

## TD1 – Trabalho de demonstração 1

Eletrónica 2022/2023

### 1. Introdução

Pretende-se com este trabalho familiarizar os alunos da disciplina sobre técnicas de análise de circuitos, nomeadamente, circuitos compostos por uma única fonte.

Para o efeito apresenta-se, em seguida, algumas ferramentas que podem ser utilizadas no processo de análise, tais como:

- associação de resistências;
- divisor de corrente;
- divisor de tensão.

#### 1.1 Associação de resistências

As resistências podem ser associadas em:

- Série – a corrente que atravessa as diferentes resistências terá que ser obrigatoriamente igual. Apresenta-se em seguida a fórmula para o cálculo da resistência série equivalente ( $R_{serie}$ ) de  $N$  resistências <sup>[1,2]</sup>.

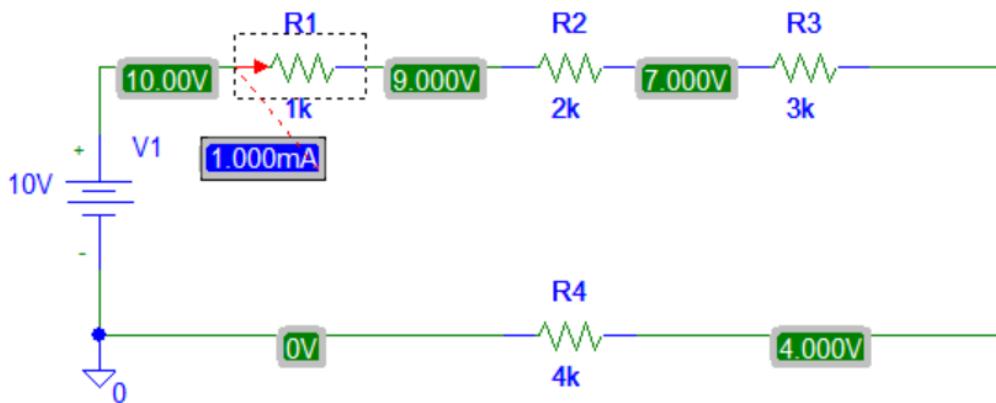
$$R_{serie} = \sum_{i=1}^N R_i$$

- Paralelo – a queda de tensão aos terminais das diferentes resistências terá que ser obrigatoriamente igual. Apresenta-se em seguida a fórmula para o cálculo da resistência paralelo equivalente ( $R_{paralelo}$ ) de  $N$  resistências <sup>[1,2]</sup>.

$$\frac{1}{R_{paralelo}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_i}$$

#### 1.2 Divisor de tensão

Um divisor de tensão representa um circuito cuja tensão se subdivide pelos diferentes elementos que o compõem. Apresenta-se, em seguida, um exemplo de um divisor de tensão, assim como, a fórmula que permite calcular a queda de tensão numa qualquer resistência do circuito ( $V_{RX}$ ) <sup>[1,2]</sup>.

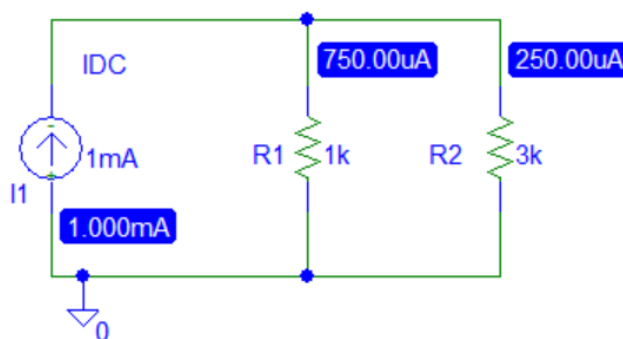


**Figura 1 – Circuito divisor de tensão**

$$V_{RX} = \frac{V1 \times R_x}{\sum_{i=1}^N R_i} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Exemplo:} \\ V_{R1} = 10V - 9V = \frac{V1 \times R1}{\sum_{i=1}^4 R_i} = \frac{10 \times 1k}{1k + 2k + 3k + 4k} = \frac{10 \times 1k}{10k} = 1V \end{array} \right.$$

### 1.3 Divisor de corrente

Um divisor de corrente representa um circuito cuja corrente se subdivide pelos diferentes elementos que o compõem. Apresenta-se, em seguida, um exemplo de um divisor de corrente, assim como, a fórmula que permite calcular a corrente numa resistência do circuito ( $I_{RX}$ )<sup>[1,2]</sup>.



