

14. Componentes Lineares e Circuitos Lineares

Um **componente** que é atravessado por uma corrente i quando se encontra submetido a uma tensão u diz-se **linear** se a multiplicação de i por um valor constante k resultar na multiplicação de u pelo mesmo valor constante k .

- Uma **resistência** é um componente linear, uma vez que $u(t) = R \cdot i(t)$. O gráfico de $u(t)$ em função de $i(t)$ é uma recta.


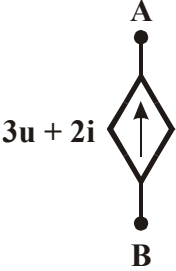


Um **circuito linear** é constituído por componentes destes três tipos:

1. Componentes lineares passivos;

- Um componente diz-se **passivo** se não dispõe de energia própria que possa fornecer ao circuito. Há componentes passivos capazes de armazenar energia recebida do circuito durante um intervalo de tempo, podendo devolvê-la ao circuito num intervalo de tempo posterior.

2. Fontes ideais independentes;

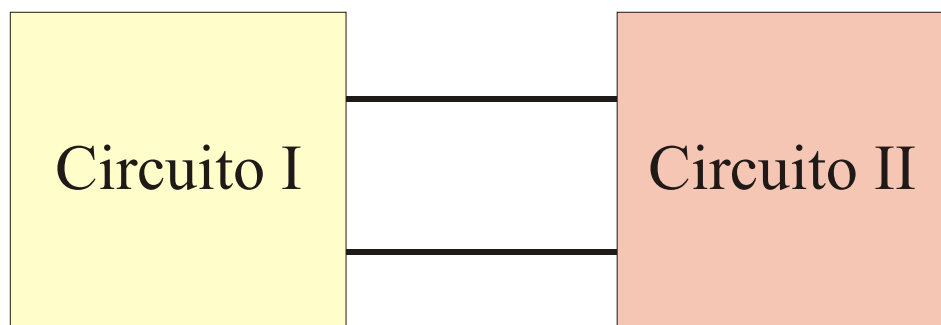
3. Fontes ideais dependentes lineares.

	<p>- Fonte ideal de tensão dependente linear.</p>
	<p>- Fonte ideal de corrente dependente linear.</p>
	<p>- Fonte ideal de tensão dependente não linear.</p>
	<p>- Fonte ideal de corrente dependente não linear.</p>

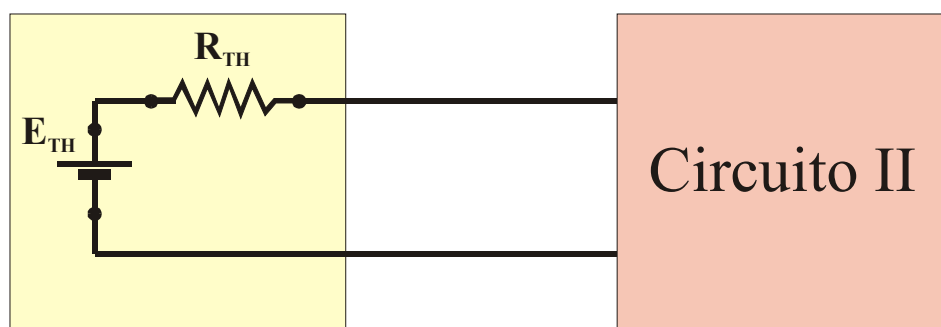
15. Teorema de Thévenin

Um **circuito I** e um **circuito II** estão ligados entre si por dois condutores ideais e isolados de outros circuitos, verificando-se as seguintes condições:

- O circuito I e o circuito II são **lineares**, podendo conter:
 - resistências;
 - fontes ideais independentes;
 - fontes ideais dependentes lineares.
- Se o circuito I tiver **fontes ideais dependentes lineares**, as tensões e correntes que controlam essas fontes pertencem todas ao circuito I.
- Se o circuito II tiver **fontes ideais dependentes lineares**, as tensões e correntes que controlam essas fontes pertencem todas ao circuito II.



