

5 – 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. Utilização do gerador de funções e medições com o osciloscópio.

5.1 – Placa branca

Atente na placa branca representada na fig. 5.1 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.

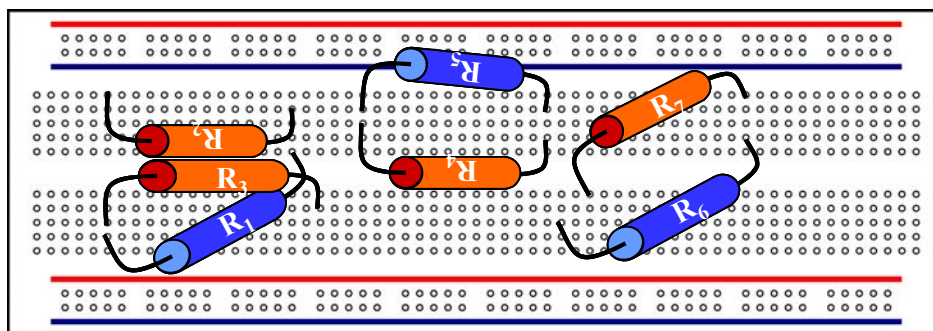


Fig. 5.1

a) Considere agora os três circuitos com resistências representados na fig. 5.2. Identifique os nós presentes em cada um deles.

Tendo em mente a forma como os contactos da placa branca estão ligados internamente e os exemplos da fig. 5.1, monte cada um destes circuitos. No circuito da fig. 5.2-c) os fios de ligação indicados devem ser os fios que lhe foram fornecidos junto com a placa branca

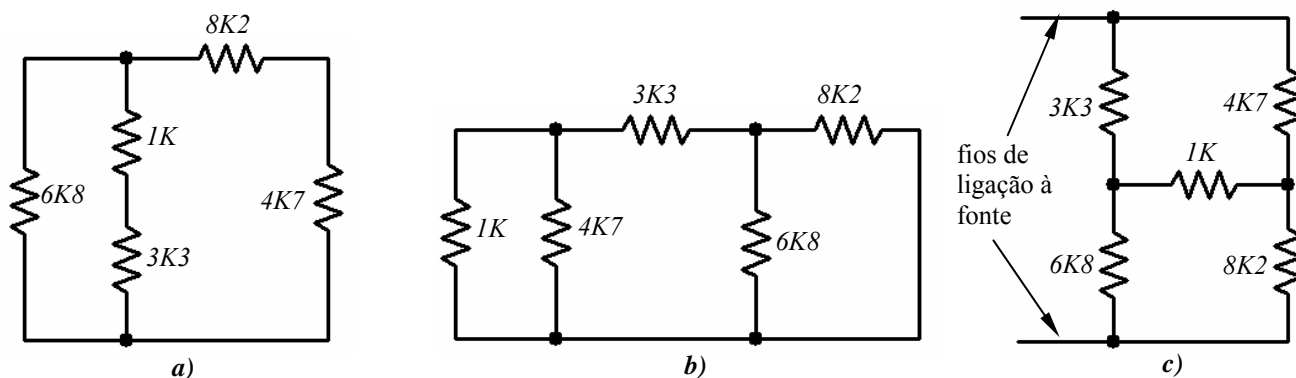


Fig. 5.2

5.2 – Multímetro e medição de resistências

- a) Com o multímetro a funcionar como ohmímetro, meça o valor de 3 resistências: $4.7K\Omega$, $10K\Omega$ 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 $4.7K\Omega$? Explique.

