



Eixo Tecnológico
Controle e Processos Industriais

ELETRICIDADE BÁSICA

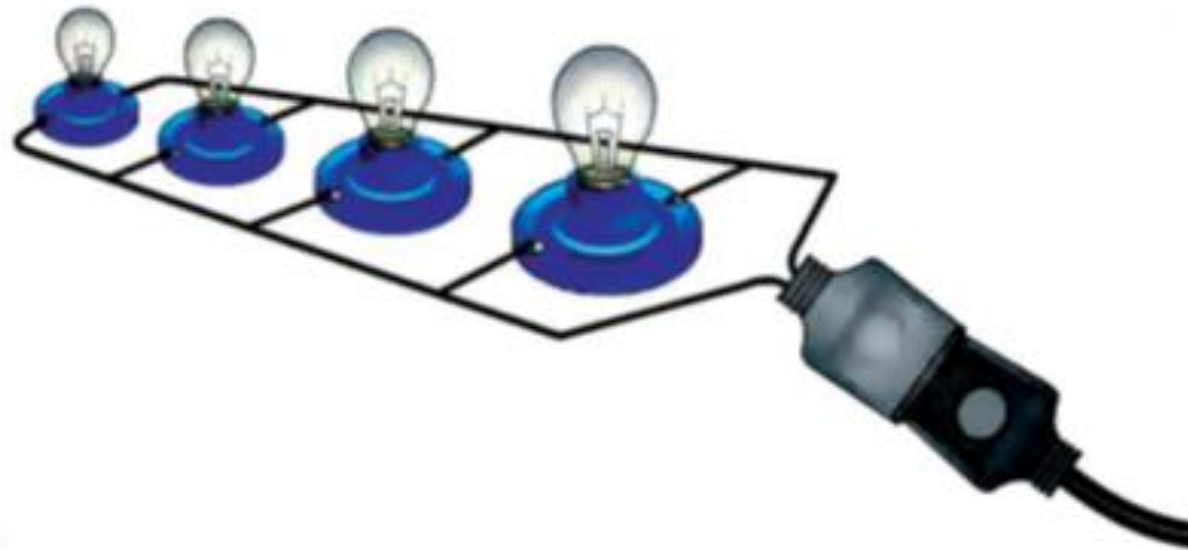
Professor Mario da Rosa João



ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES EM PARALELO

Associação em paralelo

Uma associação de resistores é denominada de **paralela** quando os resistores que a compõem estão interligados de forma que exista mais de um caminho para a circulação da corrente elétrica entre seus terminais.



Características da associação em paralelo:

Resistência

Você pode calcular a resistência do resistor equivalente da associação, da seguinte forma:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_n} \dots$$

Características da associação em paralelo:

Ou ainda:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Analisando a equação podemos definir que a resistência total do circuito, será sempre menor que a menor resistência. Lembrando que sua unidade é o OHM - Ω

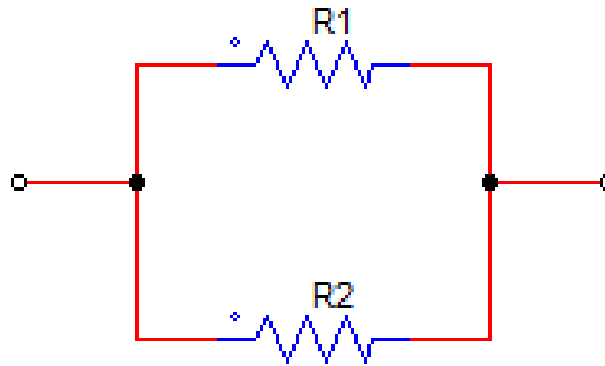
Sempre que tivermos dois resistores associados em série de valor igual, a R_T será a metade do valor do resistor.

Exemplos:

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

$$R1 = 10 \, \Omega$$

$$R2 = 20 \, \Omega$$



Exemplos:

Exemplo com dois resistores de valores diferentes.

