

Experiência N° 05 Teorema da Superposição

1. OBJETIVOS

- Aplicar o teorema da Superposição para isolar o efeito de cada fonte sobre a grandeza de interesse.

2. INTRODUÇÃO

Para circuitos contendo mais de uma fonte que não estejam em série ou paralelo, o teorema da Superposição permite encontrar uma solução para uma corrente ou tensão usando apenas uma fonte por vez. Encontrando a solução para cada fonte, somam-se os resultados para obter a solução total. Ou seja, o teorema declara que a corrente, ou tensão, através de qualquer elemento é igual à soma algébrica das correntes ou tensões produzidas independentemente por cada fonte.

A substituição das fontes é realizada da seguinte forma:

- Ao remover uma fonte de tensão do circuito original, ela é substituída por uma conexão direta ou curto-circuito (zero ohms);
- Ao remover uma fonte de corrente do circuito original, ela é substituída por um circuito aberto (infinitos ohms).

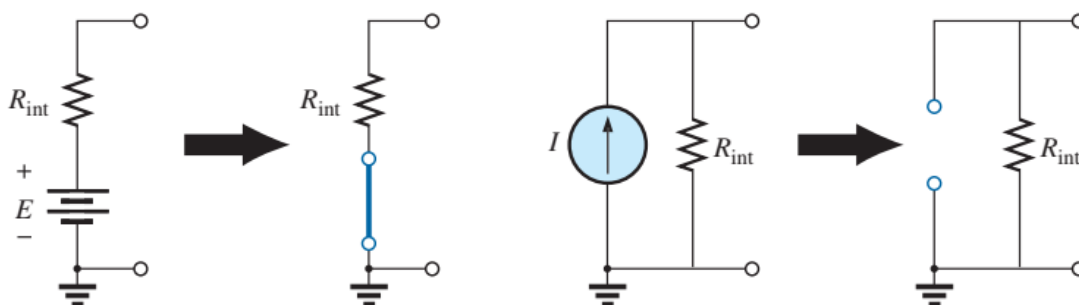


Figura 5.1. Remoção de uma fonte de tensão e de uma fonte de corrente para permitir a aplicação do teorema da superposição.

Para o circuito mostrado na Figura 5.2(a), de acordo com o Princípio da Superposição, pode-se calcular a tensão V_2 , mostrada no circuito, da seguinte forma:

$$V_2 = V_2' + V_2'',$$

onde:

- V_2' é a tensão sobre o resistor de $4\ \Omega$, quando o circuito é alimentado apenas pela fonte de tensão (fonte de corrente equivale a um circuito aberto (Figura 5(b)));
- V_2'' é a tensão sobre o resistor de $4\ \Omega$, quando o circuito é alimentado apenas pela fonte de corrente (fonte de tensão equivale a um curto-circuito (Figura 5(c))).

Experiência No 05 - Teorema da Superposição

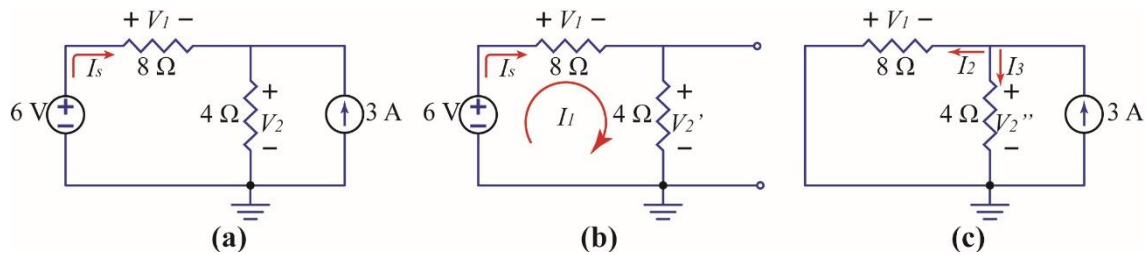


Figura 5.2. Circuito resistivo analisado: duas fontes (a), circuito resistivo alimentado apenas pela fonte de tensão (b), Circuito resistivo alimentado apenas pela fonte de corrente (c).

3. PROCEDIMENTO

Monte o circuito apresentado na Figura 5.3. Ajuste as fontes de tensão de $E_1 = 7\text{ V}$ e $E_2 = 10\text{ V}$. Considere os seguintes valores de resistência: $R_1 = 120\ \Omega$; $R_2 = 390\ \Omega$; $R_3 = 270\ \Omega$;

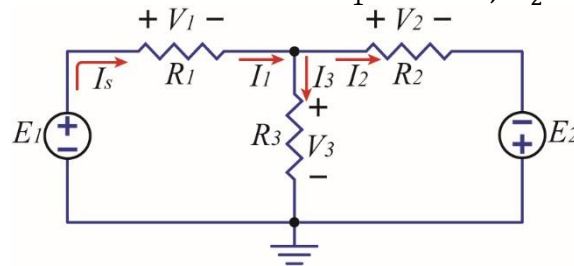


Figura 5.3. Circuitos experimental para teorema da Superposição.

- 3.1. Calcule as correntes I_1 , I_2 e I_3 através dos resistores R_1 , R_2 e R_3 utilizando o teorema da superposição. Apresente os cálculos;
- 3.2. Neutralize a fonte E_2 e preencha a Tabela 1;
- 3.3. Neutralize a fonte E_1 e preencha a Tabela 1;
- 3.4. Compare os valores medidos com os valores calculados e explique a diferença;
- 3.5. Verifique a lei de Kirchhoff em todas as malhas do circuito utilizando os valores medidos. Apresente os valores e os resultados obtidos.

Tabela 5.1 – Valores calculados do circuito experimental da Figura 2(b).

Fontes	V_1	V_2	V_3	I_1	I_2	I_3	
E_1 ativa							Medido
							Calculado
E_2 ativa							Medido
							Calculado
Soma							Calculado
E_1 e E_2 Ativas							Medido
							Calculado

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

- 4.1. Compare os valores calculados e medidos na Tabela 5.1 e calcule o erro dos valores medidos. Os valores de erro são aceitáveis? Quais os seus possíveis motivos?
- 4.2. Foi possível comprovar experimentalmente o teorema da Superposição? (Justifique sua resposta).