5.3 – Fonte de alimentação DC e medição de tensões

Monte na placa branca o circuito da fig. 5.3 com $R_1 = 10K\Omega$ e $R_2 = 4.7K\Omega$. A fonte independente de tensão é a fonte DC que tem na bancada (a secção *master* ou a *slave*).

a) Meça com o multímetro as tensões V_1 e V_2 e confirme teoricamente os valores obtidos.

b) Altere os valores de R_1 para $1M\Omega$ e R_2 para $10M\Omega$ e repita a alínea anterior. As tensões medidas estão de acordo com os valores esperados? Explique.

c) Monte agora o circuito da fig. 5.4 com $R_1 = 10K\Omega$, $R_2 = 6.8K\Omega$ e $R_3 = 4.7K\Omega$. As duas fontes de tensão de $10V$ representadas são as secções *master* e *slave* da fonte da sua bancada.

Meça com o multímetro a tensão V_1 e confirme teoricamente o valor obtido.

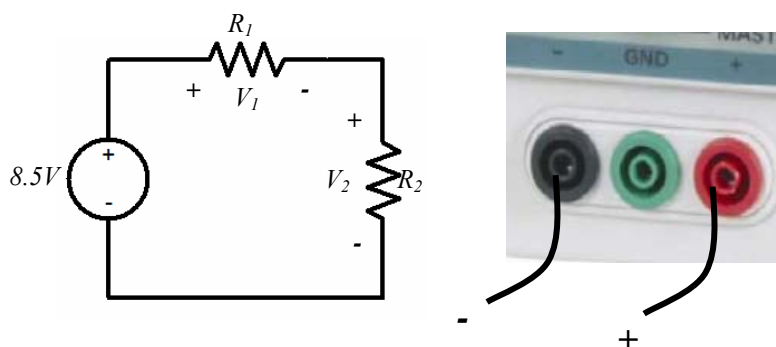


Fig. 5.3

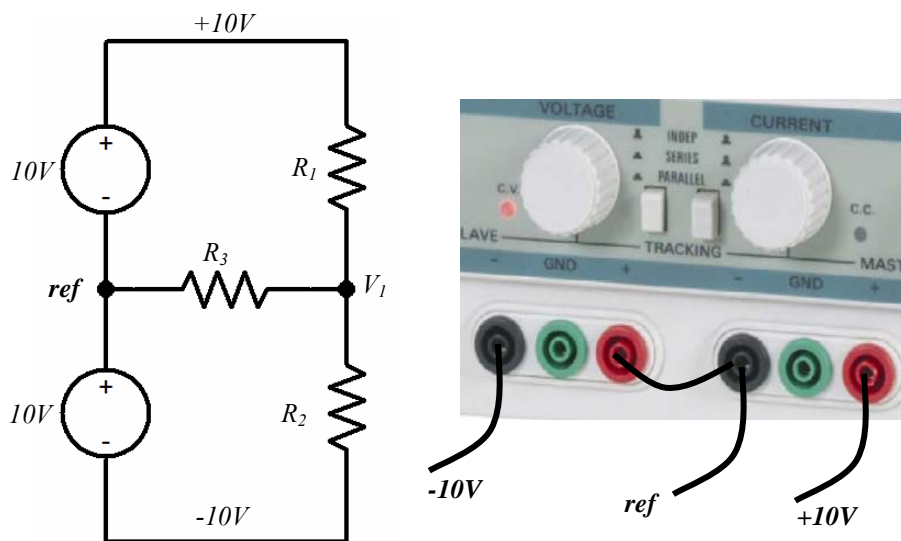


Fig. 5.4

d) Monte na placa branca o circuito da fig. 3.2 (do Trabalho 3). Note que as secções **master** e **slave** da fonte têm agora valores diferentes de tensão. Meça as tensões em todos os nós e compare com os resultados obtidos anteriormente.

5.4 – Gerador de funções e osciloscópio

Ligue o cabo do gerador de sinais ao Canal 1 dos osciloscópio usando uma ponta de prova. Coloque o comutador da ponta de prova na posição X1. A pinça crocodilo da ponta de prova deve estar ligada à pinça crocodilo de cor preta do cabo do gerador.

a) Ajuste o gerador de sinal para ter na saída uma tensão sinusoidal de frequência **2KHz** e **3V** de amplitude. Visualize este sinal no osciloscópio premindo o botão AUTOSSET.

