

Aula 06

Resistores em Série e Paralelo
Leis de Kirchhoff- Parte II

Resistores em Paralelo

- **Dois ou mais resistores estão em paralelo se tiverem dois pontos em comum.**

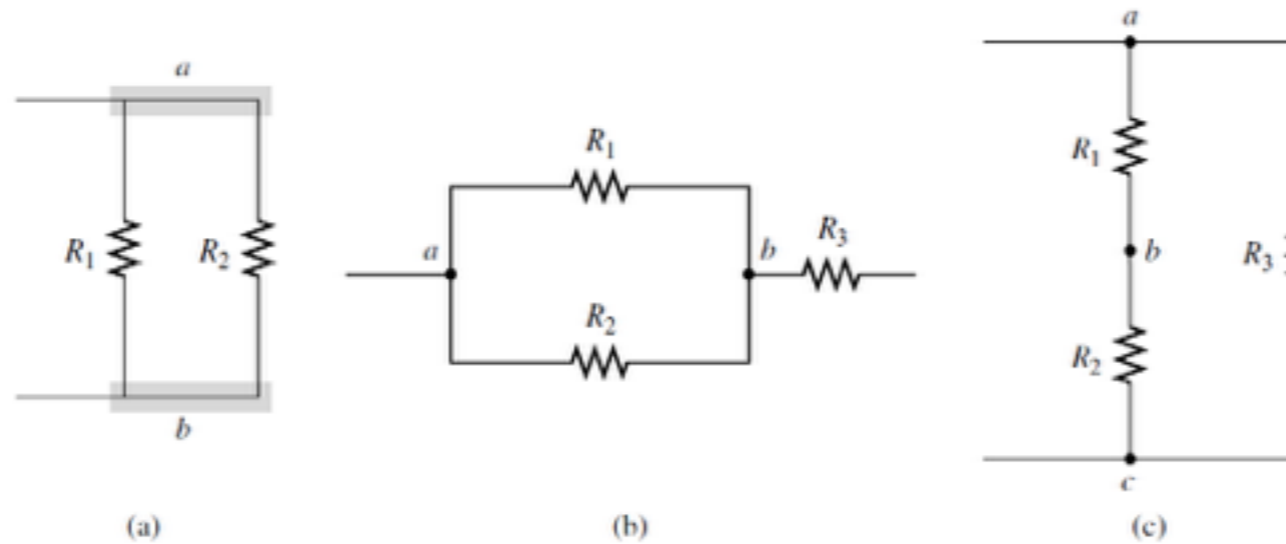


Figura 6.1 (a) Resistores em paralelo; (b) R_1 e R_2 estão em paralelo; (c) R_3 está em paralelo com a combinação em série de R_1 e R_2 .

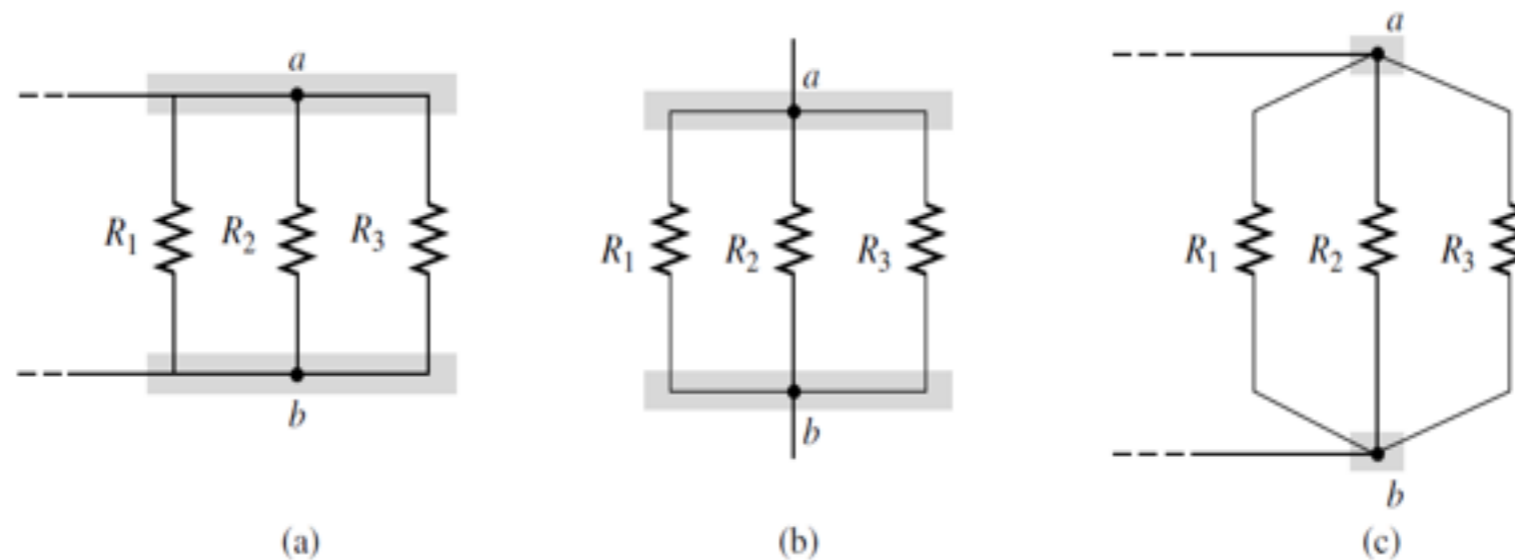


Figura 6.2 Representações esquemáticas de três resistores em paralelo.