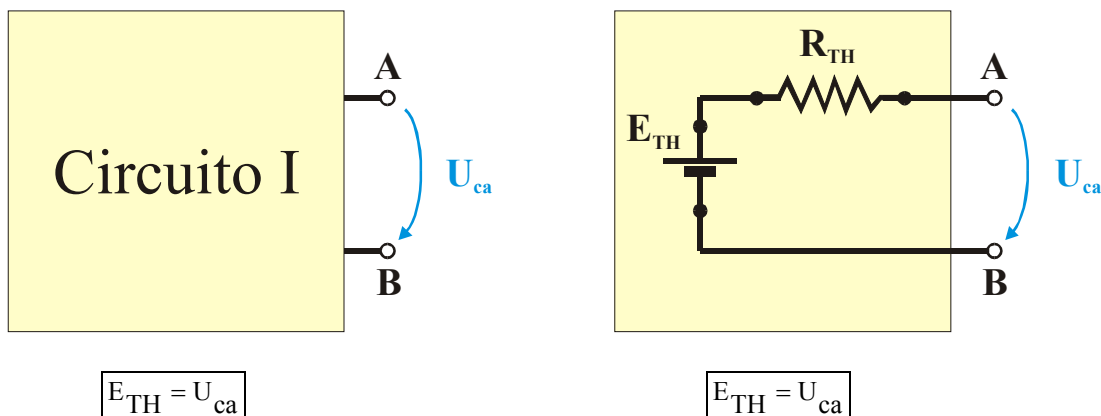
Nestas circunstâncias, todas as tensões e correntes que existem no **circuito II** continuam a ser as mesmas se o **circuito I** for substituído pelo seu **Equivalente de Thévenin**.



15.1 Determinação de E_{TH}

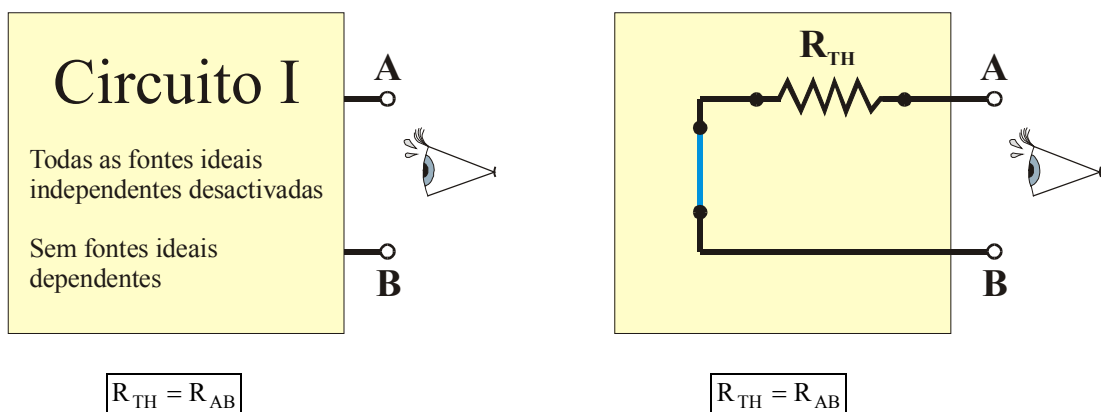
Se os dois condutores ideais que ligam o circuito I ao circuito II forem cortados, no circuito I formam-se dois terminais, A e B.

E_{TH} é a **tensão de circuito aberto** (U_{ca}) existente entre A e B, ou seja, a tensão que existe entre A e B se nenhum componente exterior ao circuito I for ligado entre esses terminais.