Temos:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Exemplos:

Substituindo os valores:

$$R_T = \frac{10 \times 20}{10 + 20}$$

$$R_T = \frac{200}{30}$$

$$R_T = 6,666 \Omega$$

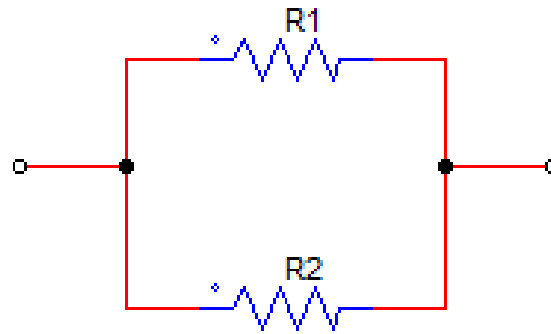
Assim, temos que, a associação destes resistores em paralelo resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de 6,666 Ω .

Exemplos:

2 - Determine a resistência equivalente do circuito, sabendo que as resistências tem os res|

$$R1 = 50 \Omega$$

$$R2 = 50 \Omega$$



Exemplos:

Exemplo com dois resistores de valores iguais.

Temos:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Exemplos:

Substituindo os valores:

$$RT = \frac{50 \times 50}{50 + 50}$$

$$RT = \frac{2500}{100}$$

$$RT = 25 \Omega$$

Assim, temos que, a associação destes resistores em paralelo resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de 25 Ω .

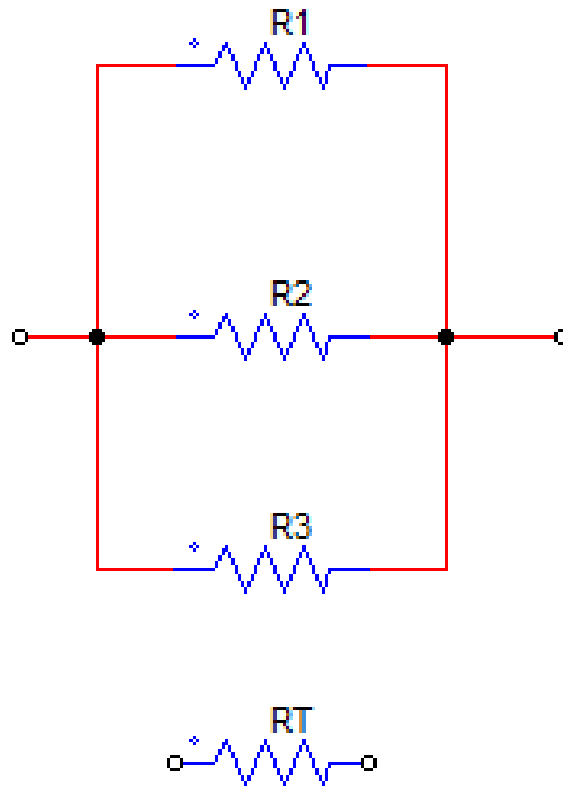
Exemplos:

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

$$R1 = 10 \, \Omega$$

$$R2 = 20 \, \Omega$$

$$R3 = 30 \, \Omega$$



Exemplos:

Temos:

$$\frac{1}{RT} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

$$\frac{1}{RT} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{RT} = 0,1 + 0,05 + 0,033$$

Exemplos:

$$\frac{1}{RT} = 0,183$$

$$1 = RT \times 0,183$$

$$\frac{1}{0,183} = RT$$

$$RT = 5,46 \Omega$$

Assim, temos que, a associação destes resistores em paralelo resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de 5,46 Ω .

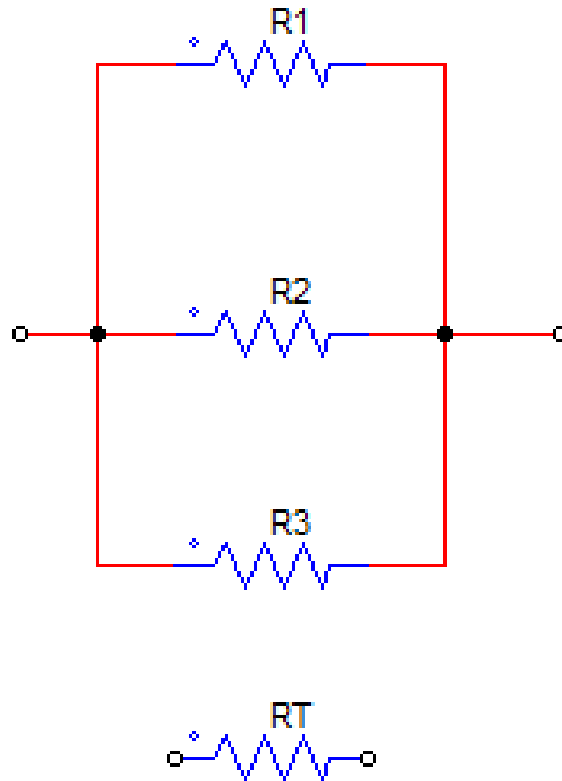
Exemplos:

