
Eletricidade e Luz

RESUMO

A eletricidade do nosso cotidiano

Quando pensamos em eletricidade, pensamos inicialmente em todos os aparelhos eletrônicos que nos rodeiam, mas eletricidade vem bem antes disso. Quando nossos antepassados atriavam galhos de madeira para gerar fogo, existiam conceitos de eletricidade nessa ação. Esse exemplo mostra como é muito importante saber identificar a eletricidade no nosso cotidiano.

A Física divide a eletricidade em dois temas:

- Eletrostática
- Eletrodinâmica

A eletrostática foca seus esforços no estudo das cargas em repouso (definições de Campo elétrico, Força elétrica, etc.), sendo essa o tema menos obvio no nosso cotidiano. A eletrodinâmica foca seus esforços no estudo das cargas em movimento (corrente elétrica). Na eletrodinâmica vemos os casos mais comuns ao nosso cotidiano, com correntes elétricas, energizado aparelhos.

Esse modulo tem o objetivo de tratar os estudo da eletrodinâmica e, para isso, precisamos entender quais são os elementos da termodinâmica que compõem um circuito elétrico. São esses elementos:

- Tensão (d.d.p)
- Resistência
- Corrente elétrica

A corrente elétrica

O primeiro elemento que vamos discutir é a corrente elétrica. A letra que utilizamos nas equações para identificar essa grandeza é o i . Nesse momento você pensa: Por que i ?! Bom, a ideia de utilizar a letra i se da pelo fato de não ser possível medir a corrente elétrica, então nos medimos a intensidade da corrente elétrica no nosso circuito, daí vem à letra i .

A corrente elétrica é composta por um fluxo de elétrons que passa por um determinado local. Os elétrons são os portadores da energia elétrica que utilizamos e a sua movimentação, conseqüentemente, leva energia vinculada a eles. Com isso, podemos definir que a corrente elétrica pode ser mensurada da seguinte forma:

$$i = \frac{q}{\Delta t}$$

Sendo $q = \text{carga elétrica}$ e $\Delta t = \text{intervalo de tempo}$. Essa expressão mostra que, para uma corrente alta, temos uma quantidade alta de elétrons passando em um intervalo de tempo. Em contrapartida, uma corrente baixa demonstra pouca quantidade de elétrons em um intervalo de tempo. Para entender a unidade da corrente, é preciso saber que:

- $[q] = C$ (*coulomb*)
- $[\Delta t] = s$ (*segundo*)

Com isso, definimos que a unidade para corrente elétrica é o Ampere:

$$[i] = \frac{[C]}{[s]} = A$$

Uma curiosidade importante de se comentar sobre correntes pode ser visto no formato de tomadas. Alguns aparelhos possuem, em suas especificações, a informação de amperagem dele (10 A, 20 A, ...). Essa informação diz quanto de corrente esse aparelho precisa para poder desempenhar sua função. Aparelhos de 20 A apresentam uma tomada mais grossa do que as tomadas normais e é importante entender que o tamanho da tomada esta atrelada a essa necessidade. Então tome cuidado com os aparelhos da sua casa e respeite as necessidades elétricas dele para evitar problemas (falaremos sobre eles daqui a pouco).

Resistencia elétrica e voltagem

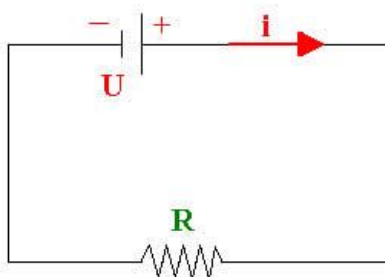
Agora que entendemos a corrente elétrica, agora vamos estudar os outros elementos de um circuito que provocam a existência dessa corrente. Podemos entender que a corrente elétrica existe para poder alimentar uma determinada resistência e a sua existência é gerada através de uma tensão.