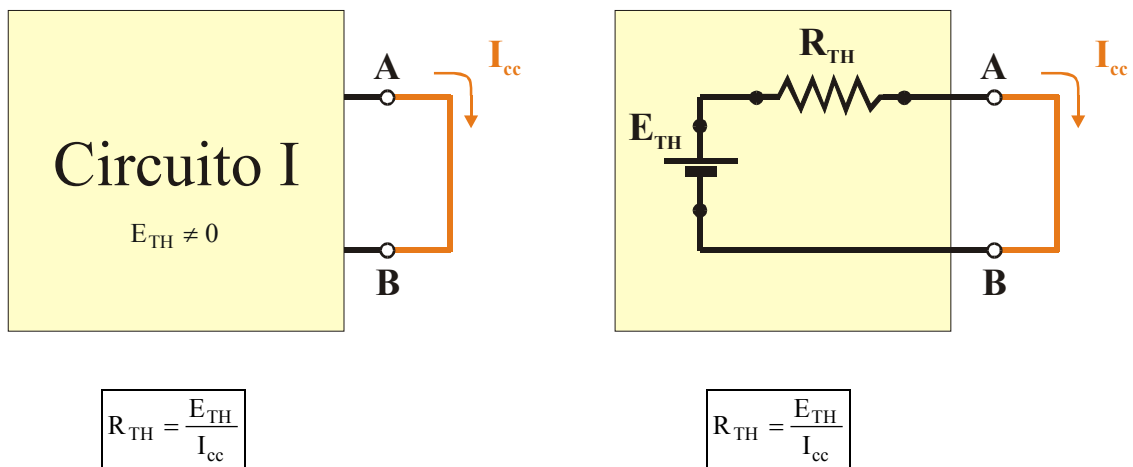


15.2 Determinação de R_{TH} com o circuito desactivado, por análise de associações de resistências

Este método não se pode aplicar quando o circuito possui fontes ideais dependentes.

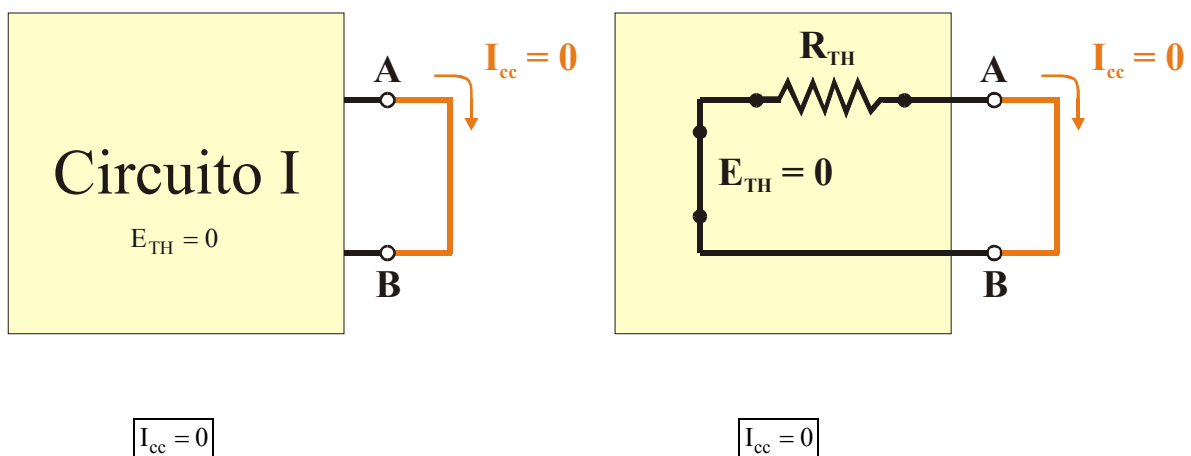


15.3 Determinação de R_{TH} sem desactivação do circuito

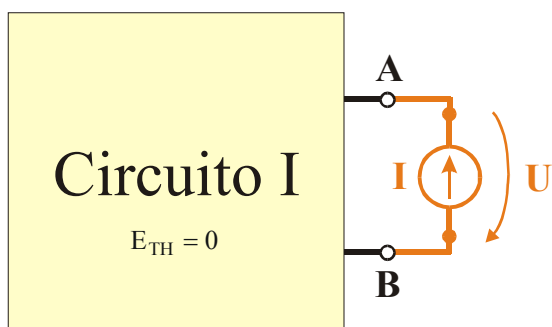


15.4 Determinação de R_{TH} quando E_{TH} é nulo, sem análise de associações de resistências

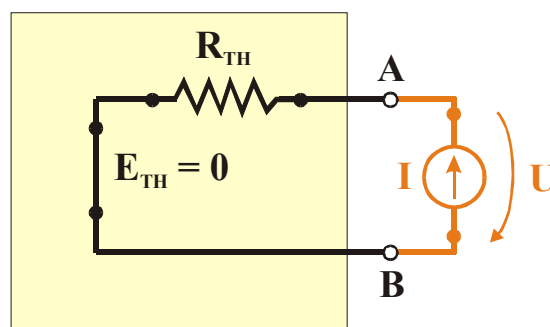
Quando $E_{TH} = 0$, não é possível calcular R_{TH} recorrendo à corrente de curto-circuito, uma vez que esta também é nula.



