



Eixo Tecnológico  
**Controle e Processos  
Industriais**

**ELETRICIDADE BÁSICA**  
Professor Mario da Rosa João



## Lei de Ohm

A Lei de **Ohm** é a lei básica da eletricidade e eletrônica e seu conhecimento é fundamental para o estudo e a compreensão dos circuitos elétricos.

Estudando a corrente elétrica que circula nos resistores, Georg Simom Ohm determinou experimentalmente a relação entre a diferença de potencial nos terminais de um resistor e a intensidade da corrente nesse resistor.

A intensidade da corrente que passa por um resistor é diretamente proporcional à diferença de potencial entre os terminais do resistor.

# Lei de Ohm

A constante de proporcionalidade é a resistência do resistor.

Essa relação pode ser expressa pela equação:

$$R = \frac{V}{i}$$

- $R \rightarrow$  resistência elétrica do condutor em ohm ( $\Omega$ );
- $V \rightarrow$  força eletromotriz aplicada à resistência, ou tensão elétrica em volt (V);
- $i \rightarrow$  corrente elétrica em ampère (A).

## Exemplo 1:

Em uma lanterna, uma lâmpada utiliza uma alimentação de 6 V e tem 36  $\Omega$  de resistência. Qual é a corrente consumida pela lâmpada quando estiver ligada?

$$i = \frac{V}{R} \rightarrow i = \frac{6}{36} \rightarrow i = 0,166 \text{ A}$$

## Exemplo 2:

O motor de um carrinho de autorama atinge a rotação máxima quando recebe 9 V da fonte de alimentação. Nessa situação a corrente do motor é de 230 mA. Qual é a resistência do motor?

$$R = \frac{V}{i} \rightarrow R = \frac{9}{0,23} \rightarrow R = 39,1 \Omega$$

## Potência elétrica

A maior parte dos equipamentos, dispositivos e máquinas elétricas necessita que a potência seja especificada no projeto ou na aquisição, por isso a potência elétrica é uma grandeza muito importante na eletricidade.

Mas o que é potência elétrica?

# Potência elétrica

Define-se potência elétrica como sendo a grandeza que relaciona o trabalho elétrico realizado com o tempo necessário para sua realização. Enfim, potência elétrica é a capacidade de realizar um trabalho na unidade de tempo, a partir da energia elétrica.

A potência elétrica pode ser expressa pela equação:

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

- $P$  → potência elétrica em joule por segundo (J/s);
- $W$  → energia transformada no equipamento elétrico em joules (J);
- $\Delta t$  → intervalo de tempo em segundos (s).

# Potência elétrica

Quando temos um aparelho sob uma tensão constante e consumindo uma corrente elétrica, podemos calcular a potência elétrica desse aparelho por meio da seguinte equação:

$$P = V \cdot i$$

- $P \rightarrow$  potência elétrica em watts (W);
- $V \rightarrow$  tensão elétrica em volt (V);
- $i \rightarrow$  corrente elétrica em ampère (A).