Resistência total

Podemos mostrar que num circuito envolvendo **N resistores em paralelo e uma fonte**, a tensão fornecida pela fonte é a mesma para cada resistor, o que nos leva ao fato de que a resistência total (resistência equivalente) deste circuito é dada por.

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

Em termos da condutância, G.

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_N$$

Exemplo 1: Calcule a condutância total e a resistância total do circuito mostrado abaixo.

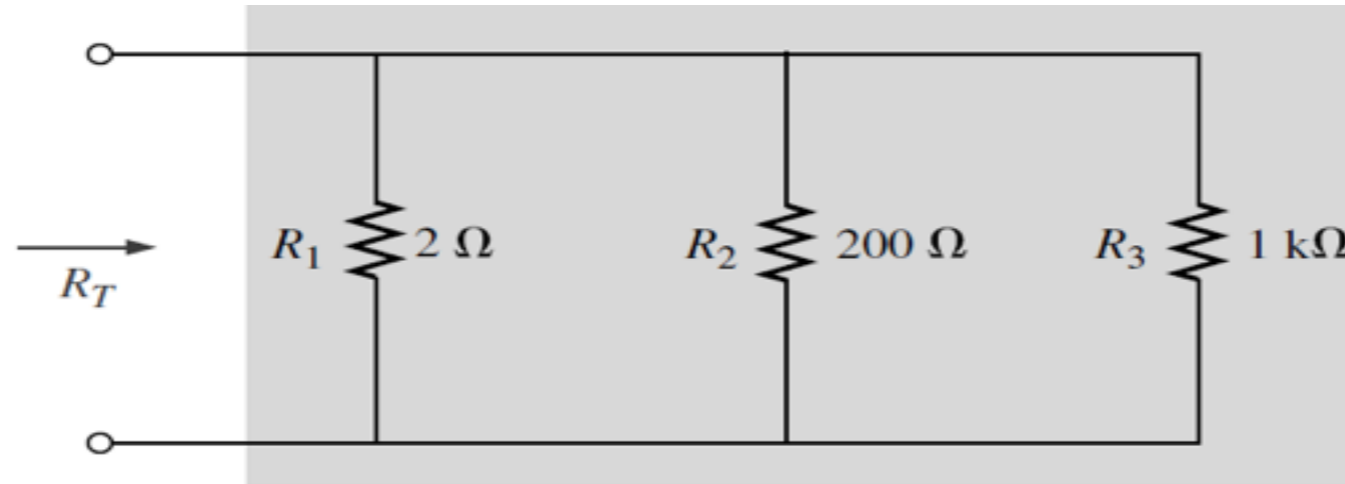


Figura 6.5 Resistores em paralelo para o Exemplo 6.2.

Exemplo 2: Calcule a resistância total do circuito mostrado abaixo.

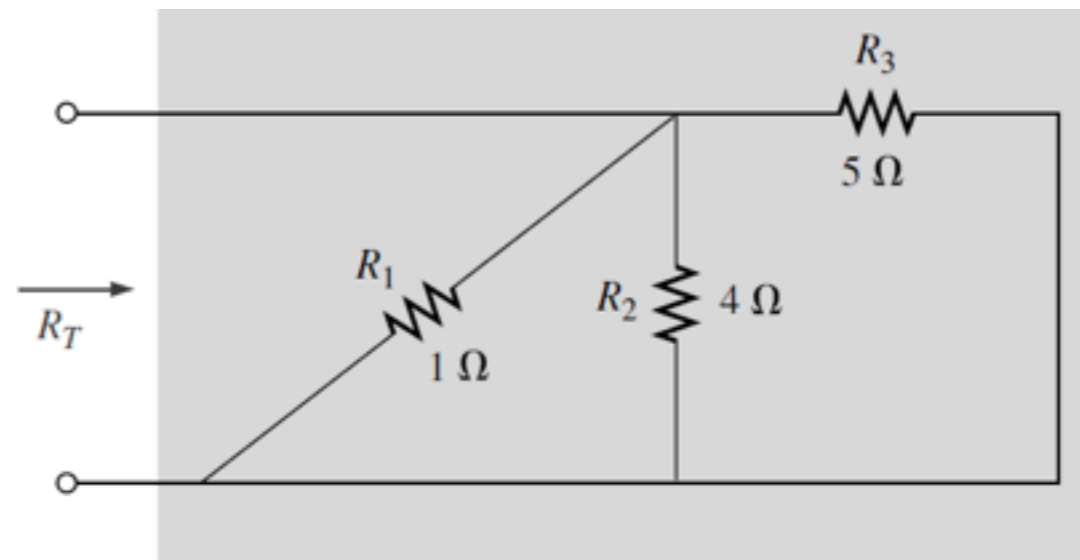


Figura 6.6 Circuito a ser investigado no Exemplo 6.3.

