

# Sinais e Sistemas Electrónicos

## **Trabalhos Práticos 2022/2023**

- 1 – Introdução ao laboratório de electrónica
- 2 – Característica tensão-corrente de um dispositivo
- 3 – Conceitos de análise de circuitos na prática
- 4 – Osciloscópio e circuito RC
- 5 – Amplificadores operacionais: configurações básicas
- 6 – Díodos e aplicações
- 7 – Electrónica em aplicações reais

Ernesto Martins, Janeiro 2023

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática  
Universidade de Aveiro



## 1 – Introdução ao laboratório de electrónica

**Objectivos** – Introdução sumária dos equipamentos e componentes básicos do laboratório de electrónica. Utilização da placa branca, da fonte de alimentação e do multímetro. Montagem de circuitos simples em DC e medições.

### 1.1 – Placa branca

Atente na placa branca representada na fig. 1.1 onde estão inseridas sete resistências. Constate que  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  (as três resistências da esquerda) estão ligadas em série.  $R_4$  e  $R_5$  (as duas resistências do meio) estão ligadas em paralelo.  $R_6$  e  $R_7$  (as duas resistências da direita) estão também em série.

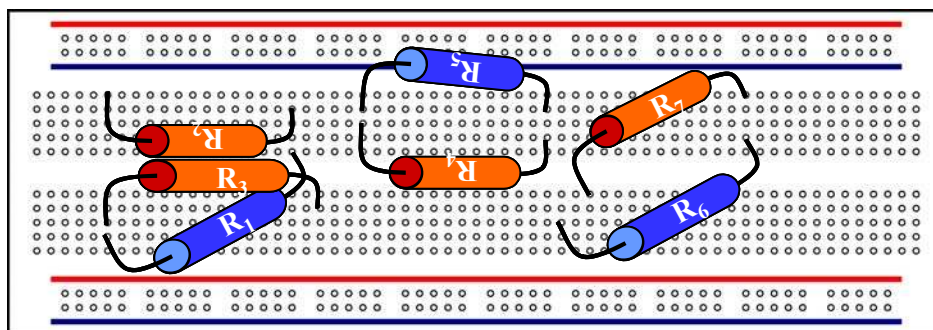


Fig. 1.1

a) Considere agora os três circuitos representados na fig. 1.2, todos eles realizados com cinco resistências de diferentes valores, que abaixo se identificam através do **Código das Cores**.

$330\Omega$  – laranja, laranja, castanho

$680\Omega$  – azul, cinzento, castanho

$1k\Omega$  – castanho, preto, vermelho

$10k\Omega$  – castanho, preto, laranja

$1M\Omega$  – castanho, preto, verde

Identifique os nós presentes em cada um dos circuitos

Tendo em mente a forma como os contactos da placa branca estão ligados internamente e os exemplos da fig. 1.1, monte cada um destes circuitos e chame depois o docente para verificar. No circuito da fig. 1.2-c) não precisa de ligar a outra extremidade dos fios.

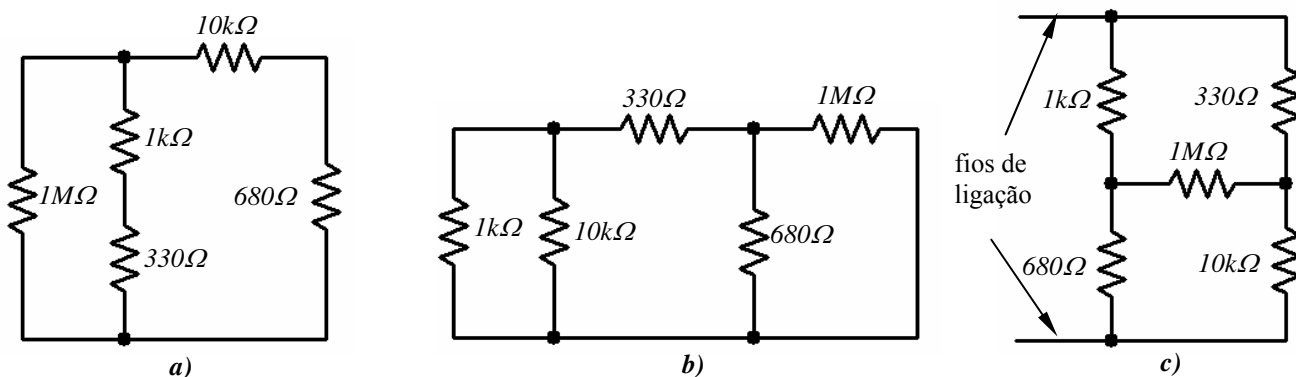


Fig. 1.2

## 1.2 – Multímetro e medição de resistências

a) Com o multímetro a funcionar como ohmímetro, meça o valor de 3 resistências:  $1k\Omega$ ,  $10k\Omega$  e  $1M\Omega$ . Antes de iniciar a medição, insira estas resistências na placa branca de forma a evitar o contacto com os dedos durante a medição. Utilize a escala de medida que mais se adequa a cada valor de resistência.

b) Sabendo que está a usar resistências com uma tolerância de 5%, verifique se os valores medidos previamente estão compreendidos no intervalo de valores esperados para cada uma das resistências (valor nominal +/- tolerância).

c) Volte a medir a resistência de  $1M\Omega$ , mas agora com as suas mãos em contacto com os terminais da resistência. O resultado da medição foi diferente do obtido em a). Porquê? Será que a discrepância observada também ocorre com a resistência de  $1k\Omega$ ? Explique.