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

$$R1 = 10 \, \Omega$$

$$R2 = 20 \, \Omega$$

$$R3 = 30 \, \Omega$$

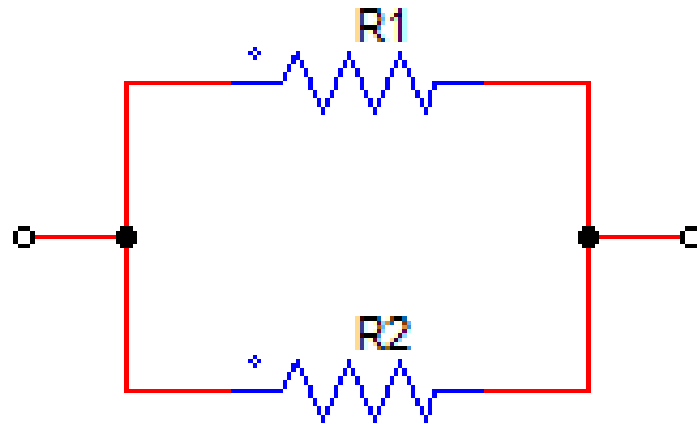


Exemplos:

Utilizando a outra fórmula:

Temos:

1° - Associar R1 e R2, formando um novo resistor, RA.



Exemplos:

$$RA = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

Substituindo os valores:

$$RA = \frac{10 \times 20}{10 + 20}$$

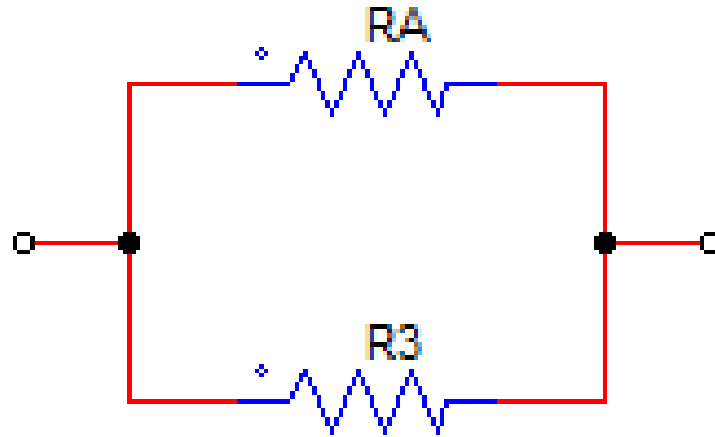
$$RA = \frac{200}{30}$$

$$RA = 6,666 \Omega$$

Assim, temos que, a associação destes resistores em paralelo resultou em uma Resistência RA de 6,666 Ω .

Exemplos:

2° - Agora com esse novo resistor RA, faremos sua associação com R3.



Exemplos:

Temos:

$$RT = \frac{RA \times R3}{RA + R3}$$

Substituindo os valores:

$$RT = \frac{6,666 \times 30}{6,666 + 30}$$

$$RT = \frac{199,999}{36,666}$$

$$RT = 5,46 \Omega$$

Exemplos:

Assim, temos que, a associação destes resistores em paralelo resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de $5,46 \Omega$.

Tensão

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

$$E_T = E_1 = E_2 = E_3 = E_n \dots$$

Exemplo:

Determine a tensão nos resistores R1, R2 e R3.