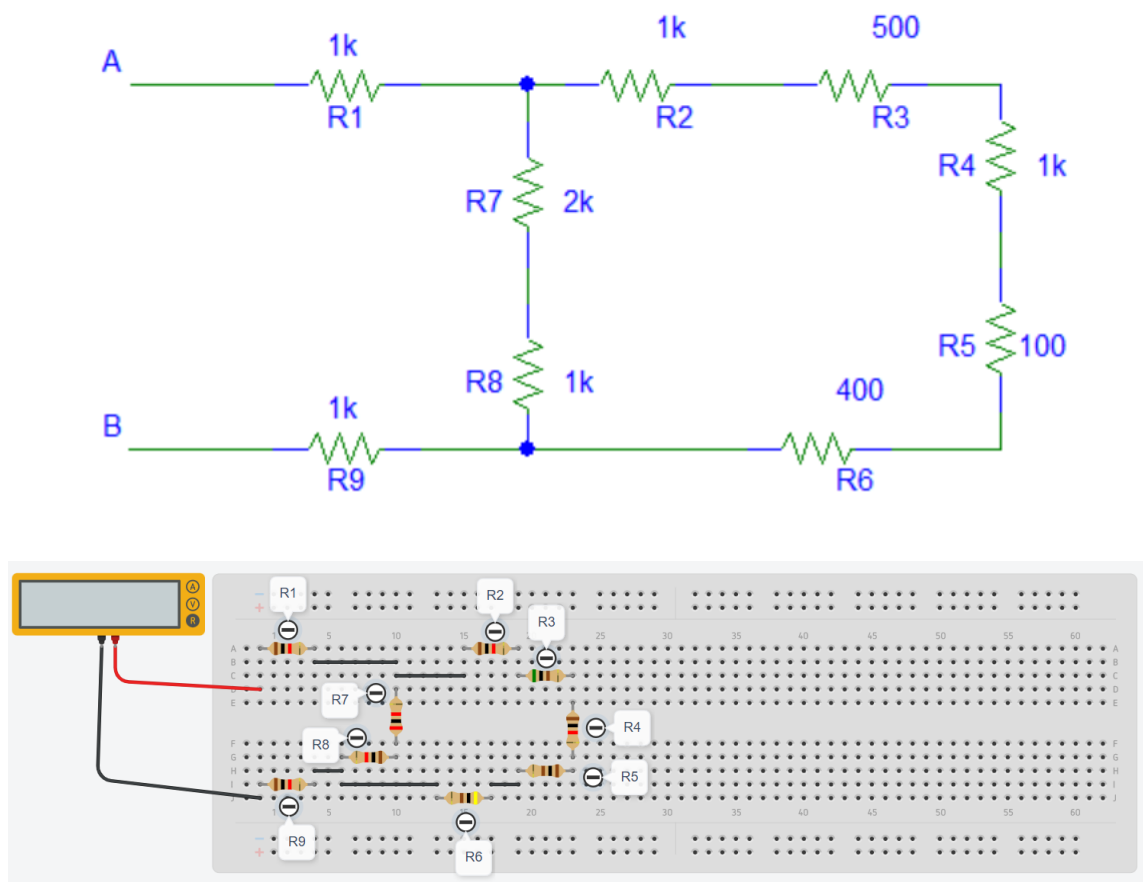
**Figura 2 – Circuito divisor de corrente**

$$I_{RX} = \frac{I1 \times R_Y}{R_X + R_Y} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Exemplo:} \\ I_{R1} = 0.75mA = \frac{I1 \times R2}{R1 + R2} = \frac{1m \times 3k}{1k + 3k} = 0.75mA \end{array} \right.$$

