

# Circuitos Eléctricos e Sistemas Digitais – 1º Semestre 2009/10

Grupo de Electrónica e Instrumentação

Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Mestrado Integrado em Eng<sup>a</sup>. Biomédica e Biofísica e Licenciatura em Física – Ramo Eng<sup>a</sup>. Física

## Prática 3

1. O circuito RC da figura 1 é um filtro passa-baixo ( $R=1\text{ k}\Omega$  e  $C=10\text{ nF}$ ). Calcule a função de transmissão do filtro em amplitude e fase, e trace os respectivos diagramas de Bode.

Aplique na entrada ( $U_{in}$ ) uma sinusóide de 1 V de amplitude, a variar desde umas centenas de Hz até alguma dezenas de kHz, e observe a característica passa-baixo do circuito relativamente à frequência do sinal de entrada. Meça a frequência onde a tensão  $U_{out}$  é igual a  $U_{in}/\sqrt{2}$  e tente relacioná-la com o produto RC. Compare os valores experimentais obtidos com os cálculos efectuados.

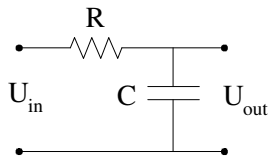


Figura 1

2. O circuito CR da figura 2 é um filtro passa-alto ( $R=8,2\text{ k}\Omega$  e  $C=100\text{ nF}$ ). Faça para este filtro cálculos e determinações análogas às indicadas para o filtro passa-baixo na questão anterior.

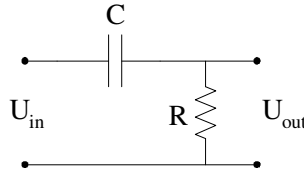


Figura 2

3. Observe e comente a resposta temporal do filtro passa-alto da questão anterior quando à sua entrada é aplicada uma onda quadrada com 5 V de amplitude e período: a) 10 vezes superior, b) igual a, c) e 10 vezes inferior ao correspondente à frequência de corte do filtro.

4. Calcule a frequência de corte  $f_c$  do filtro passa-baixo de 2ª ordem da figura 3. Note que  $R2 \gg R1$  e use este facto para simplificar os cálculos. Meça  $f_c$  experimentalmente (ajuste previamente a calibração no tempo e o ganho dos amplificadores de canal do osciloscópio). Verifique que para frequências bastante inferiores a  $f_c$  o módulo da função de transferência é aproximadamente constante e que para frequências bastante superiores a  $f_c$  esse módulo diminui a um ritmo de cerca de 40 dB por década (ou 12 dB por oitava).

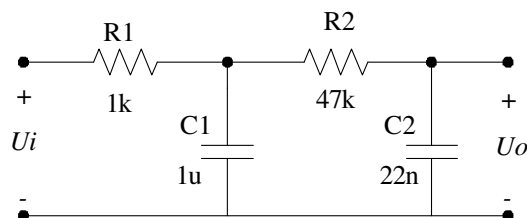


Figura 3