matheus Teodoro da; **Fundamentos de Eletricidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- ▶ Gussow, Milton; **Eletricidade Básica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 2 ed.