- Note que:
 - a resistência equivalente em paralelo é sempre menor do que o valor do menor resistor
 - se a menor resistência de uma combinação em paralelo é muito menor que a dos outros resistores em paralelo, a resistência total será muito próxima do menor valor da resistência.
 - resistores em paralelo podem ser intercambiados sem afetar a resistência total

Circuitos em Paralelo

- Conforme dissemos antes, em um circuito em paralelo, ***a tensão é sempre a mesma através dos elementos em paralelo.***
- ***Se dois elementos estão em paralelo, a tensão através deles deve ser a mesma. Contudo, se a tensão através de dois elementos vizinhos é a mesma, os dois podem ou não estar em paralelo.***

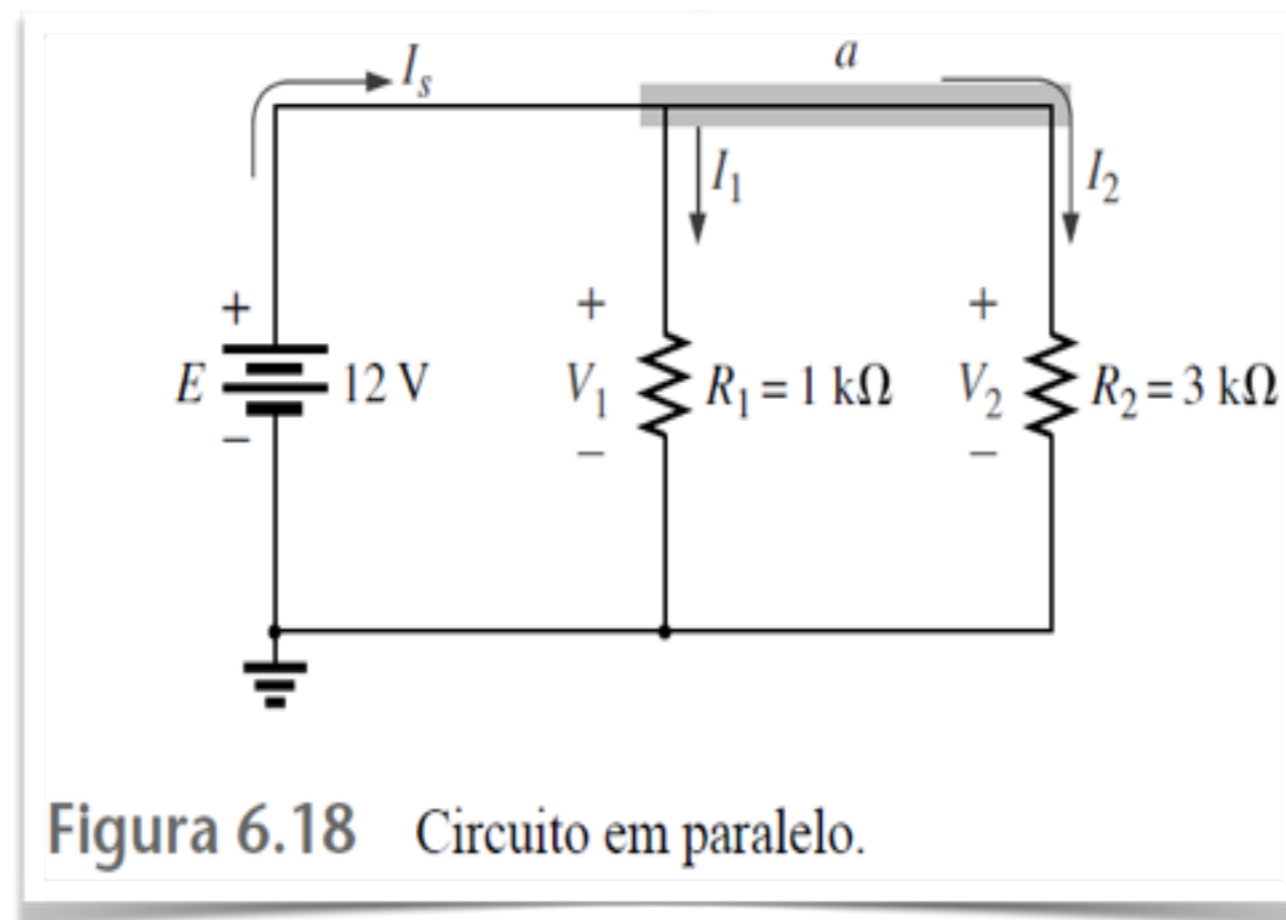


Figura 6.18 Circuito em paralelo.

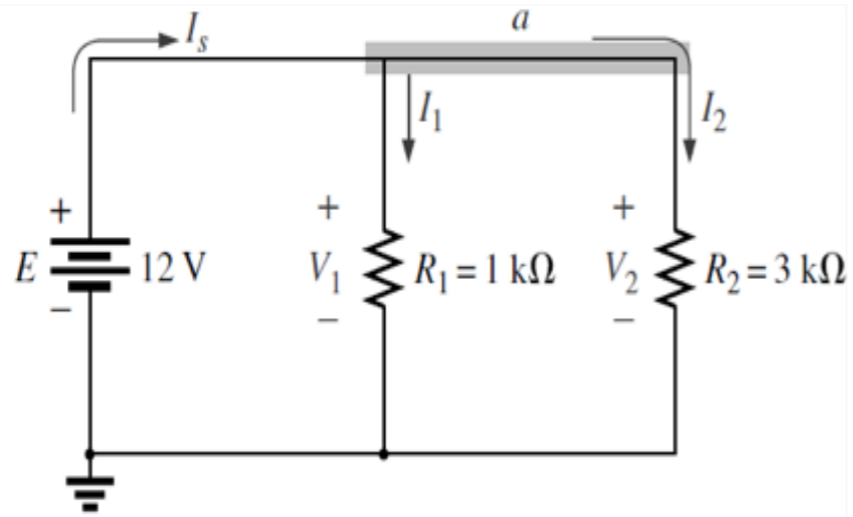


Figura 6.18 Circuito em paralelo.

