

“Leis de Kirchhoff”

Noções Fundamentais

Nó – É um ponto no circuito para onde convergem (“entram”) e divergem (“saem”) pelo menos três correntes.

Por exemplo, na figura 1, a Corrente I_1 e I_2 estão a **convergir** (entrar) para o nó **A** e a Corrente I_3 está a **divergir** (sair) do mesmo nó.
Existem **2 nós** na figura 1, o nó A e o nó B.

Ramo - Troço de circuito que liga dois nós.

Na figura 1 existem 3 ramos, ou seja, existem 3 caminhos possíveis para ir do Ponto A para o Ponto B, e vice-versa.

Malha – Conjunto de ramos que é preciso percorrer para ir de um nó até voltar a ele mesmo.

As malhas que têm pelo menos um ramo que não pertence a mais nenhuma malha são chamadas de **Malhas Independentes**. As malhas cujos ramos, sem exceção, são comuns com outras malhas, são chamadas de **Malhas Dependentes**.

Na figura existem **3 malhas**: a da esquerda, a da direita e a exterior.

Se considerarmos a malha esquerda e direita como independentes (podem ser...) então a malha exterior será dependente. Mas Atenção! Se considerarmos a malha exterior como independente (pode ser...) então já **só uma** das malhas restantes, esquerda ou direita, pode ser considerada como independente.

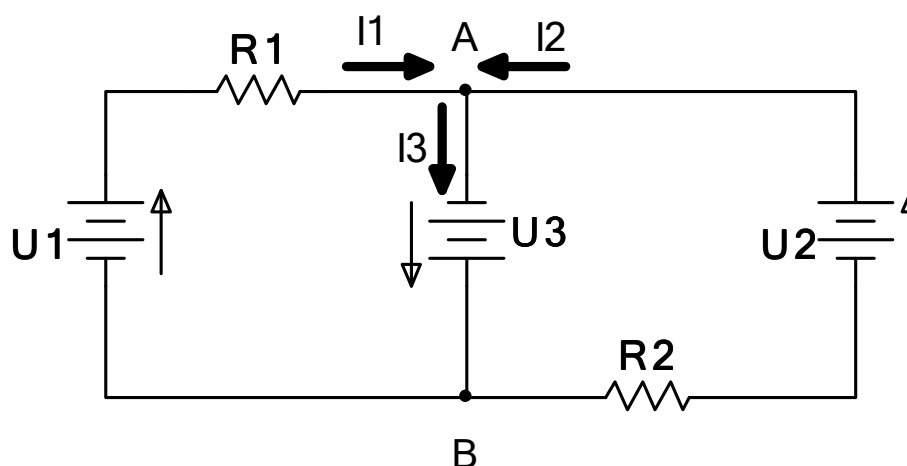


Figura 1

1ª Lei de Kirchhoff ou “Lei dos Nós”

A soma das correntes que convergem para um nó (ΣI_c) é igual à soma das correntes que divergem do mesmo nó (ΣI_d).

$$\Sigma I_c = \Sigma I_d$$

Aplicando a lei ao circuito da figura 1 ficaria:

$$\Sigma I_c = \Sigma I_d \Leftrightarrow I_1 + I_2 = I_3$$

2ª Lei de Kirchhoff ou “Lei das Malhas”

Ao longo de uma malha, a soma algébrica das forças electromotrizes (ΣE) é igual a soma algébrica das quedas de tensão ($\Sigma R \cdot I$).

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot I$$

Aplicando a lei ao circuito da figura 1, e considerando a malha exterior como dependente, ficaria:

Malha da Esquerda

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot I \Leftrightarrow U_1 + U_3 = R_1 \times I_1$$

Malha da Direita

$$\Sigma E = \Sigma R \cdot I \Leftrightarrow U_2 + U_3 = R_2 \times I_2$$

Regras para a aplicação das Leis de Kirchhoff

Antes de se escrever as equações de Kirchhoff deve-se proceder do seguinte modo:

- 1º - Arbitrar para cada ramo do circuito o sentido positivo de corrente e assinalá-lo com uma seta;
- 2º - Arbitrar um sentido de circulação ao longo de cada malha;
- 3º - Se as tensões tiverem o mesmo sentido da circulação, serão positivas, caso contrário, serão negativas.

Para que as equações obtidas sejam realmente independentes, deve-se escrever:

- Pela **Lei dos Nós**, tantas equações como o **número de nós menos um**.
- Pela **Lei das Malhas**, tantas equações como o **número de malhas independentes**.