## 2. Procedimento Experimental

### 2.1 Associação de resistências

#### 2.1.1. Montagem

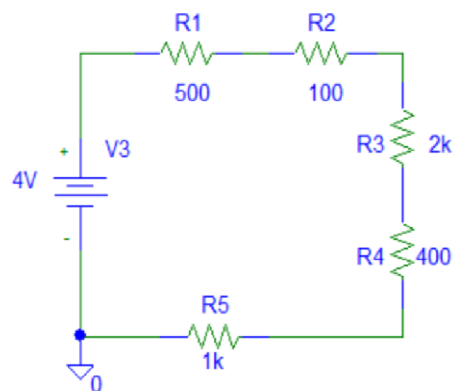
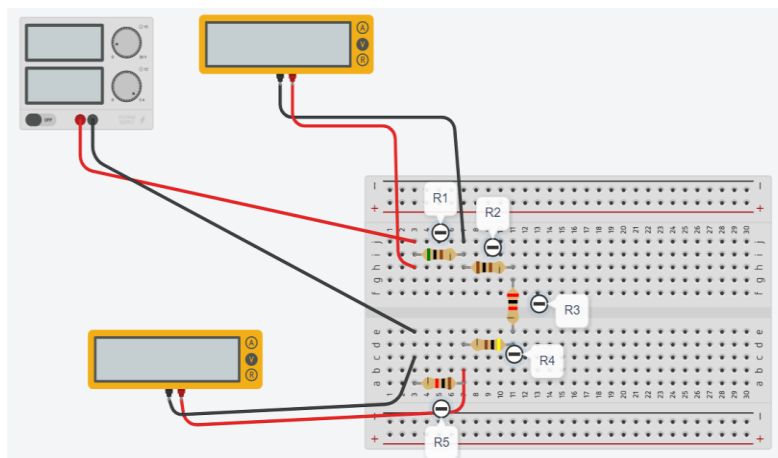


**Figura 3 – Circuito para aplicação das fórmulas de associação de resistências ([tinkercad](#))**

- a) Efetue o cálculo da resistência equivalente aos terminais A e B.
- b) Efetue a montagem do circuito acima representado. Meça o valor da resistência equivalente aos terminais A e B com recurso a um multímetro.
- c) Efetue a simulação do circuito considerando que é colocada uma fonte de tensão de 7 Volts aos terminais A e B. Calcule a corrente fornecida pela fonte de tensão recorrendo à Lei de Ohm (utilize o valor da resistência calculado na alínea a).

