

Associação de resistores

Introdução

Em muitas situações práticas, tem-se a necessidade de uma resistência maior que a fornecida por um único resistor. Em outros casos, um resistor não suporta a intensidade de corrente que deve atravessá-lo. Nessas situações utilizam-se vários resistores associados entre si.

Os resistores podem ser associados em série, em paralelo ou uma combinação de ambas, denominada mista.

O resistor equivalente

É o resultado de uma associação, é o resistor que produz o mesmo efeito da associação, ou seja, submetido à mesma tensão da associação, deixa passar corrente de mesma intensidade.

Associação série

Em uma associação série os resistores estão ligados um em seguida do outro, de modo a serem percorridos pela mesma corrente.

Características da associação série.

A soma das quedas de tensões sobre os resistores, será igual a tensão da fonte.

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{R4} \dots$$

A corrente será igual em todos os resistores do circuito.

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = I_4 \dots$$

Aplicando a Lei de Ohm

$$V = R \cdot I \text{ então;}$$

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{R4}$$

$$R \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I + R_4 \cdot I$$

Colocando I em evidência

$$R \cdot I = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3 + R_4)$$

Eliminando o I, temos:

$$R \cdot \cancel{I} = \frac{(R_1 + R_2 + R_3 + R_4)}{\cancel{I}}$$

E concluímos que a resistência total ou equivalente será a soma de todas as resistências.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \dots$$

Exemplo:

Qual a resistência equivalente entre os terminais A e B ?

Solução:



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_{eq} = 100\Omega + 200\Omega + 300\Omega + 400\Omega$$

$$R_{eq} = 1000\Omega \text{ ou } 1k\Omega$$

Associação paralela

Quando dois ou mais resistores estão ligados através de dois pontos em comum no circuito, isto é, os resistores têm os mesmos terminais ligados à mesma tensão, de modo a oferecer caminhos diferentes para a corrente, temos um circuito em paralelo.

Características da associação paralela.

A tensão é a mesma em todos os resistores pois estão ligados aos mesmos terminais.

$$V = VR1 = VR2 = VR3 = VR4 \dots$$

A corrente é a soma das correntes em cada resistor.

$$I = I1 + I2 + I3 + I4 \dots$$

Aplicando a Lei de ohm

$$V = R \cdot I \text{ então; } I = V \div R$$

$$I = I1 + I2 + I3 + I4 \dots$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R1} + \frac{V}{R2} + \frac{V}{R3} + \frac{V}{R4}$$

Colocando V em evidência

$$\frac{\cancel{V}}{R} = \cancel{V} \cdot \left[\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4} \right]$$

Eliminando o V, temos:

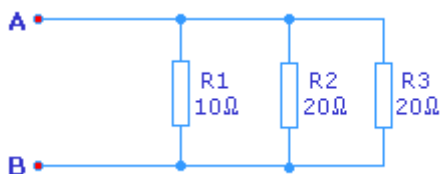
$$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}$$

E concluímos que o inverso da resistência total ou equivalente será a soma dos inversos de todas as resistências associadas.

$$Req = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}}$$

Exemplo:

Qual a resistência equivalente entre os terminais A e B ?



Solução

$$Req = \frac{1}{\frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{20\Omega}} = 5\Omega$$

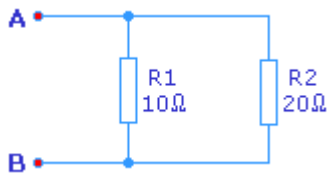
Havendo dois resistores em paralelo, pode-se reescrever a equação:

$$R_{eq} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Produto Soma

Exemplo:

Qual a resistência equivalente do circuito abaixo ?



Solução:

$$R_{eq} = \frac{10\Omega \cdot 20\Omega}{10\Omega + 20\Omega} = 6,67\Omega$$

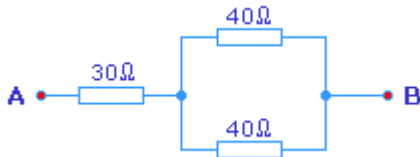
Associação Mista

É aquela na qual encontramos, ao mesmo tempo, resistores associados em paralelo e em série.

Exemplo:

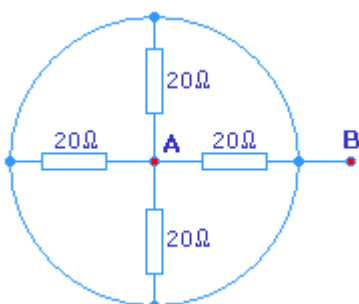
Qual a resistência equivalente entre os terminais A e B ?

Solução

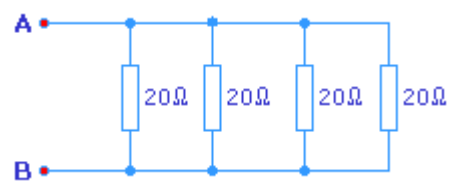


$$R_{eq} = 30\Omega + \frac{40\Omega \cdot 40\Omega}{40\Omega + 40\Omega} = 50\Omega$$

A associação de resistores requer do aluno uma análise, que será detalhado em um capítulo específico. Por enquanto, verifique a resistência equivalente do circuito abaixo.



Solução – Há de redesenhar circuitos mais complexo, facilitando assim, sua análise.



Agora ficou fácil, não ?

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{20\Omega}} = 5\Omega$$

Façamos o que pudermos e, se não pudermos, peçamos a Deus para que possamos.
(Santo Agostinho, teólogo e filósofo 354 - 430)

www.clubedaeletronica.com.br

Referências Bibliográficas:

- Lalond, D.E. e Ross, J.A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. São Paulo: Makron Books, 1999.