15.4.1 Recurso a uma fonte ideal de corrente

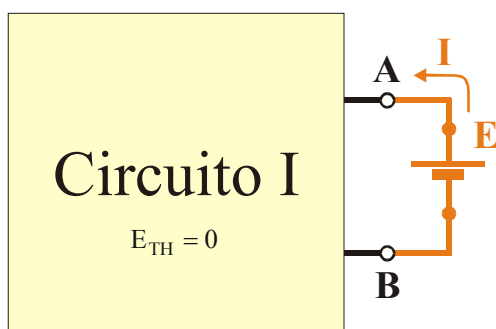


$$R_{TH} = \frac{U}{I}$$

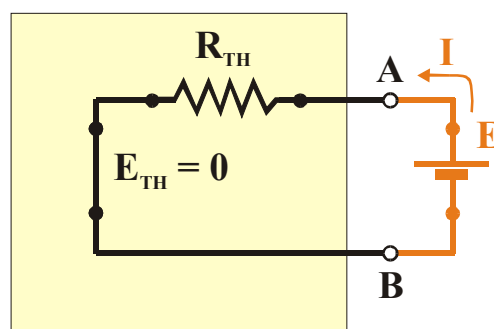


$$R_{TH} = \frac{U}{I}$$

15.4.2 Recurso a uma fonte ideal de tensão

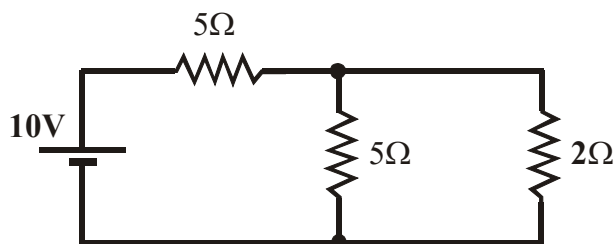


$$R_{TH} = \frac{E}{I}$$



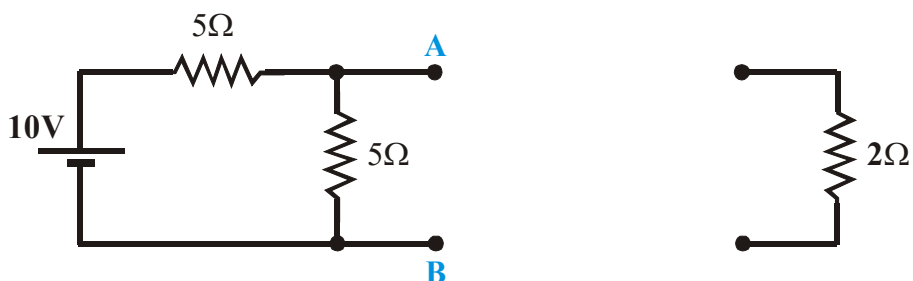
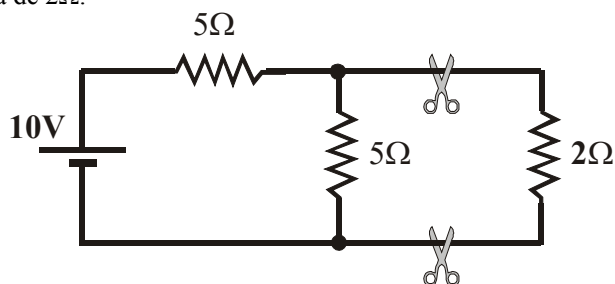
$$R_{TH} = \frac{E}{I}$$

Exemplo: Recorrendo ao Teorema de Thévenin, determinar o valor da tensão presente nos terminais da resistência de 2Ω .

