



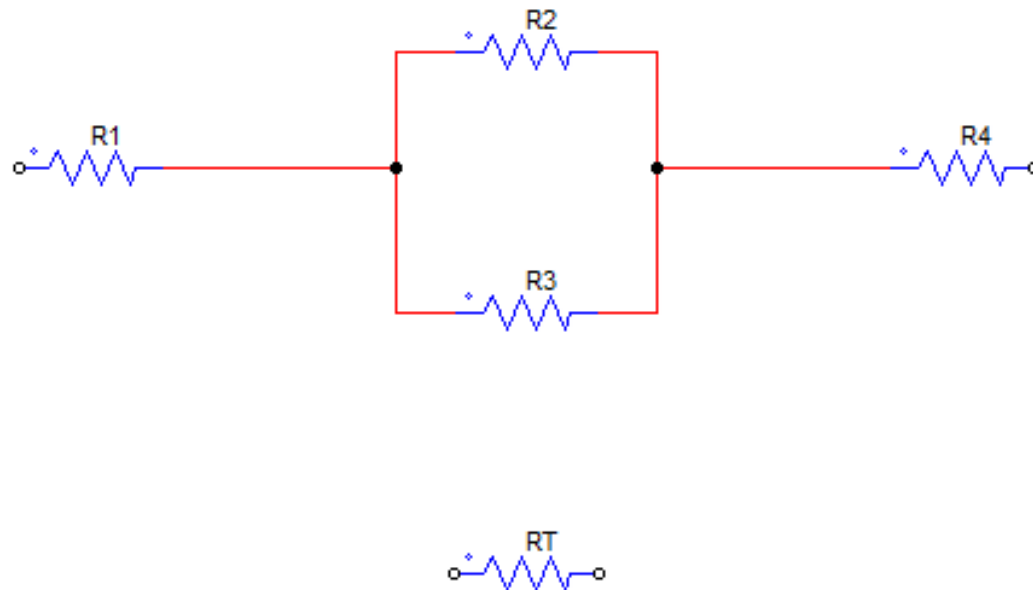
Eixo Tecnológico
Controle e Processos Industriais

ELETRICIDADE BÁSICA
Professor Mario da Rosa João



Associação mista

É aquela na qual você encontra, ao mesmo tempo, resistores associados em série e em paralelo. A determinação do resistor equivalente final é feita a partir da substituição de cada uma das associações, em série ou em paralelo, que compõem o circuito pela sua respectiva resistência equivalente.



Características da associação mista:

Resistência / Corrente / Tensão / Potência - Para todas essas grandezas, você pode calcular de acordo com cada parte do circuito, ou seja, este tipo de circuito, em alguns momentos apresenta características de circuito série, em outros momentos apresenta características de circuito paralelo.

Sendo assim, é muito importante que tenhamos muito cuidado na análise de cada parte, isso deve ser feito com atenção para que possamos interpretar e calcular o circuito corretamente.

Exemplos:

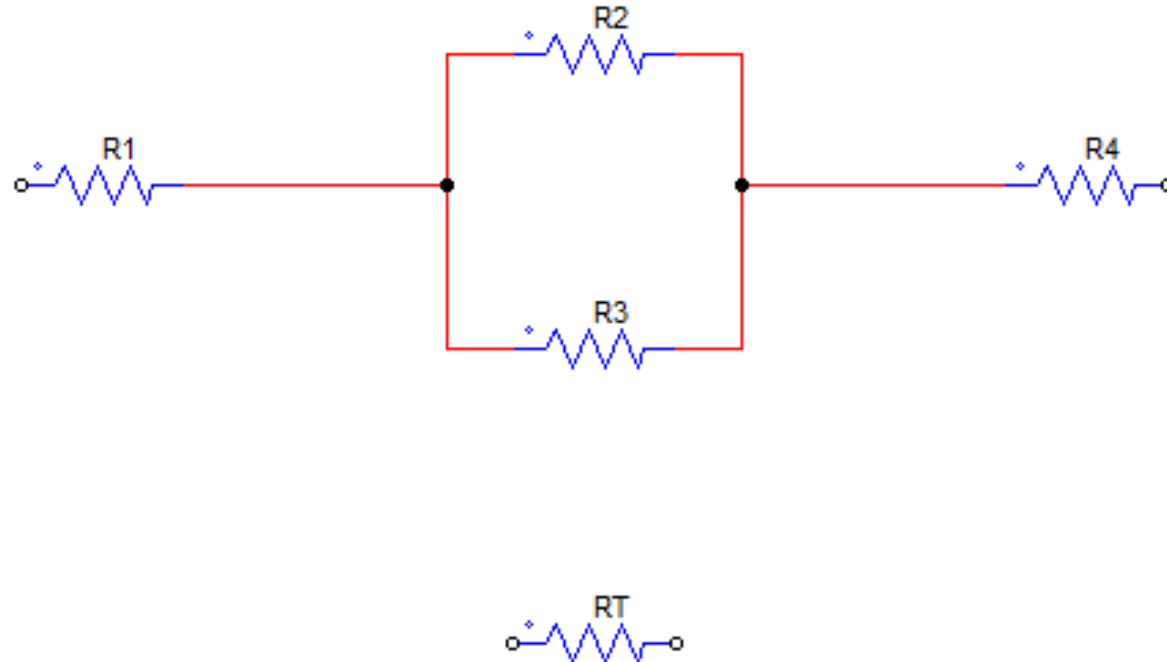
1 - Determine a resistência equivalente do circuito, sabendo que as resistências tem os respectivos valores:

$$R1 = 10 \Omega$$

$$R2 = 20 \Omega$$

$$R3 = 30 \Omega$$

$$R4 = 40 \Omega$$



Passos:

1- Associar os resistores R2 e R3 que estão em paralelo, formando um novo resistor RA.

Temos:

$$R_A = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

Substituindo os valores:

$$R_A = \frac{20 \times 30}{20 + 30}$$

$$R_T = \frac{600}{50}$$

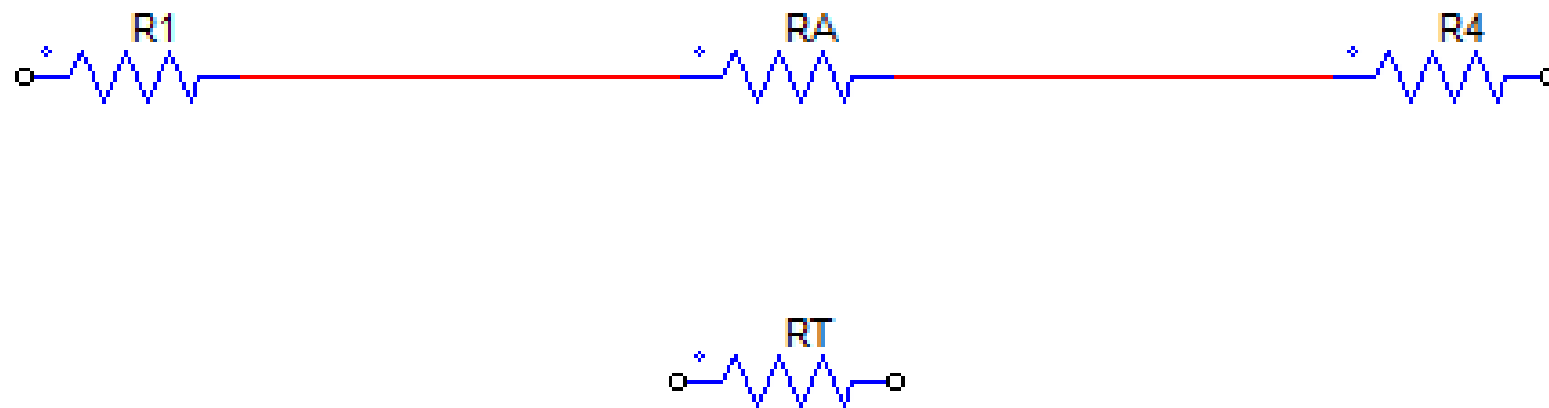
$$R_T = 12 \Omega$$

2 - Agora temos com a nova resistência uma série com 3 resistores com os respectivos valores:

$$R1 = 10 \Omega$$

$$RA = 12 \Omega$$

$$R4 = 40 \Omega$$



Analizando a nova associação podemos fazer o cálculo com a fórmula da associação série.