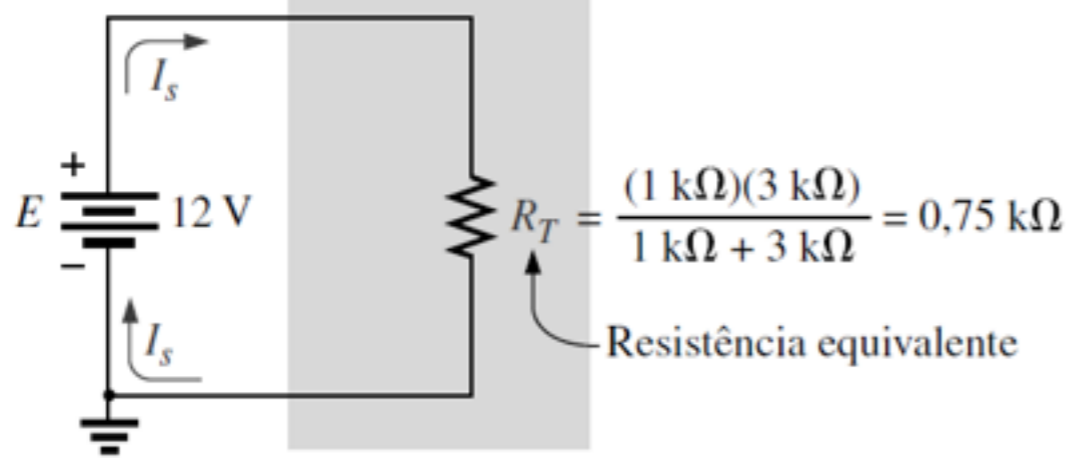


Figura 6.19 Substituição dos resistores em paralelo na Figura 6.18 pela resistência total equivalente.

$$i = \frac{E}{R_T}$$

$$i_1 = \frac{E}{R_1}$$

$$i_2 = \frac{E}{R_2}$$

$$i = i_1 + i_2$$

- Para circuitos em paralelo com **fonte única**, a corrente fornecida pela fonte é sempre igual a soma das correntes dos ramos individuais
- Resumindo:
 - Para um circuito em paralelo, a corrente fornecida pela fonte é igual à soma das correntes dos ramos e a tensão fornecida pela fonte é igual à tensão nos ramos.
 - Para um circuito em série, a tensão fornecida pela fonte é igual à soma das quedas de tensão e a corrente fornecida pela fonte é a mesma em todos os resistores.

Exemplo 3: Para o circuito abaixo:

- calcule a resistência total
- calcule a corrente fornecida pela fonte
- determine a corrente através de cada ramo.

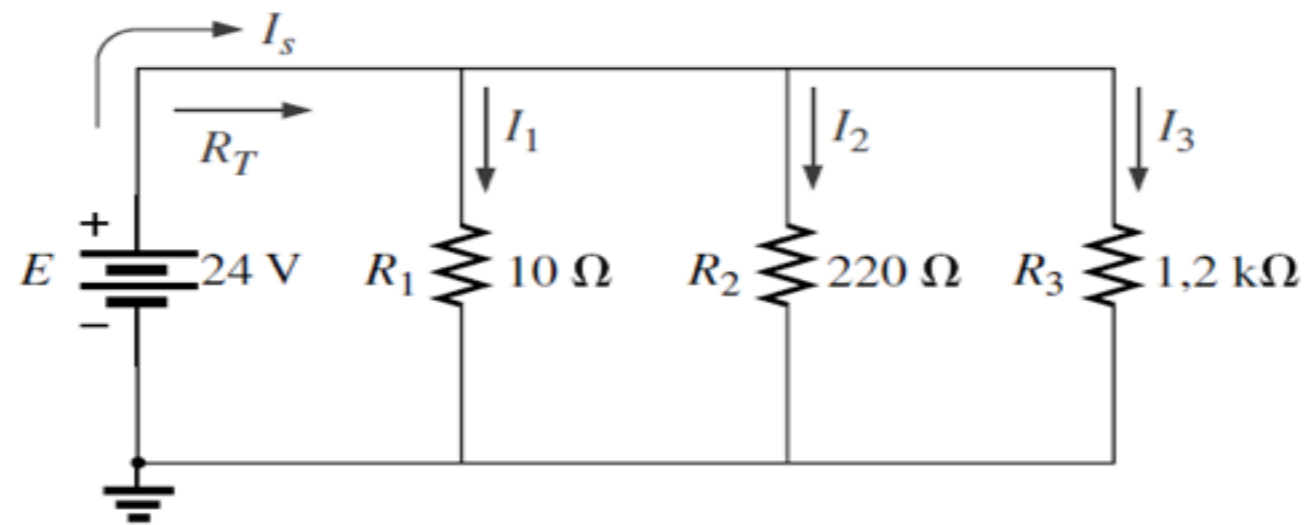


Figura 6.23 Circuito em paralelo para o Exemplo 6.13.

