

TAREFAS

- Confirmação das Regras de Kirchhoff em ligação em série de resistores.
- Determinação da resistência total da ligação em série.
- Confirmação das Regras de Kirchhoff em ligação em paralelo de resistores.
- Determinação da resistência total da ligação em paralelo.

OBJETIVO

Medições de tensão e corrente em ligações em série e em paralelo de resistores

RESUMO

As Regras de Kirchhoff são de importância fundamental para o cálculo de correntes e tensões parciais em circuitos elétricos ramificados. Nesta experiência, as Regras de Kirchhoff são comprovadas por medições de correntes parciais e tensão parcial de resistores ligados em série e em paralelo.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Placa de encaixe p. elementos de montag.	U33250
1	Resistor 220 Ω, 2 W, P2W19	U333020
1	Resistor 330 Ω, 2 W, P2W19	U333021
1	Resistor 470 Ω, 2 W, P2W19	U333022
1	Resistor 1 kΩ, 2 W, P2W19	U333024
1	Resistor 6,8 kΩ, 2 W, P2W19	U333029
1	Resistor 10 kΩ, 0,5 W, P2W19	U333030
1	Resistor 100 kΩ, 0,5 W, P2W19	U333036
1	Kit de 10 plugues de tiras, P2W19	U333093
1	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	U33020-230 ou
	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	U33020-115
2	Multímetro analógico AM50	U17450
1	Conjunto de cabos para experiências, 75 cm, 1 mm²	U13800

1

FUNDAMENTOS GERAIS

Gustav Robert Kirchhoff formulou regras, em 1845, que descrevem a relação entre correntes e tensões em circuitos elétricos compostos de vários circuitos parciais. Sua regra de junções estabelece que, em cada ponto de ramificação de um circuito elétrico, a soma das correntes afluentes é igual à soma das correntes efluentes. A regra das malhas estabelece que, em cada circuito parcial fechado – em cada malha de uma rede – a soma das tensões parciais nos condutores é igual à tensão total da fonte de tensão. Para as malhas, é definido um sentido de percurso. Correntes que correm no sentido de percurso e tensões que originam correntes no mesmo sentido, são consideradas positivas. Caso contrário, são consideradas negativas. Estas regras podem ser aplicadas, por exemplo, em ligações em série ou em paralelo de resistores.

Em uma ligação em série de n resistores, a força I da corrente é a mesma em todos os pontos do circuito elétrico. Conforme a regra de malhas, a soma das tensões parciais nos resistores é igual à tensão da fonte de tensão conectada.

$$(1) \quad U = U_1 + \dots + U_n$$

Para a resistência total R_{ser} , conclui-se daí:

$$(2) \quad R_{\text{ser}} = \frac{U}{I} = \frac{U_1 + \dots + U_n}{I} = R_1 + \dots + R_n$$

Em uma ligação em paralelo de resistores, surgem as chamadas junções da corrente elétrica. Medições nas junções demonstram que a soma das correntes afluentes é igual à soma das correntes efluentes. A tensão em cada junção é a mesma. Com a regra de junções, podem ser calculadas correntes desconhecidas em uma junção. A soma das correntes parciais por cada resistor é igual à corrente total I , e vale:

$$(3) \quad I = I_1 + \dots + I_n$$

Para a resistência total R_{par} , vale, correspondentemente:

$$(4) \quad \frac{1}{R_{\text{par}}} = \frac{I}{U} = \frac{I_1 + \dots + I_n}{U} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Na experiência, são analisadas uma ligação em série e uma ligação em paralelo de três resistores. Para a confirmação das Regras de Kirchhoff, a corrente total e as correntes parciais, assim como a tensão total e as tensões parciais, são medidas.

ANÁLISE

A partir dos valores medidos da ligação em paralelo e em série, a respectiva resistência total R é calculada e comparada com o valor teórico das equações (2) e (4).

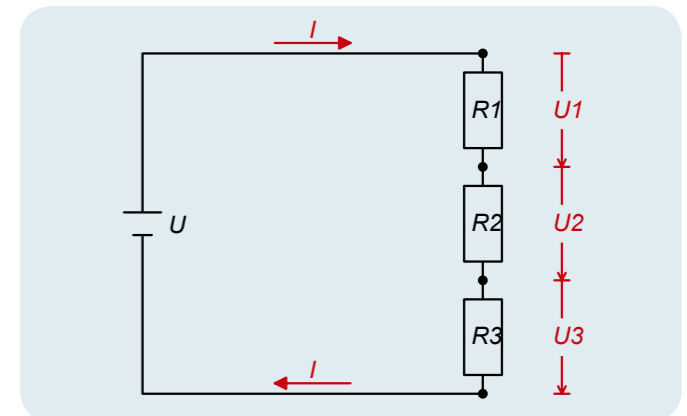


Fig. 1: Representação esquemática das Regras de Kirchhoff para uma ligação em série de resistores

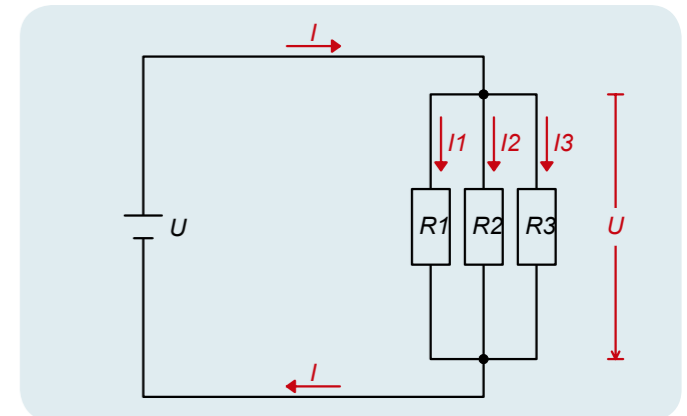


Fig. 2: Diagrama de ligações para ligação em paralelo de resistores