## 1.3 – Fonte de alimentação DC. Medição de tensões e calculo de potências

Monte na placa branca o circuito da fig. 1.3 com  $R_1 = 1k\Omega$ ,  $R_2 = 680\Omega$  e  $R_3 = 330\Omega$ . A fonte independente de tensão é a fonte DC que tem na bancada (a secção *master* ou a *slave*). Ligue esta fonte DC ao circuito só depois de a ter ajustado, com auxílio do multímetro, para o valor de tensão pretendido (8.5V).

a) Meça com o multímetro as tensões  $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$  e confirme teoricamente os valores obtidos. Qual é a relação entre as tensões nas resistências e a tensão da fonte da bancada?

b) Calcule a potência dissipada em cada uma das resistências.

Sabendo que está a trabalhar com resistências de  $1/4 W$ , determine até que valor de tensão poderia aumentar a tensão da fonte da bancada sem correr o risco de ultrapassar a potência máxima admissível em qualquer uma das resistências?

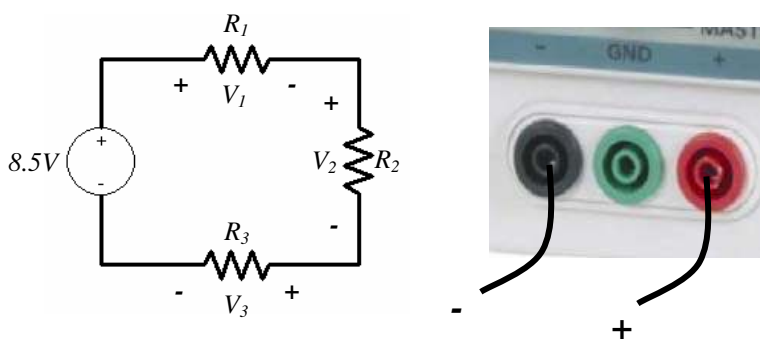


Fig. 1.3

## 1.4 – Medição de correntes com o multímetro

A medição de correntes é um processo bastante diferente da medição de tensões. Para medir a corrente num circuito é preciso, primeiro, interromper esse circuito. Só depois é que ligamos o multímetro, tendo o cuidado de o configurar previamente como amperímetro. Em concreto, os passos a executar são os seguintes:

- 1) Abrir o ramo do circuito onde pretendemos medir a corrente;
- 2) Mudar o comutador do multímetro para a escala adequada de correntes contínuas;
- 3) Mudar a ficha banana da ponta de prova vermelha

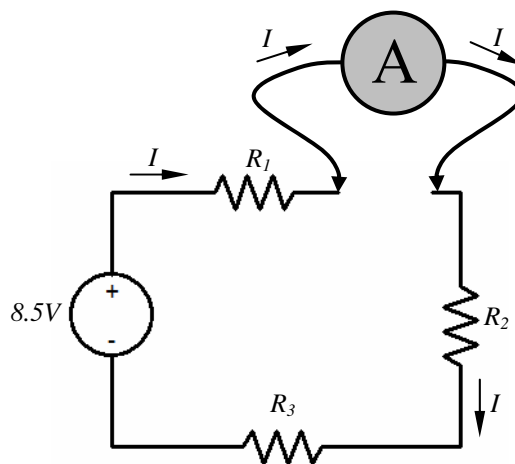


Fig. 1.4

ligada na entrada de tensões (marcada com 'V') para uma das entradas de corrente (aquela que está marcada com 'mA/μA');

- 4) Inserir o multímetro no circuito, tocando com as pontas de prova nos pontos onde o circuito foi aberto (passo 1).

a) Usando este procedimento, meça a corrente no circuito da fig. 1.3 (veja a fig. 1.4).

b) Finalmente, monte o circuito paralelo da fig. 1.5 com  $R_1 = 680\Omega$  e  $R_2 = 1k\Omega$ .

Usando o procedimento anterior, meça as correntes  $I$ ,  $I_1$  e  $I_2$ . Qual a relação entre as correntes obtidas?

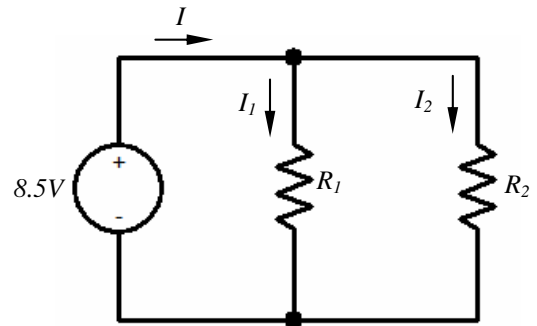


Fig. 1.5

No fim do trabalho não se esqueça de deixar o multímetro como estava antes: configurado como voltímetro. Para isso volte a inserir a ficha banana da ponta de prova vermelha na entrada de tensões (marcada com 'V').