Distribuição de potência

- **Para qualquer circuito composto de elementos resistivos, a potência aplicada pela bateria será igual àquela potência dissipada pelos elementos resistivos.**

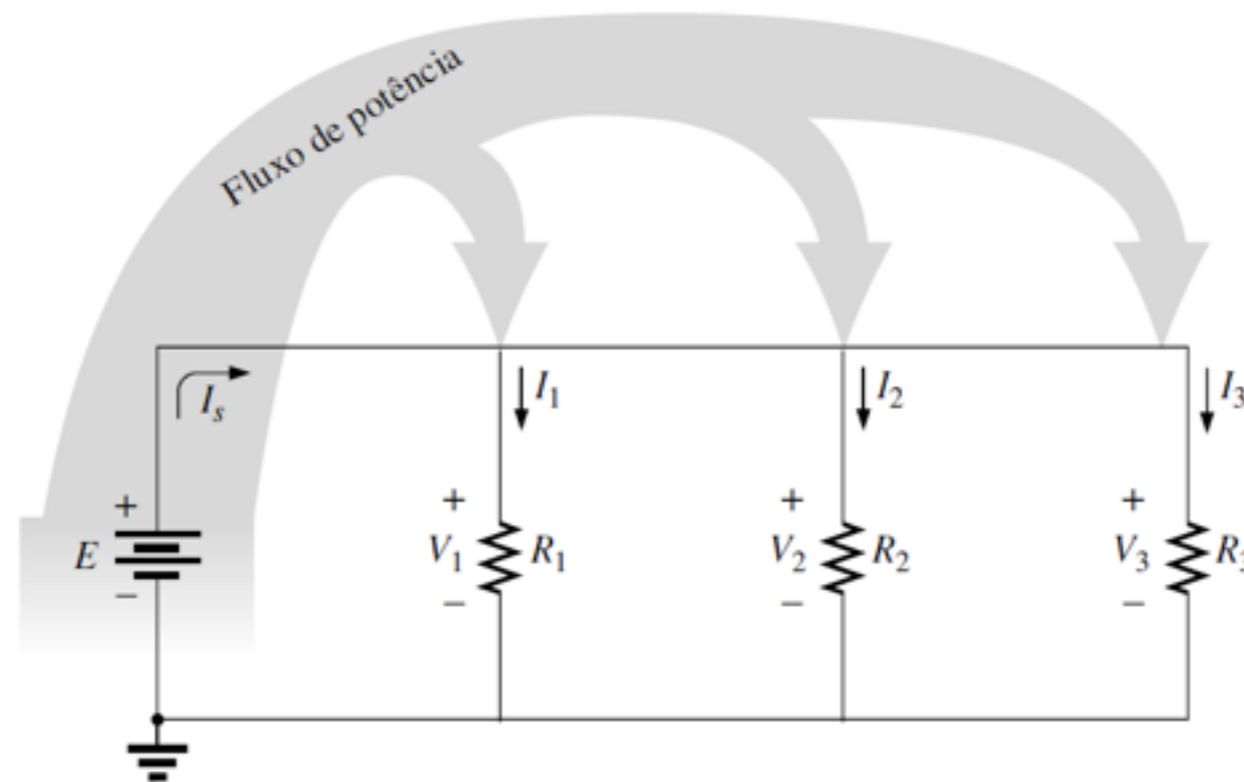


Figura 6.28 Fluxo de potência em um circuito em paralelo CC.

$$P_E = P_{R_1} + P_{R_2} + P_{R_3}$$

Exemplo 4: Para o circuito abaixo:

- calcule a resistência total
- calcule a corrente fornecida pela fonte e determine a corrente através de cada ramo.
- calcule a potência fornecida pela fonte
- calcule a potência em cada resistor