## 2.2 Divisor de tensão

### 2.1.1. Montagem

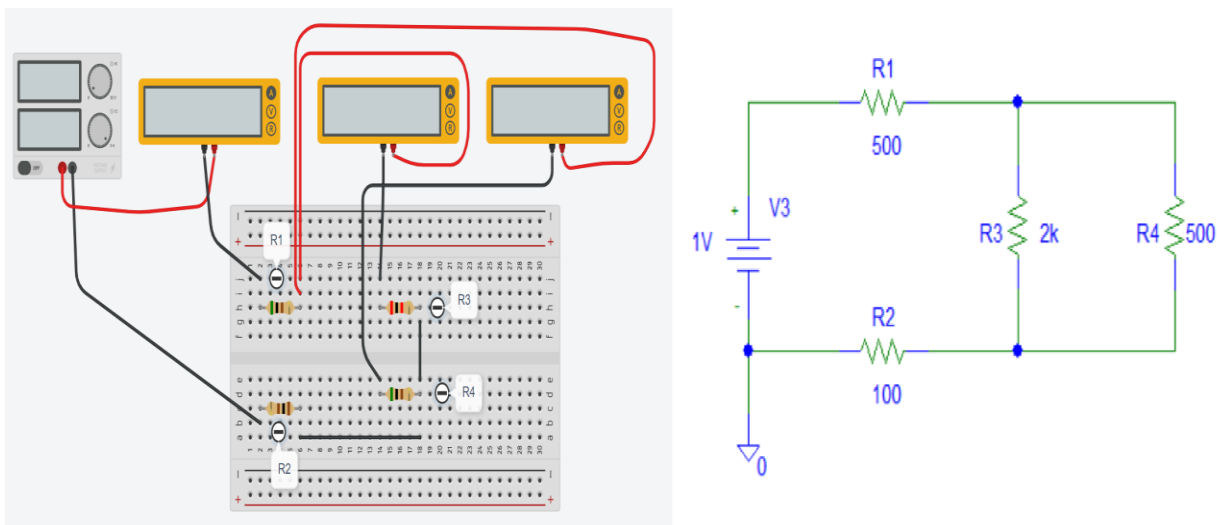


**Figura 4 – Circuito para aplicação do conceito de divisor de tensão ([tinkercad](#))**

- Efetue o cálculo da queda de tensão em todas as resistências recorrendo à fórmula do divisor de tensão.
- Efetue a montagem do circuito acima representado. Meça o valor da queda de tensão em todas as resistências com recurso a um multímetro.
- Efetue a simulação do circuito. Calcule a queda de tensão em todas as resistências.

## 2.3 Divisor de corrente

### 2.1.1. Montagem

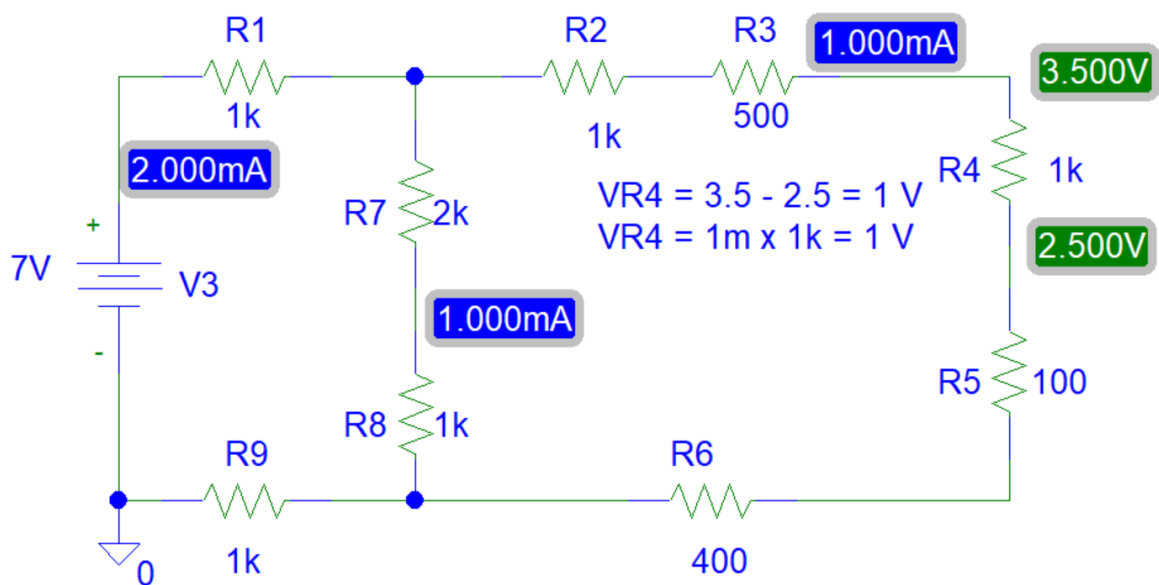
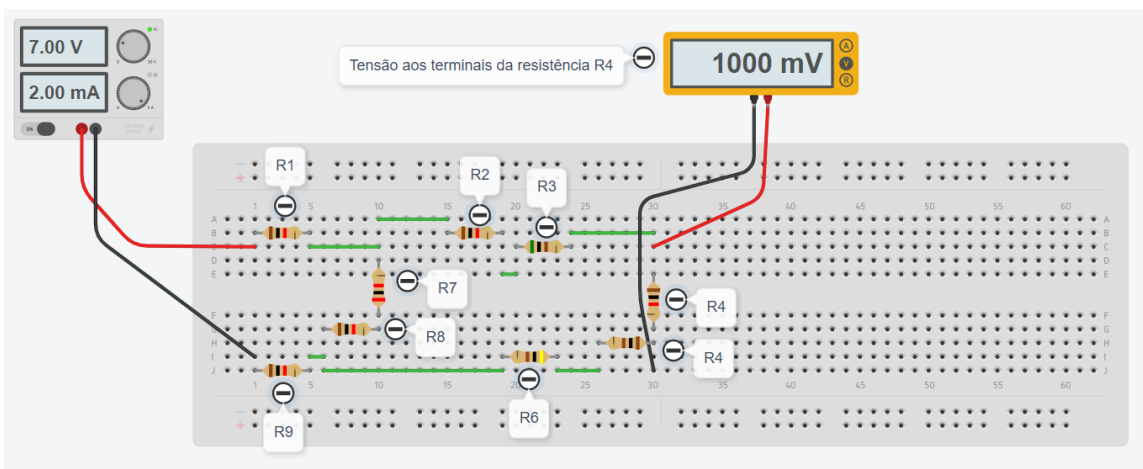