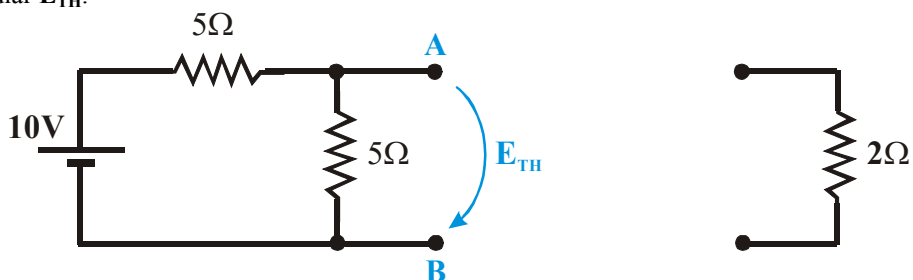


Tópicos de Resolução:

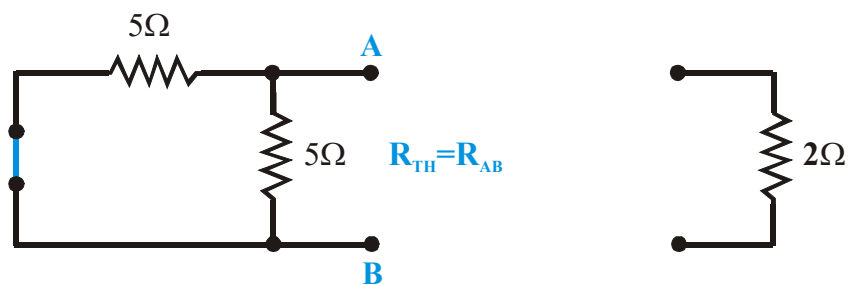
1. Retirar a resistência de 2Ω .



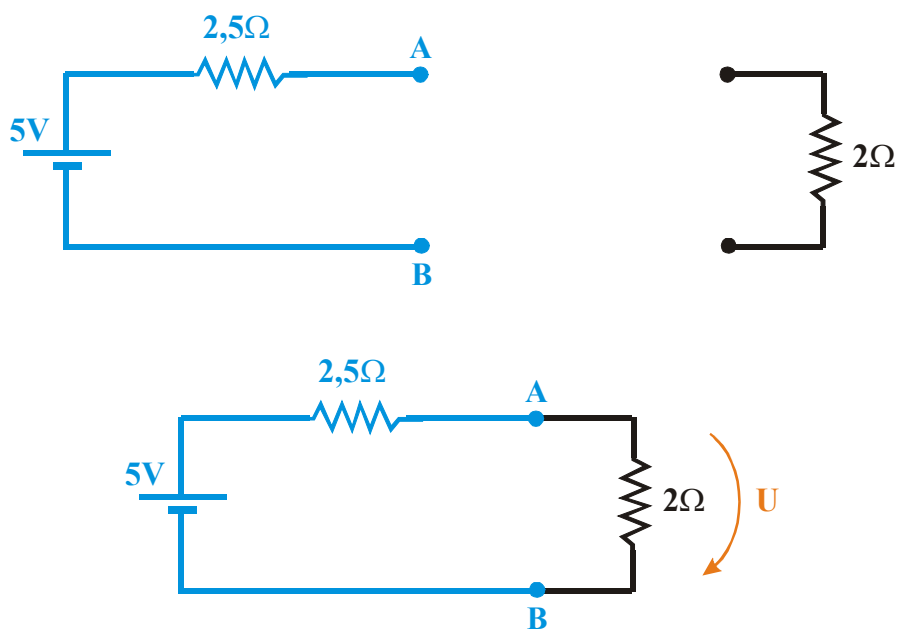
2. Calcular E_{TH} .



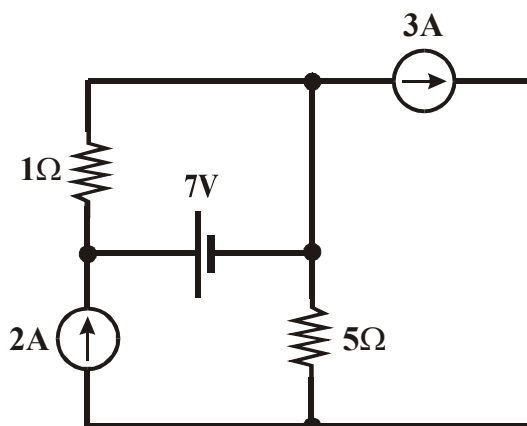
3. Calcular R_{TH} .