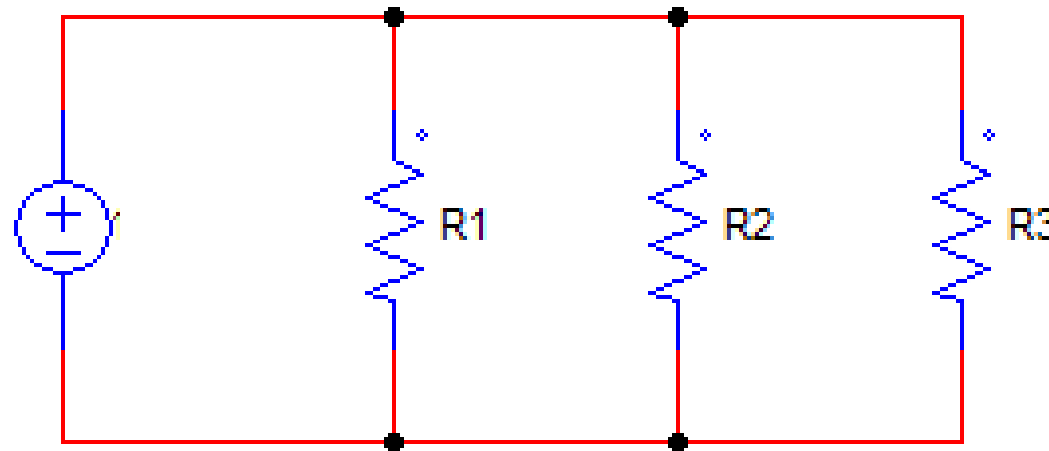
Dados:

$$E_T = 120 \text{ V}$$

$$R_1 = 10 \ \Omega$$

$$R_2 = 20 \ \Omega$$

$$R_3 = 30 \ \Omega$$



Exemplo:

Temos:

$$***E_T = E_1 = E_2 = E_3***$$

Substituindo

$$***120 = E_1 = E_2 = E_3***$$

Assim:

$$***E_1 = 120V***$$

$$***E_2 = 120V***$$

$$***E_3 = 120V***$$

Assim, temos que o valor da tensão em todos os resistores é de 120V.

Corrente

A corrente i na associação é igual à soma das correntes em cada resistor.

$$***IT = I1 + I2 + I3 + In ...***$$

Analizando a equação, temos que a somatória de todas as correntes resulta na corrente total do circuito e sua unidade é o Amper – **A**.

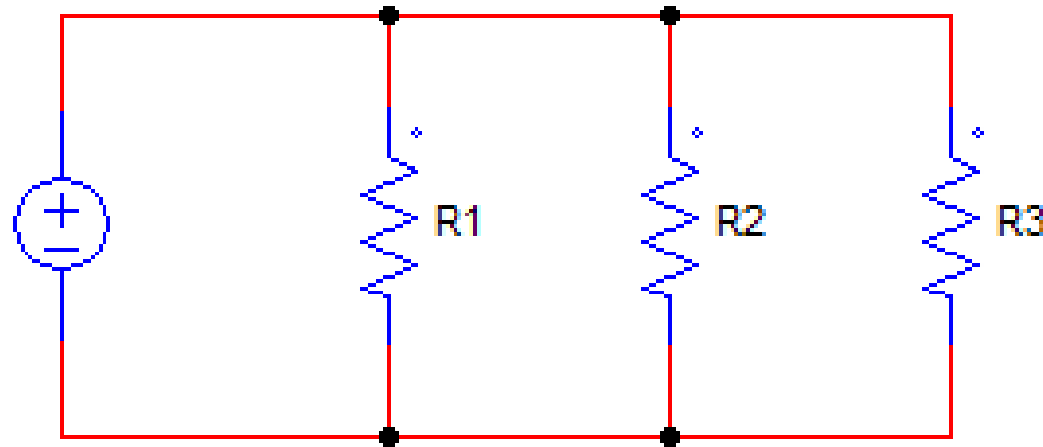
Exemplos:

1 - Determine a corrente total do circuito, sabendo que cada resistor tem uma resistência com valor de corrente.

$$I_1 = 1A$$

$$I_2 = 2A$$

$$I_3 = 3A$$



Exemplos:

Temos:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

Substituindo os valores:

$$I_T = 1 + 2 + 3$$

$$I_T = 6A$$

Exemplos:

Assim, temos que, o circuito tem o valor de corrente total igual a 6A.