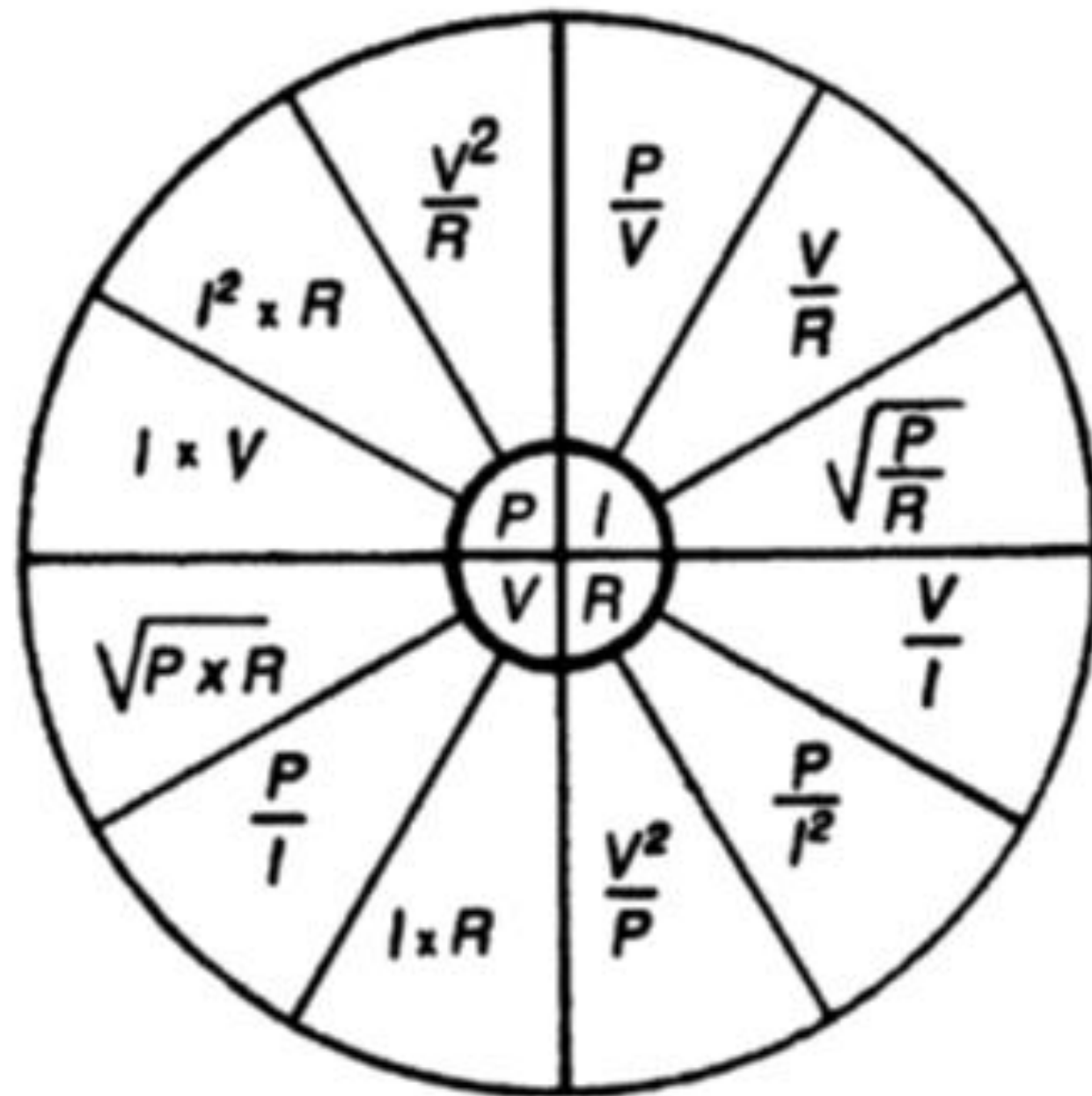


## Exemplo

Uma lâmpada de lanterna de 6 V requer uma corrente de 0,5 A das pilhas. Qual é a potência da lâmpada?

$$P = V \cdot i \rightarrow P = 6 \cdot 0,5 \rightarrow P = 3W$$

# Exemplo



## Potência Nominal

Certos aparelhos elétricos, tais como chuveiros, lâmpadas e motores têm uma característica particular: seu funcionamento obedece a uma tensão previamente estabelecida. Assim, existem chuveiros para 127 V ou 220 V; lâmpadas para 6 V, 12 V, 127 V, 220 V e outras tensões; motores para 127 V, 220 V, 380 V, 760 V e outras.

## Potência Nominal

Por isso, os aparelhos que apresentam tais características devem sempre ser ligados na tensão correta (nominal), normalmente especificada no seu corpo.

Quando tais aparelhos são ligados corretamente, a quantidade de calor, luz ou movimento produzida é exatamente aquela para a qual foram projetados.

## Potência Nominal

Por exemplo, uma lâmpada de 127V/100W, ligada corretamente (em 127 V), produz 100 W entre luz e calor. Diz-se, nesse caso, que a lâmpada está **dissipando a sua potência nominal**.

Portanto, potência nominal é a potência para qual um aparelho foi projetado.