4. Ligar a resistência de 2Ω ao circuito equivalente e calcular U.

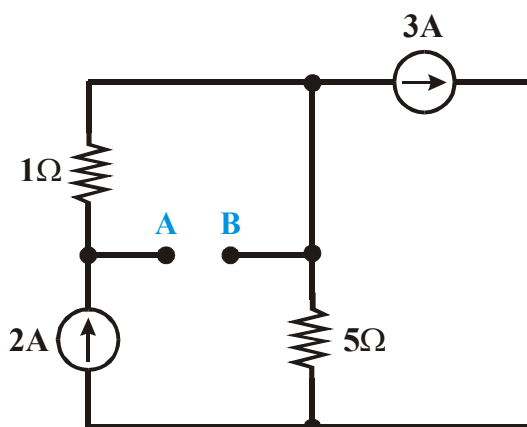


Exemplo: Recorrendo ao Teorema de Thévenin, determinar o valor da potência em jogo na fonte ideal de tensão.

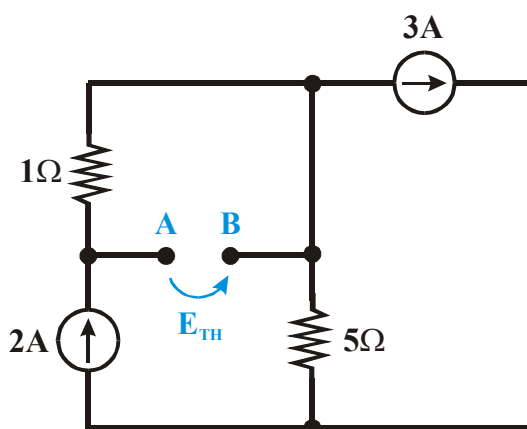


Tópicos de Resolução:

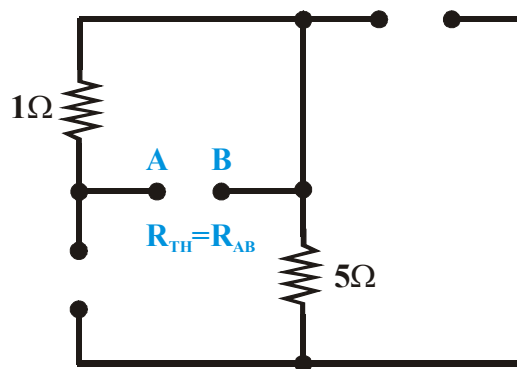
1. Retirar a fonte ideal de tensão.



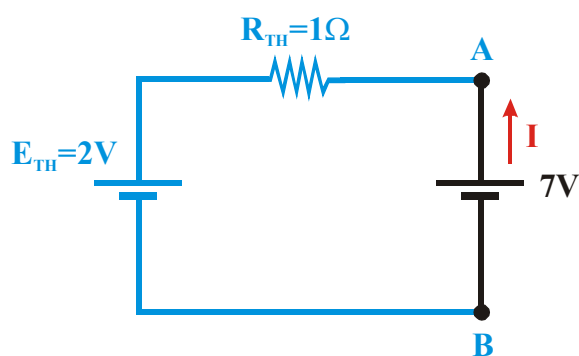
2. Calcular E_{TH} .



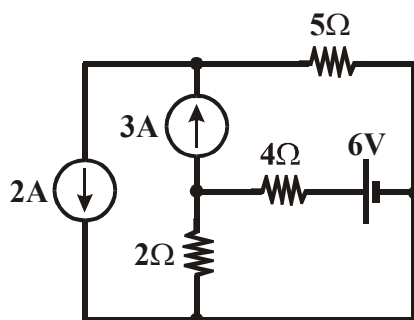
3. Calcular R_{TH} .



4. Ligar a fonte ideal de tensão ao circuito equivalente, calcular I e determinar a potência em jogo na fonte ideal de tensão.

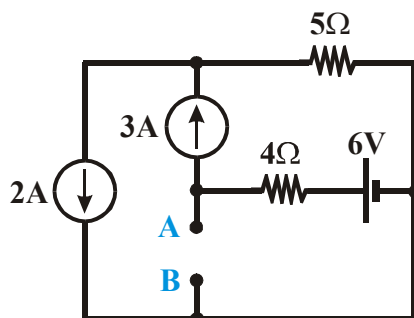


Exemplo: Recorrendo ao Teorema de Thévenin, determinar o valor da potência em jogo na resistência de 2Ω .