Para entender isso, vamos a um exemplo. Quando se deseja ligar uma televisão é necessário que o aparelho esteja ligado na tomada. Essa tomada tem uma voltagem (d.d.p) que é representada pela letra U e é medido através unidade chamada de Voltz:

- $[U] = V$ (Voltz)

Daí vem as tomadas de 110 V ou 220 V que tanto falamos no dia a dia.

Já a resistência, como o próprio nome diz, é um elemento que resiste a passagem de corrente. Logo, podemos entender que quanto maior a resistência, maior a dificuldade de passar corrente e vice e versa. As resistências em circuitos possuem a função de consumir parte da energia para fins próprios. Assim, dizemos que circuitos que possuem resistência muito grande, precisam de uma grande quantidade de carga para poder alimentar a resistência. Com todos os três elementos básicos de um circuito definido, podemos construir um circuito simples, com a aparência da imagem abaixo:



Faltou uma pergunta a ser respondida. Qual o sentido da corrente? Como vamos saber como essa corrente vai se locomover? Entendemos que a resistência vai consumir parte da corrente e que a tensão vai proporcionar a corrente, mas quando olhamos para uma bateria, por exemplo, ela possui um polo positivo e outro negativo. Durante a construção dos conceitos da eletrodinâmica, acreditava-se que o sentido da corrente dava-se do polo positivo (+) em direção ao polo negativo (-). Porém, depois de alguns estudos, constatamos que, como o movimento da corrente é dado por elétrons (cargas de sinal negativo) e com os estudos da eletrostática, foi descoberto que o movimento era do polo negativo (-) para o positivo (+). Apesar de tudo, como grande parte dos trabalhos foram desenvolvidos com a corrente convencional no início, nos continuamos a usar essa corrente convencional.

Efeito Joule

Para entender o Efeito Joule, vamos voltar para a explicação da resistência. Dizemos que a resistência é um elemento do circuito que dificulta a passagem da corrente, resistindo a essa passagem. No momento

que isso acontece, o atrito entre os elétrons que passam por essa resistência e o material que compõe a resistência, ocorre uma geração de calor, ou seja, energia térmica. Com isso, dizemos que o Efeito Joule é a transformação de Energia elétrica em Energia Térmica através de uma resistência. O Efeito Joule pode ser visto em todos os aparelhos da sua casa que esquentam com o tempo de uso.

Fusíveis e disjuntores

Quando falamos de Efeito Joule, fomos bem tranquilos em dizer que os aparelhos esquentam na passagem de corrente. Porém, caso ocorre uma corrente muito intensa que gere um Efeito Joule muito grande, esse esquentar pode virar um incêndio. Para isso, existem componentes do circuito com a função de proteger o circuito dessas situações, evitando acidentes.

Entre os protetores dos circuitos, vamos falar sobre os fusíveis e os disjuntores, que apesar de trabalharem de formas diferentes, possuem a função de impedir a passagem de corrente elétrica depois de um determinado valor, impedindo incêndios. Os disjuntores funcionam da seguinte forma: Caso a corrente **ultrapasse um determinado valor, o disjuntor “desarma”**. **Disjuntores são muito comuns de se encontrar no relógio da casa.** Um exemplo da ação dos disjuntores: durante o inverno, todo mundo quer ficar aquele tempinho a mais na água quente do banheiro, caso o seu chuveiro seja elétrico, é comum que o disjuntor desarme e a água fique gelada depois de um tempo.

Já os fusíveis funcionam da seguinte forma: Caso a corrente ultrapasse um valor determinado, o fusível queima para impedir a passagem. Os fusíveis são comuns de encontrar em carros para evitar acidentes envolvendo correntes elétricas perto do tanque de gasolina, a ideia de um elemento que queima e precisa ser trocado evita que o usuário tente religar (o que pode ser feito no disjuntor) e tente novamente.