**Figura 5 – Circuito para aplicação do conceito de divisor de corrente ([tinkercad](#))**

- Efetue o cálculo da corrente fornecida pela fonte de tensão.
- Efetue o cálculo da corrente que atravessa as resistências  $R_3$  e  $R_4$  com recurso à fórmula do divisor de corrente.
- Efetue a montagem do circuito acima representado. Meça o valor da corrente fornecida pela fonte de tensão, assim como, a corrente que atravessa as resistências  $R_3$  e  $R_4$ . Para o efeito utilize um multímetro.
- Efetue a simulação do circuito. Identifique o valor da corrente em todas as resistências.

## 2.4 Análise de um circuito com uma fonte - revisão

(Horas de trabalho não acompanhado – estudo)



**Figura 6 – Circuito para aplicação dos conceitos abordados nas secções anteriores**  
 ([tinkercad](#))

- Efetue o cálculo da corrente fornecida pela fonte de tensão.
- Efetue o cálculo da queda de tensão nas resistências  $R_1$  e  $R_9$ , com recurso à fórmula do divisor de tensão.
- Efetue o cálculo da corrente nas resistências  $R_2$  e  $R_7$ , com recurso à fórmula do divisor de corrente.

- d) Efetue o cálculo da queda de tensão nas restantes resistências, com recurso à lei de Ohm.
- e) Efetue a simulação do circuito. Identifique o valor da corrente em todas as resistências.

### 3. Material Utilizado

- 1 Fonte de Alimentação
- 1 Multímetro
- 1 Placa de montagem laboratorial (*breadboard*)
- 1 Resistências<sup>1</sup>  $2\text{ k}\Omega$ ,  $\frac{1}{4}\text{ W}$ , 10%
- 5 Resistências<sup>1</sup>  $1\text{ k}\Omega$ ,  $\frac{1}{4}\text{ W}$ , 10%
- 2 Resistências<sup>1</sup>  $500\ \Omega$ ,  $\frac{1}{2}\text{ W}$ , 10%
- 1 Resistências<sup>1</sup>  $400\ \Omega$ ,  $\frac{1}{2}\text{ W}$ , 10%
- 1 Resistências<sup>1</sup>  $100\ \Omega$ ,  $\frac{1}{2}\text{ W}$ , 10%

### Bibliografia

- [1] [Amaral, Acácio \(2021\), Eletrónica Aplicada, Edições Silabo, Lisboa, Portugal.](#)
- [2] [Amaral, Acácio \(2017\), Electrónica Analógica: Princípios, Análise e Projectos, Edições Silabo, Lisboa, Portugal.](#)
- [3] [Amaral, Acácio \(2015\), Análise de Circuitos e Dispositivos Eletrónicos, Publindústria, Porto \(2ª edição\).](#)

---

<sup>1</sup> Código de cores das resistências pode ser consultado em:  
<https://br.mouser.com/technical-resources/conversion-calculators/resistor-color-code-calculator>