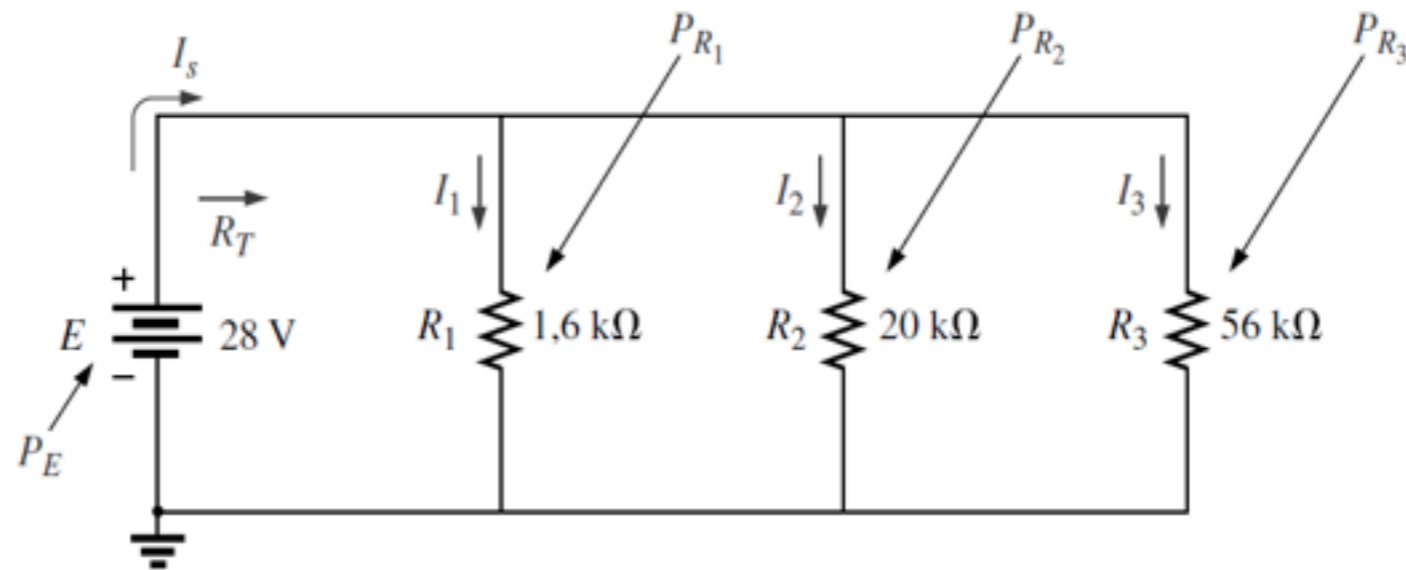


Figura 6.29 Circuito paralelo para o Exemplo 6.15.

Lei de Kirchhoff para correntes

- A soma algébrica das correntes que entram e saem de um região, sistema ou nó, é igual a zero.
- A soma das correntes que entram em uma região, sistema ou nó tem ser igual à soma das correntes que deixam a mesma região, sistema ou nó.

$$\sum i_{in} = \sum i_{out}$$

Exemplo 5: Para o circuito abaixo, determine as correntes i_1 , i_3 , i_4 e i_5

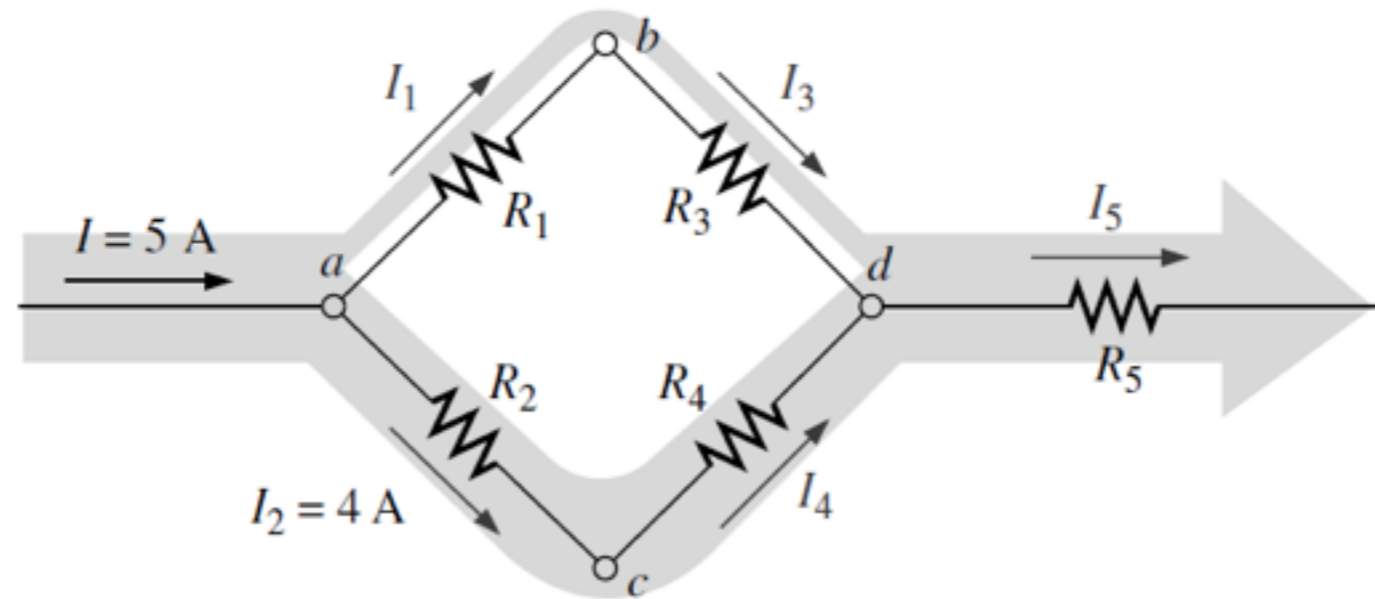


Figura 6.33 Configuração de quatro nós para o Exemplo 6.17.

Exemplo 6: Para o circuito abaixo, determine as correntes i_3 , e i_5

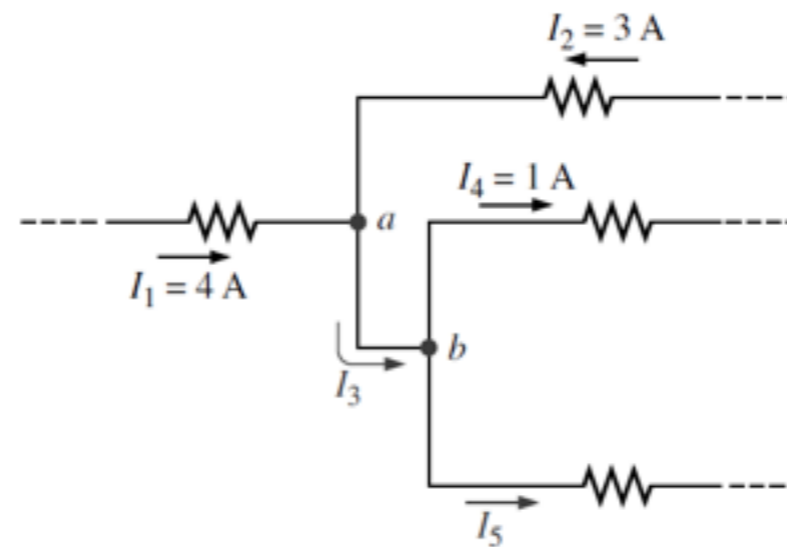


Figura 6.34 Circuito para o Exemplo 6.18.