Relações matemáticas comuns

Agora vamos utilizar todos os conceitos construídos para matematizar essas ideias, afim de fazer previsões e relações entre as grandezas. A primeira relação que vamos fazer está ligada à construção dos elementos básicos do circuito. A lei de Ohm.

$$U = R \cdot i$$

Sendo:

- U = Tensão, Voltagem, d.d.p
- R = Resistência
- i = Corrente elétrica

Aqui vale testar todas as hipóteses criadas anteriormente, para poder validar a equação e prever novas situações. Além da lei de Ohm, podemos construir uma equação que relaciona a potência do aparelho:

$$P = U \cdot i$$

Sendo:

- P = Potência
- U = Tensão, Voltagem, d.d.p
- I = Corrente

Podemos analisar agora a corrente e a tensão necessária para aparelhos baseados no valor da sua potência, o que é algo mais natural, já que a potência é uma das informações mais visíveis de um aparelho no momento da compra. Com essa relação, podemos determinar quanto de Tensão e quanto de corrente um determinado aparelho necessita. Podemos também misturar a equação de potência com a lei de Ohm e gerar mais equações, trocando as informações relacionadas, ficando da seguinte forma:

$$\begin{cases} P = U \cdot i \\ U = R \cdot i \end{cases} \rightarrow P = R \cdot i^2 \text{ ou } P = \frac{U^2}{R}$$

EXERCÍCIOS

1. Considere duas lâmpadas, A e B, idênticas a não ser pelo fato de que o filamento de B é mais grosso que o filamento de A. Se cada uma estiver sujeita a uma ddp de 110 volts:



- A será a mais brilhante, pois tem a maior resistência.
 - B será a mais brilhante, pois tem a maior resistência.
 - A será a mais brilhante, pois tem a menor resistência.
 - B será a mais brilhante, pois tem a menor resistência.
 - ambas terão o mesmo brilho.
2. Um jovem casal instalou em sua casa uma ducha elétrica moderna de 7700 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 3300 watts / 220 volts, que nunca falhou. Felizmente um amigo - engenheiro, naturalmente - os socorreu. Substituiu 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.

- Substituiu o velho disjuntor de 20 ampères por um novo, de 30 ampères.
- Substituiu o velho disjuntor de 20 ampères por um novo, de 40 ampères.
- Substituiu o velho disjuntor de 10 ampères por um novo, de 40 ampères.
- Substituiu o velho disjuntor de 30 ampères por um novo, de 20 ampères.
- Substituiu o velho disjuntor de 40 ampères por um novo, de 20 ampères.

GABARITO

Exercícios

1. d

Uma resistência possui uma relação com o comprimento e a área da seguinte forma:

- A resistência é diretamente proporcional ao comprimento
- A resistência é inversamente proporcional a Área

Na questão diz que o filamento B é mais grosso, logo, podemos dizer que a área do B é maior a área do A. Logo, isso significa que a resistência do B é menor que a resistência do A.

Na questão foi dito que as duas lâmpadas foram ligadas na mesma tomada (110 V). Analisando pela lei de ohm

$$U = R \cdot i$$

Já que U é um vale o mesmo para as duas lâmpadas, a lâmpada que proporcionar a maior resistência, consequentemente, vai proporcionar a menor corrente. Logo, temos que a corrente de B é maior que a corrente de A. Por fim, para encontrar o brilho da lâmpada, precisamos descobrir o valor da potência.

$$P = U \cdot i$$

Para a mesma tomada de 110 V, a lâmpada que proporcionar maior corrente, vai proporcionar a maior potência.

2. b

Ducha nova:

$$P = 7700 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$P = U \cdot i$$

$$7700 = 220 \cdot i$$

$$i = 35 \text{ A}$$

Já que temos uma corrente de 35 A e o disjuntor esta desarmando, a única coisa que podemos concluir é que o disjuntor é menor que 35 A.

Ducha velha:

$$P = 3300 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$P = U \cdot i$$

$$3300 = 220 \cdot i$$

$$i = 15 \text{ A}$$

Logo, sabemos que o disjuntor aceita o valor de 15 A. Então, nosso disjuntor esta entre 15 A e 35 A.