Temos:

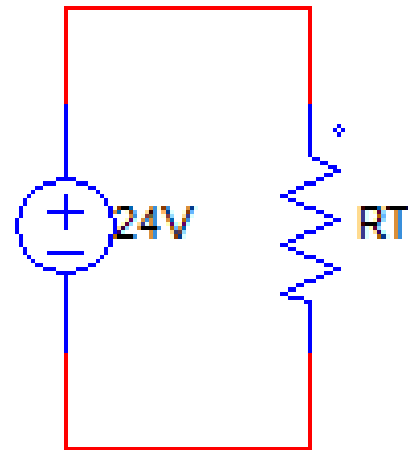
$$**RT = R1 + RA + R4**$$

Substituindo os valores:

$$**RT = 10 + 12 + 40**$$

$$**RT = 62 \Omega**$$

3 - Agora com os valor da R_T podemos calcular a I_T do circuito:



Temos:

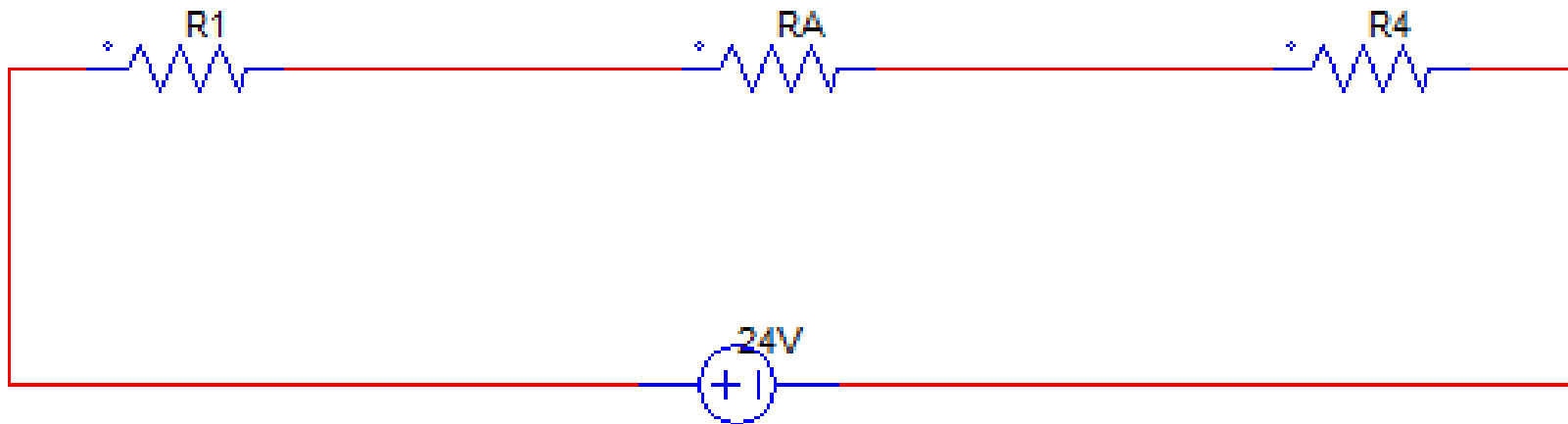
$$IT = \frac{ET}{RT}$$

Substituindo os valores:

$$IT = \frac{24}{62}$$

$$IT = 0,387 \text{ A} = 387 \text{ mA}$$

4 - Agora como já calculamos a Corrente Total podemos voltar a análise do circuito:



Como temos três resistores em série agora, podemos afirmar que a corrente total é igual as correntes dos resistores.

$$I_T = I_1 = I_A = I_4$$

Sendo assim:

$$I_T = I_1 = I_A = I_4 = 0,387 \text{ A}$$

5 - Com o valor da Corrente em cada um dos resistores, podemos calcular as quedas de tensão em cada resistor:

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$E = R \times I$$

Para R1

$$***E1 = R1 \times I1***$$

Substituindo os valores

$$***E1 = 10 \times 0,3879***$$

$$***E1 = 3,88 V***$$

Para RA

$$***EA = RA \times IA***$$

Substituindo os valores

$$***EA = 12 \times 0,3879***$$

$$***EA = 4,644 V***$$

Para R4

$$***E4 = R4 \times I4***$$

Substituindo os valores

$$***E4 = 40 \times 0,387***$$

$$***E4 = 15,48 V***$$

Confirmando que no circuito série a soma das quedas de tensão é igual ao valor da Tensão Total