Este circuito é chamado de divisor de corrente, pois em cada um dos resistores temos um valor de corrente proporcional ao valor da resistência. Lembrando que sua unidade é o Amper – A.

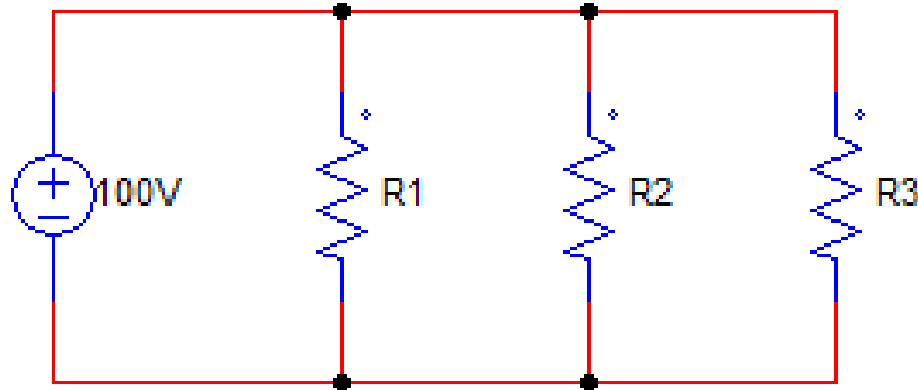
Exemplos:

2 - Determinar a Corrente Total e em cada resistor:

$$R1 = 10 \Omega$$

$$R2 = 20 \Omega$$

$$R3 = 30 \Omega$$



Exemplos:

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$E = R \times I$$

Efetuada a troca das posições das grandezas na fórmula:

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

Substituindo os valores:

Substituindo os valores:

$$IT = \frac{100}{5,466}$$

$$IT = 18,333A$$

Assim, temos que a Corrente Total do circuito é de 18,333A.

Substituindo os valores:

Para determinar a corrente em cada resistor, utilizamos a Lei de OHM.

Para I_1 temos:

$$I_1 = \frac{E_1}{R_1}$$

Substituindo os valores:

$$I_1 = \frac{100}{10}$$

$$I_1 = 10A$$

Substituindo os valores:

Para determinar a corrente em cada resistor, utilizamos a Lei de OHM.

Para I_1 temos:

$$I_1 = \frac{E_1}{R_1}$$

Substituindo os valores:

$$I_1 = \frac{100}{10}$$

$$I_1 = 10A$$

Para I_2 temos:

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

Substituindo os valores:

$$I_2 = \frac{100}{20}$$

$$I_2 = 5A$$

Para I_3 temos:

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

Substituindo os valores:

$$I_3 = \frac{100}{30}$$

$$I_3 = 3,333A$$

Sendo assim, a soma das correntes tem o mesmo valor que a corrente total.

$$***IT = I1 + I2 + I3***$$

Substituindo os valores:

$$***IT = 10 + 5 + 3,333***$$

$$***IT = 18,333A***$$

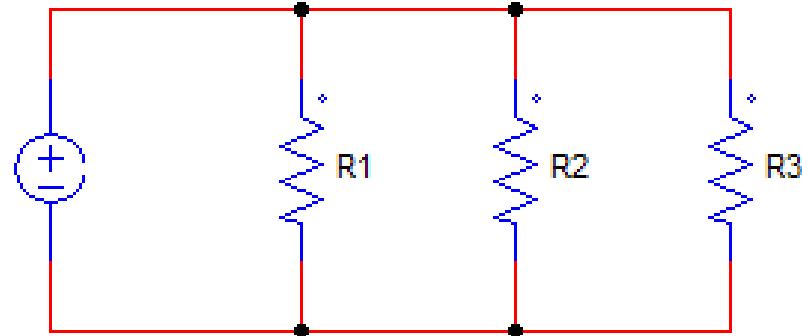
3 - Determinar a Corrente total do circuito e a corrente em cada um dos resistores:

$$E_T = 120V$$

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 30 \Omega$$



3 - Determinar a Corrente total do circuito e a corrente em cada um dos resistores:

$$E = R \times I$$

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$I_T = \frac{E_T}{R_T}$$

Efetuada a troca das posições das grandezas na fórmula:

Substituindo os valores:

$$IT = \frac{120}{5,46}$$

$$IT = 22A$$

Assim, temos que a Corrente Total do circuito é de 22A.