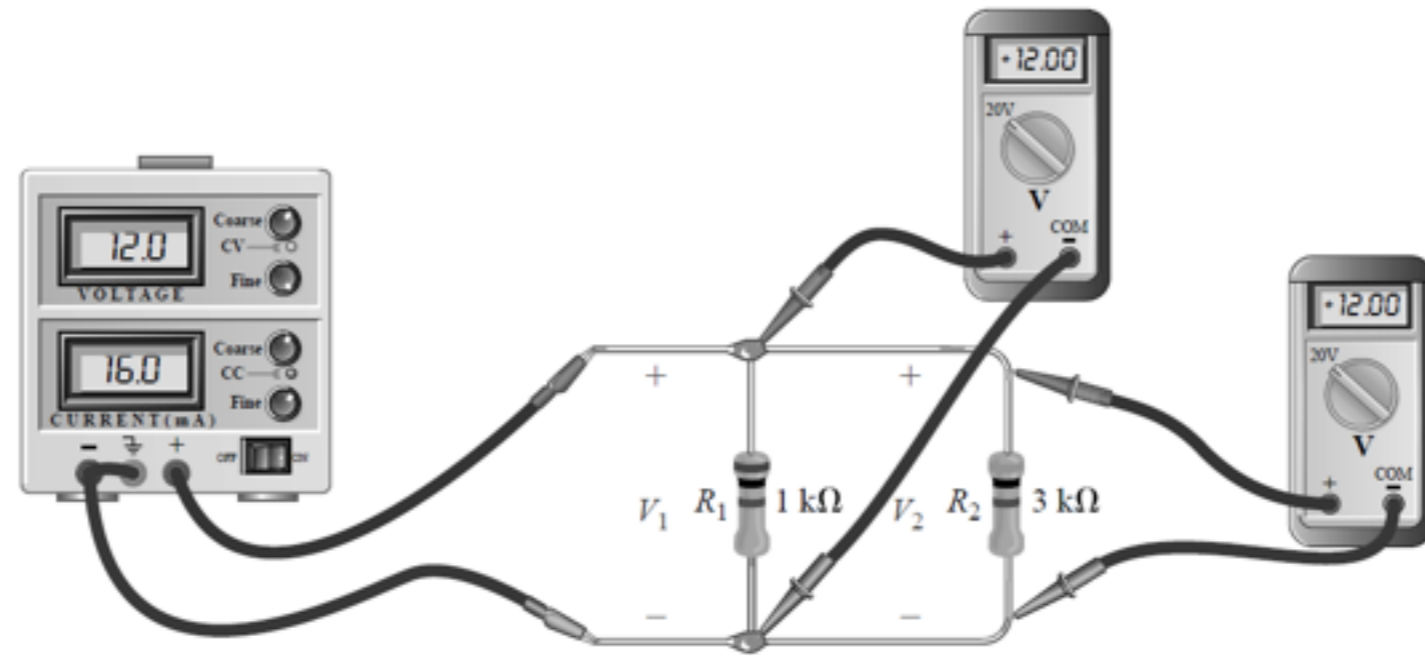


Figura 6.25 Medição das tensões de um circuito CC em paralelo.

