



ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES E CIRCUITOS

Até aqui você aprendeu os conceitos básicos de eletrodinâmica. Agora, passaremos para a parte mais complexa: os circuitos elétricos.

Circuito elétrico é o nome dado a todo caminho por onde possa haver um fluxo de elétrons, ou seja, por onde possa passar uma corrente elétrica. Para que haja um fluxo contínuo, é preciso que o circuito não possua interrupções. Uma chave elétrica que ativa ou desativa um circuito elétrico é um exemplo de dispositivo interruptor do circuito.

Normalmente, um circuito apresenta mais de um dispositivo. Veremos alguns deles a seguir, assim como um estudo detalhado de como funcionam os circuitos elétricos.

RESISTORES

Resistores são dispositivos capazes de dificultar a passagem da corrente, ou seja, oferecem uma alta resistência elétrica. Além disso, quando uma corrente atravessa o resistor de um circuito, a energia elétrica é convertida em energia térmica, liberando calor. Esse fenômeno é chamado de **Efeito Joule** e é exatamente o que ocorre no resistor dos chuveiros elétricos, promovendo um aquecimento na água.



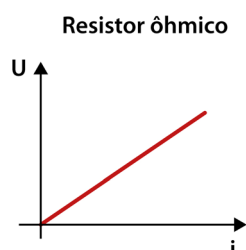
Resistores

Em esquemas de circuitos, os resistores são representados pelo seguinte desenho:



Podemos classificar os resistores em ôhmicos e não-ôhmicos:

Resistor ôhmico: para um resistor receber essa classificação, a sua resistência deve ser constante a uma determinada temperatura. Se a resistência R for constante, a tensão U e a corrente i são diretamente proporcionais:



Resistores não-ôhmicos: possuem resistência variável. Nesse caso, a relação entre a tensão U e a corrente i não é diretamente proporcional:





ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

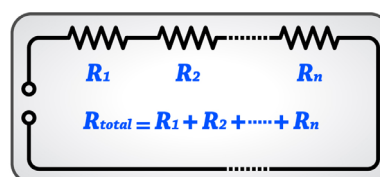
Um circuito pode apresentar mais de um resistor. Dependendo da forma com que os resistores são dispostos em um circuito, essa disposição recebe um nome específico.

Em geral, dividimos as associações de resistores em associação em série e associação em paralelo. Na prática, as principais diferenças entre esses dois tipos de associação são a forma como a corrente passa e como a tensão é aplicada.

Pode haver também uma associação mista, que envolve tanto em série quanto em paralelo.

Resistores em Série: Quando dois ou mais resistores estão ligados por suas extremidades, eles estão em série.

Na imagem, há três resistores em série. Para calcular a resistência total do conjunto (resistência equivalente), somam-se as resistências individuais, como indicado na equação ao lado.



Ao ligar a associação em uma bateria, surge uma corrente no circuito. É importante observar que a **corrente que passa é a mesma em todas as resistências do circuito** e, portanto, a soma das diferenças de potencial de cada resistência será igual à diferença de potencial no circuito inteiro:

$$U_{total} = U_1 + U_2 + U_3 = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i + R_3 \cdot i$$

Muitas vezes é conveniente trabalhar com a resistência equivalente (R_{eq}) do sistema:

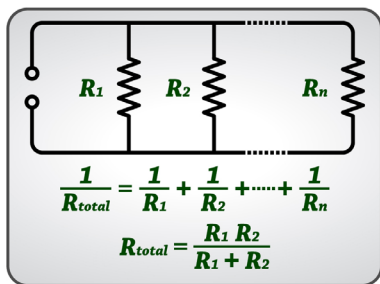
$$U = R_{eq} \cdot i$$

A desvantagem de um circuito em série é que se um dos dispositivos falhar, a corrente deixará de existir no circuito inteiro. Os pisca-piscas de natal eram conectados em série, e quando uma lâmpada queimava, todas as outras também paravam de funcionar.



Resistores em Paralelo: Na associação em paralelo, as extremidades dos resistores estão ligadas no mesmo ponto. Portanto, **a diferença de potencial é igual em todos os resistores da associação.**

A resistência equivalente nesse tipo de associação não é uma soma simples, observe a figura a seguir:



Basicamente, o inverso da resistência equivalente é igual à soma do inverso de cada resistência.