Quando uma lâmpada, aquecedor ou motor trabalha “dissipando a sua potência nominal”, diz que o aparelho está na sua condição ideal de funcionamento.

# LEI DE OHM

Você viu que a tensão e a resistência afetam a corrente em um circuito, e que há uma queda de tensão na resistência. As relações básicas entre corrente, tensão e resistência são as seguintes:

- a. A corrente num circuito aumenta quando a tensão é aumentada, conservando-se a resistência constante.
  
- b. A corrente num circuito diminui quando a resistência é aumentada, conservando a tensão constante.

# LEI DE OHM

Estas duas relações combinadas compõem a Lei de Ohm (George S. Ohm), a lei básica dos circuitos elétricos, normalmente enunciada assim:

**A corrente que flui em um circuito varia diretamente com a variação de tensão e inversamente com a variação de resistência.**

## LEI DE OHM

Quando este enunciado é posto em forma matemática você tem?

Forma matemática da Lei de Ohm	Variações da Lei de Ohm
$E$	$E = R \cdot i$
	$R = \frac{E}{i}$

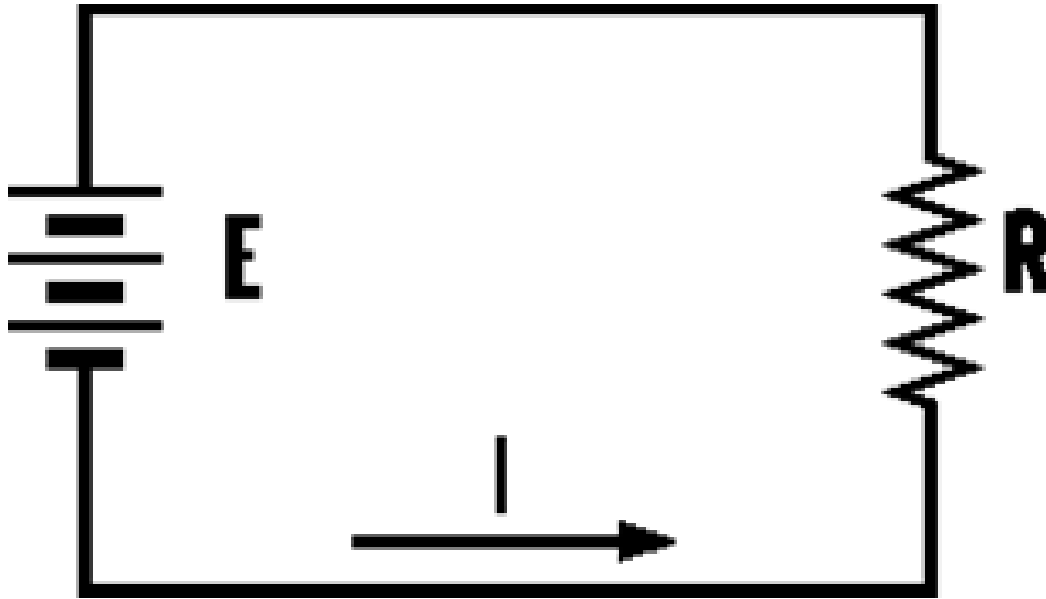


# LEI DE OHM

A lei de ohm é usada em circuitos elétricos e partes de circuitos para achar o valor desconhecido da corrente, da tensão ou da resistência, quando as duas outras quantidades são conhecidas.

# LEI DE OHM

Na sua forma básica, a lei de Ohm é usada para achar a corrente em um circuito, quando a tensão e a resistência são conhecidas. Para achar a corrente através de uma resistência, a tensão aplicada é dividida pela resistência.