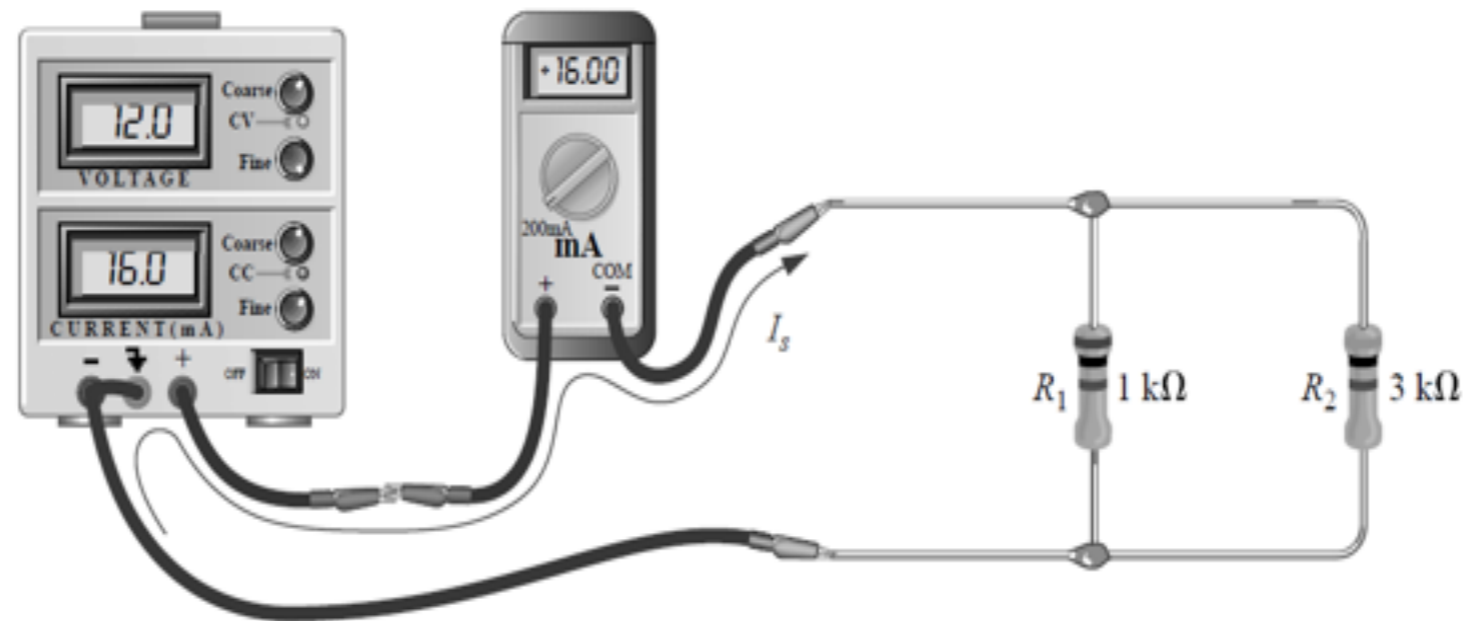


Figura 6.26 Medição da corrente fornecida pela fonte de um circuito em paralelo.

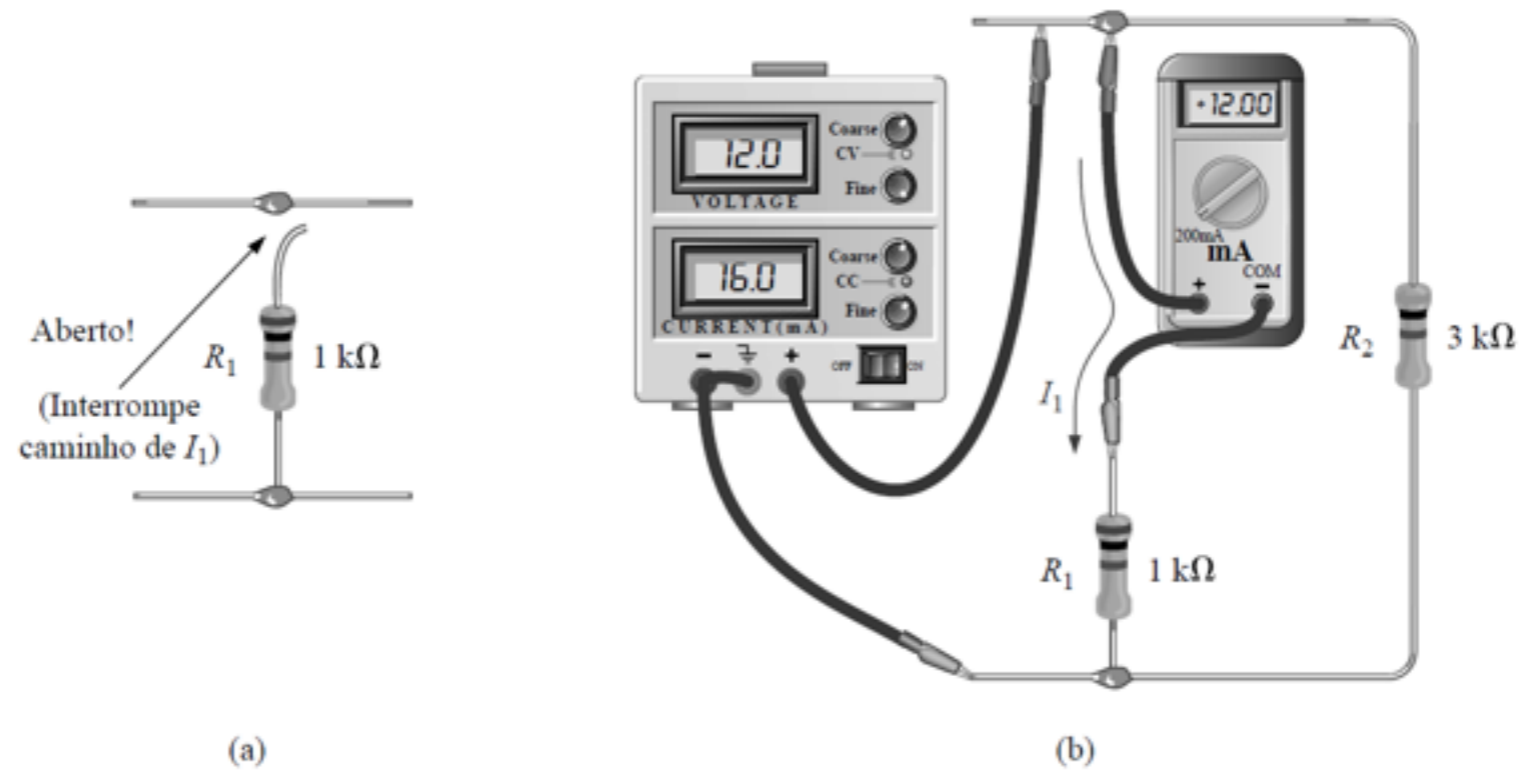


Figura 6.27 Medição da corrente através do resistor R_1 .