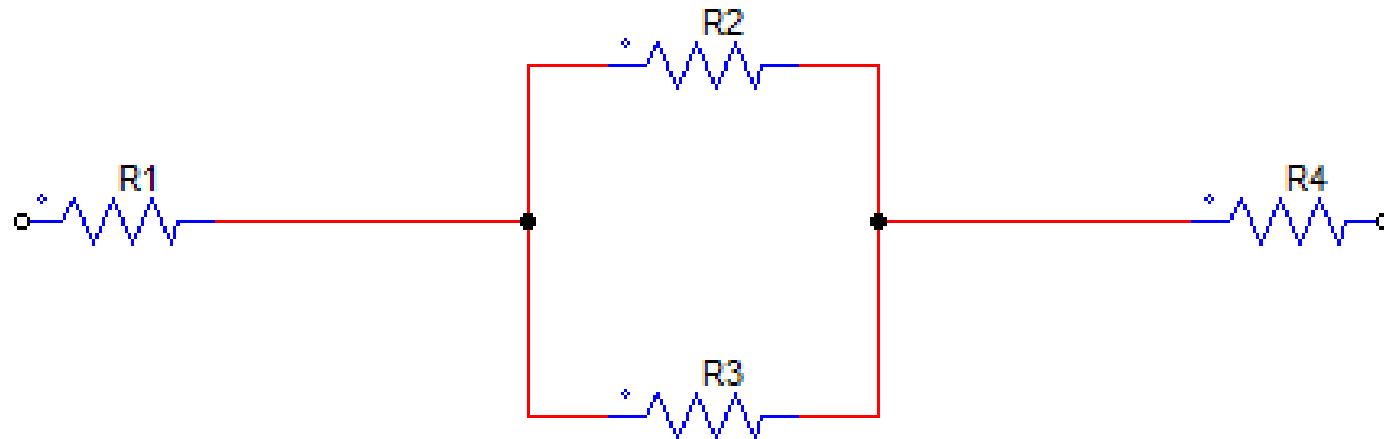
$$***ET = E1 + EA + E4***$$

Substituindo os valores

$$***ET = 3,88 + 4,644 + 15,48***$$

$$***ET = 24 V***$$

6 - Como nos circuitos paralelos a tensão nos resistores é a mesma, sabemos que a tensão em R2 e R3 são iguais, e tem o mesmo valor de RA.




$$***EA = E2 = E3***$$

Substituindo os valores:

$$***EA = E2 = E3 = 15,48 V***$$

Assim E2 e E3 valem 15,48V.



7- Sabendo os valores de tensão de R2 e R3 podemos calcular seus valores de corrente.

$$I_2 = \frac{E_2}{R_2}$$

Substituindo os valores:

$$I_2 = \frac{4,644}{20}$$

$$I_2 = 0,232 \text{ A} = 232 \text{ mA}$$


$$I_3 = \frac{E_3}{R_3}$$

Substituindo os valores:

$$I_3 = \frac{4,644}{30}$$

$$I_3 = 0,154 \text{ A} = 154 \text{ mA}$$


8 - Com todos os valores de Tensão e Corrente podemos calcular a Potência Total e as potências nos resistores.

$$***PT = ET \times IT***$$

Substituindo os valores:

$$***PT = 24 \times 0,387***$$

$$***PT = 9,288 W***$$

Conhecendo os valores de tensão em corrente
em cada resistor:

$$E1 = 3,88 \text{ V}$$

$$E2 = 4,66 \text{ V}$$

$$E3 = 4,66 \text{ V}$$

$$E4 = 15,48 \text{ V}$$

$$I1 = 0,387 \text{ A}$$

$$I2 = 0,232 \text{ A}$$

$$I3 = 0,154 \text{ A}$$

$$I4 = 0,387 \text{ A}$$

Para determinar as potencia em R1 e R2, temos:

$$P1 = E1 \times I1$$

$$P2 = E2 \times I2$$

$$P1 = 3,88 \times 0,387$$

$$P2 = 4,66 \times 0,232$$

$$P1 = 1,501 \text{ W}$$

$$P2 = 1,08 \text{ W}$$

Para determinar as potencia em R3 e R4, temos:

$$P3 = E3 \times I3$$



$$P4 = E4 \times I4$$

$$P3 = 4,66 \times 0,154$$

$$P4 = 15,48 \times 0,387$$

$$P3 = 0,717 \text{ W}$$

$$P4 = 6 \text{ W}$$



Como já vimos em outros exemplos, a soma das potências em todos os resistores, é sempre igual ao valor da potência total do circuito.