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$I = \frac{E}{R}$$

Assim, para determinar a queda de tensão sobre cada um dos resistores, temos:

Para R1

$$I1 = \frac{E1}{R1}$$

$$I1 = \frac{120}{10}$$

$$I1 = 12A$$

Para R2

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

$$I_2 = \frac{120}{20}$$

$$I_2 = 6A$$

Para R3

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

$$I_3 = \frac{120}{30}$$

$$I_3 = 4A$$

Com isso, temos que a soma das correntes nos resistores, é igual ao valor da Corrente Total da Fonte.

$$***I_T = I_1 + I_2 + I_3***$$

Substituindo os valores:

$$***I_T = 12 + 6 + 4***$$

$$***I_T = 22 A***$$

Assim, temos que a soma das correntes fecha o valor total do circuito que é de 22A.

Potência

A Potência Total na associação é dada pela equação:

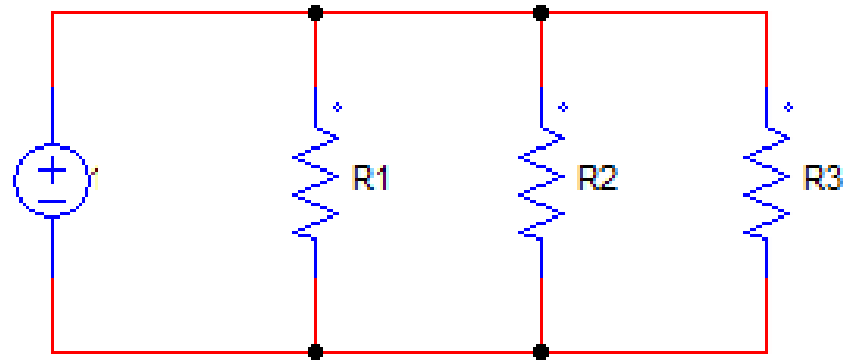
$$***PT = ET \times IT***$$

A soma das potências nos resistores é igual ao valor da Potência Total.

$$***PT = P1 + P2 + P3 + Pn ...***$$

Exemplo:

Determine a Potência Total e as potências nos resistores do circuito.



Dados:

$$E_T = 120 \text{ V}$$

$$E_1 = 120 \text{ V}$$

$$E_2 = 120 \text{ V}$$

$$E_3 = 120 \text{ V}$$

$$R_T = 5,46 \ \Omega$$

$$R_1 = 10 \ \Omega$$

$$R_2 = 20 \ \Omega$$

$$R_3 = 30 \ \Omega$$

$$I_T = 22 \text{ A}$$

$$I_1 = 12 \text{ A}$$

$$I_2 = 6 \text{ A}$$

$$I_3 = 4 \text{ A}$$

Para Potência Total temos:

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

Substituindo os valores:

$$***PT = 120 \times 22***$$

$$***PT = 2640 W***$$

Assim temos, que a Potência Total do Circuito é de 2640W.

Para determinar a potência em cada resistor, temos:

Para P1

$$***P1 = E1 \times I1***$$

Substituindo os valores:

$$***P1 = 120 \times 12***$$

$$***P1 = 1440 W***$$

Assim temos, que a Potência de R1 de é 1440W.

Para P2

$$**P2 = E2 x I2**$$

Substituindo os valores:

$$**P2 = 120 x 6**$$

$$**P2 = 720 W**$$

Assim temos, que a Potência de R2 de é 720W.

Para P3

$$***P3 = E3 \times I3***$$

Substituindo os valores:

$$***P3 = 120 \times 4***$$

$$***P3 = 480 W***$$

Assim temos, que a Potência de R3 de é 480W.

Com isso, temos que a soma das potências nos resistores, é igual ao valor da Potência Total do Circuito.

$$***PT = P1 + P2 + P3***$$

Substituindo os valores:

$$***PT = 2640 + 720 + 480***$$

$$***PT = 2640 W***$$

Assim, temos que a soma das potências fecha o valor total do circuito que é de 2640W.