Confirme os valores de amplitude e frequência usando primeiro a medição automática do osciloscópio e depois a medição manual, contando divisões na grelha do ecrã.

b) No gerador de sinal altere a amplitude e a frequência do sinal. No osciloscópio ajuste a base de tempo e a atenuação vertical, de forma a ter visível no ecrã dois ou três períodos do sinal. Visualize também outras formas de onda.

c) Mude o comutador da ponta de prova para a posição X10 e veja o que sucede ao valor medido da amplitude. Altere agora a atenuação do osciloscópio para X10.

d) Adicione ao sinal um nível DC de **2V** (no gerador de funções) e verifique o que acontece quando muda o acoplamento do osciloscópio de DC para AC.

5.5 – Circuito RC revisitado

Volte a montar na placa branca o circuito da fig. 5.3 (repetido na fig. 5.5) com $R_1 = 10K\Omega$ e $R_2 = 4.7K\Omega$. A fonte de tensão é agora o gerador de funções (ou gerador de sinal AC). Ligue o cabo deste de acordo com as indicações na figura. Note que a pinça de cor preta do gerador define, no circuito, o nó de referência. Ligue as pontas de prova do Canal 1 e 2 do osciloscópio também de acordo com a fig. 5.5. Coloque os comutadores de ambas as pontas de prova na posição X1.

a) Ajuste o gerador de sinal para uma tensão sinusoidal de frequência **200Hz** e **10Vp-p** (valor pico a pico; **5V** de amplitude). Visualize no osciloscópio, simultaneamente, os sinais dos Canais 1 e 2 e meça as respectivas amplitudes. A tensão medida no Canal 2 (V_o) está de acordo com o valor esperado?

b) Substitua a resistência R_2 por um condensador de **47nF**, obtendo assim o RC passa-baixo do trabalho 4. Meça experimentalmente a frequência de corte, f_c . A essa frequência qual é a diferença de fase entre o sinal de entrada e V_o ?

c) Ajuste agora o gerador de funções para uma saída **quadrada** a variar entre **-5** e **+5V** (**10Vp-p**) e frequência **200Hz**. Meça o tempo de subida de V_o e compare com o valor teórico $t_r = 2.2\tau$.

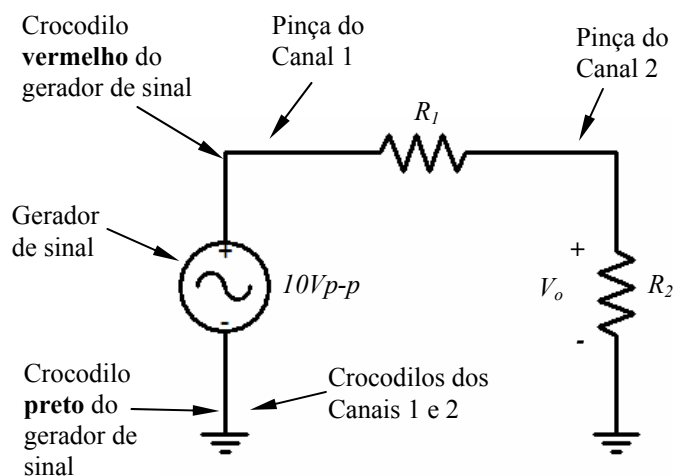


Fig. 5.5

- d)** Mantendo o sinal quadrado de entrada da alínea anterior, troque as posições da resistência e do condensador (a saída é agora tomada aos terminais das resistência). Verifique qualitativamente o comportamento do circuito para frequências entre os 50Hz e 1KHz . Tente explicar a forma de onda que observa em V_o .
- e)** Com o gerador de sinal novamente ajustado para uma saída sinusoidal verifique o comportamento em frequência do circuito.