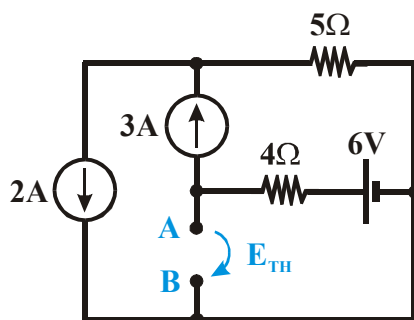


Tópicos de Resolução:

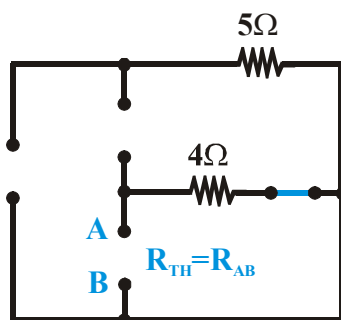
1. Retirar a resistência de 2Ω .



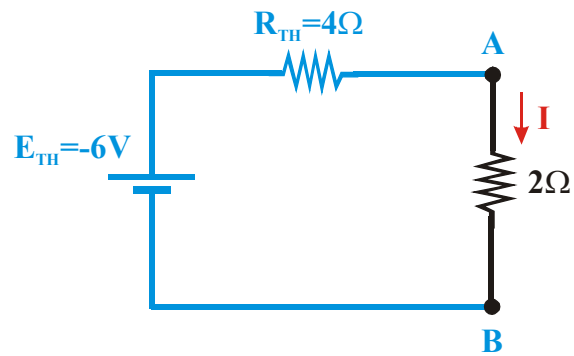
2. Calcular E_{TH} .



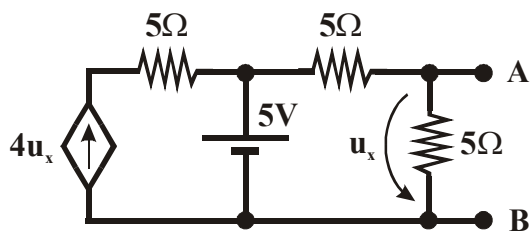
3. Calcular R_{TH} .



4. Ligar a resistência de 2Ω ao circuito equivalente, calcular I e determinar a potência em jogo na resistência de 2Ω .

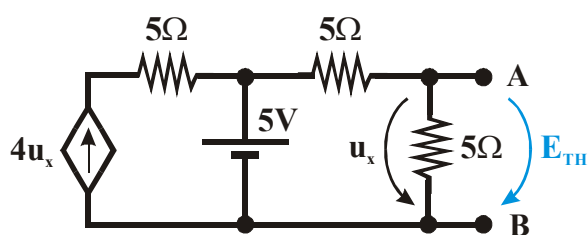


Exemplo: Determinar o equivalente de Thévenin do circuito representado, relativamente aos terminais A e B.

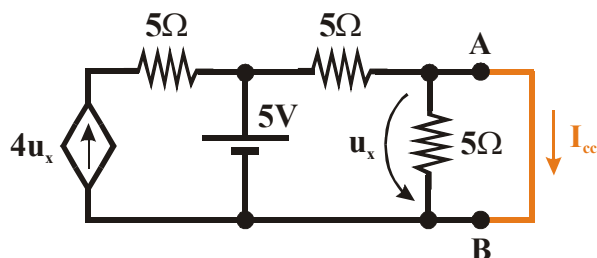


Tópicos de Resolução:

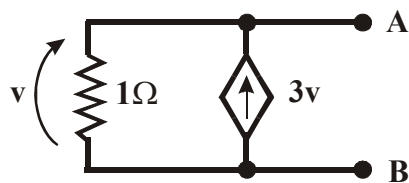
1. Calcular E_{TH} .



2. Calcular R_{TH} a partir da corrente de curto-circuito I_{cc} .

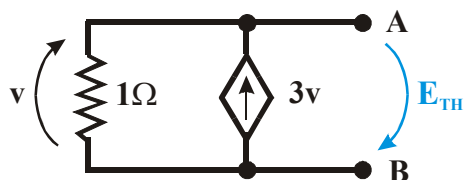


Exemplo: Determinar o equivalente de Thévenin do circuito representado, relativamente aos terminais A e B.



Tópicos de Resolução:

1. Calcular E_{TH} .



2. Calcular R_{TH} recorrendo à fonte de corrente de 1A.