Nesse caso, a tensão é a mesma para todos os resistores, mas a corrente não. Cada vez que o caminho do circuito se divide, a corrente também se divide. Chamamos essas divisões de “nós” e os diversos caminhos de um circuito de “malhas”.

A soma da corrente que passa por cada dispositivo ligado em paralelo é igual à corrente total do circuito:

$$i_{total} = i_1 + i_2 + i_3$$

Substituindo cada corrente pela primeira lei de Ohm:

$$i_{total} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$$

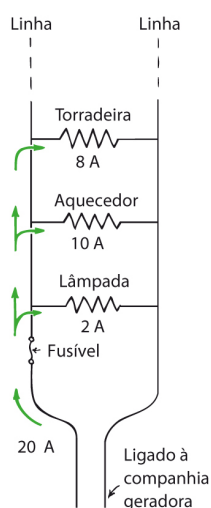
A vantagem do circuito em paralelo é que quando um dos dispositivos queima, os outros não deixam de funcionar, pois a corrente passando não é única, isto é, a corrente não deixa de passar nos outros dispositivos. No circuito que existe em nossas casas, todos os dispositivos estão ligados em paralelo.

SOBRECARGA

A eletricidade normalmente entra em nossas casas por meio de dois fios chamados de linhas. Essas linhas, que são de resistência muito baixa, ramificam-se em circuitos paralelos que conectam as lâmpadas do teto e as tomadas das paredes.

Quando se liga ou conecta mais dispositivos ao circuito, mais caminhos existem para a corrente fluir e a resistência total diminui. Portanto, uma quantidade maior de corrente fluirá no circuito. A soma dessas correntes é igual à corrente da linha, que pode ultrapassar os limites seguros. O circuito, neste caso, é dito estar sobrecarregado.

Considere o circuito abaixo:



A linha de fornecimento é conectada em paralelo a uma torradeira elétrica que puxa uma corrente de 8 amperes, a um aquecedor elétrico que puxa 10 amperes e a uma lâmpada que puxa 2 amperes. Quando apenas a torradeira estiver funcionando, puxando 8 amperes, a corrente total na linha é 8 amperes. Quando o aquecedor também estiver funcionando, a corrente na linha aumentará para 18 amperes (8 amperes da torradeira + 10 amperes do aquecedor). Se você ligar a lâmpada, a corrente na linha aumentará para 20 amperes. Conectando mais dispositivos à linha, aumentará ainda mais a corrente que passa por ela. Então atenção:

Ligar aparelhos demais ao mesmo circuito resultará em superaquecimento, o que pode iniciar um incêndio.



FUSÍVEIS

Para prevenir sobrecargas em circuitos, são ligados fusíveis em série ao longo da linha fornecedora. Dessa maneira, a corrente total na linha terá de passar por cada fusível. O fusível é construído com um fio interno em forma de fita, que se aquecerá e derreterá para um determinado valor de corrente.



Fusíveis

Se o fusível for classificado como de 175 A, ele deixará passar até 175 A, mas não mais do que isso. Uma corrente acima desse valor derreterá o fusível, que o estraga e interrompe o circuito.

Antes de um fusível estragado ser trocado, a causa da sobrecarga deve ser encontrada e solucionada.

DISJUNTORES

Chamamos de disjuntores, dispositivos que têm a mesma função dos fusíveis, mas são reutilizáveis, já que eles não derretem.

Quando a corrente do circuito ultrapassa a corrente máxima permitida por um disjuntor, o disjuntor abre o circuito, impedindo a passagem de corrente elétrica.

A imagem abaixo ilustra um quadro de distribuição de uma casa:



Quando ligamos vários aparelhos ao mesmo tempo, ferro elétrico, forno elétrico, chuveiro, computador, televisor, etc... o disjuntor tende a desligar e o que percebemos é uma “falta de energia elétrica”. Mas na verdade, não foi nenhum problema com a distribuidora, apenas o disjuntor que desligou por segurança.

A solução é simples! É só ir lá e liga-lo novamente.

ANOTAÇÕES