## Exemplo 1:

Considerando no circuito acima,  $E = 20$  volts (V) e  $R = 10$  Ohms (W), a corrente  $i$  poderá ser calculada da seguinte maneira:

$$i = \frac{E}{R} = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}$$

## Exemplo 2:

Ainda no mesmo circuito, se quiséssemos ter uma corrente de 5 A usando a mesma resistência, isto é,  $R = 10 \text{ W}$ , a tensão da fonte teria que ser:

$$E = R \cdot i = 10 \times 5 = 50 \text{ V}$$

## Exemplo 3:

Entretanto, se no circuito usado nos exemplos acima, usado uma fonte de 50 V, precisássemos de uma corrente de 10 A , teríamos que dar uma resistência de:

$$R = \frac{E}{i} = \frac{50}{10} = 5 \Omega$$

# PILHAS E BATERIAS

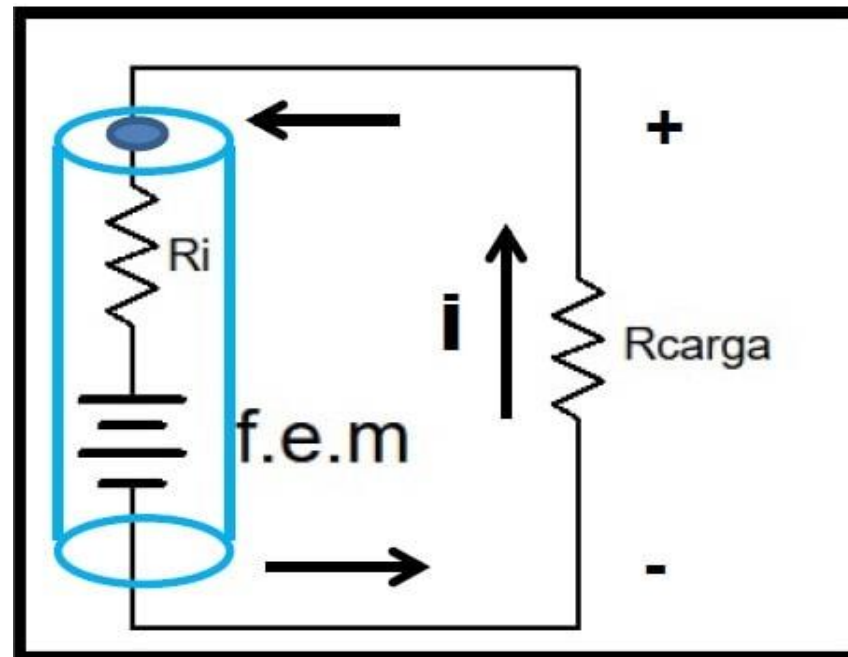
É bem interessante analisar o funcionamento de pilhas e baterias, bem como o efeito de sua associação nos circuitos elétricos.

- ▶ As pilhas e baterias são dispositivos que transformam energia química (por meio de reações de oxidorredução) em energia elétrica.
- ▶ As pilhas e baterias primárias são aquelas que não podem ser recarregadas. Uma vez que a reação de transferência de elétrons cessa, a pilha para de funcionar, tendo em vista que suas reações não são reversíveis.
- ▶ Já as pilhas e baterias secundárias são recarregáveis e podem ser usadas inúmeras vezes.

# PILHAS E BATERIAS

Sabemos que as pilhas e baterias têm uma pequena resistência interna devido aos materiais utilizados na sua construção.

O desenho abaixo representa como uma pilha se comporta em um circuito elétrico.



# POTÊNCIA ELÉTRICA - Aplicada a Lei de OHM

Exemplo 1:

Uma lâmpada de lanterna de 6 V requer uma corrente de 0,5 A das pilhas. Qual é a potência da lâmpada?

$$P = V \cdot i \rightarrow P = 6 \cdot 0,5 \rightarrow P = 3W$$



# POTÊNCIA ELÉTRICA - Aplicada a Lei de OHM

Exemplo 2:

Um aquecedor elétrico tem uma resistência de  $8 \Omega$  e solicita uma corrente de  $10 \text{ A}$ . Qual é a sua potência?

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

$$\rightarrow P = 8 \cdot 10^2$$

$$\rightarrow P = 800 \text{ W}$$

# POTÊNCIA ELÉTRICA - Aplicada a Lei de OHM

Exemplo 3:

Um isqueiro de automóvel funciona com 12 Vcc fornecidos pela bateria. Sabendo que sua resistência é de 30  $\Omega$ , calcule a potência dissipada.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{12^2}{30} \Rightarrow P = 4,8 \text{ W}$$