

# EXPERIÊNCIA 1 – Circuitos Ressonantes e Filtros Passivos RC

Taufik ABRÃO<sup>†</sup> and Jaime L. JACOB<sup>†</sup>, Lab. Telecom - Depto Eng. Elétrica da UEL

**RESUMO** Análise prática de circuitos ressonantes, determinação de índice de mérito carregado, filtros passivos.

**palavras-chave:** Ressonância série e paralela; filtros passivos.

## 1. OBJETIVO

- Análise e avaliação experimental de circuitos ressonadores série e/ou paralelo, filtros passa-baixa (FPB) e passa alta (FPA).
- Obter a resposta em frequência de tais filtros.

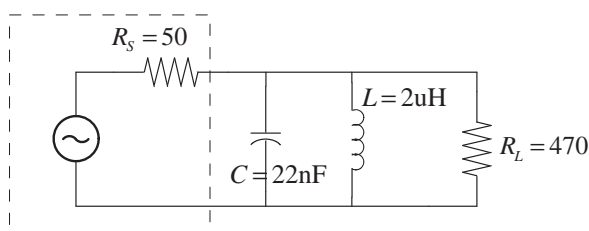
## 2. MATERIAL NECESSÁRIO

2.1 Utilizar o aplicativo Orcad

## 3. ROTEIRO EXPERIMENTAL

### 3.1 Circuitos Ressonantes

1. Dado um circuito ressonante paralelo como mostrado na figura 1 estabeleça um método experimental para a obtenção do índice de mérito do conjunto ( $Q^{Loaded}$ ), a partir da resposta em frequência do circuito.



**Figura 1** Circuito Ressonante Paralelo

2. Obtenha experimentalmente o índice de mérito do circuito a partir do método estabelecido anteriormente.
3. Estabeleça um método de medida para a obtenção do  $Q$  aproximado para o indutor ( $r_{ind} = 1,5\Omega$ ). Obtenha experimentalmente.
4. Qual a rejeição, em dB, para uma frequência igual a  $0,53 \times f_0$ ? Compare com o valor experimental.

### 3.2 Filtros Passivos

#### 3.2.1 Filtros RC

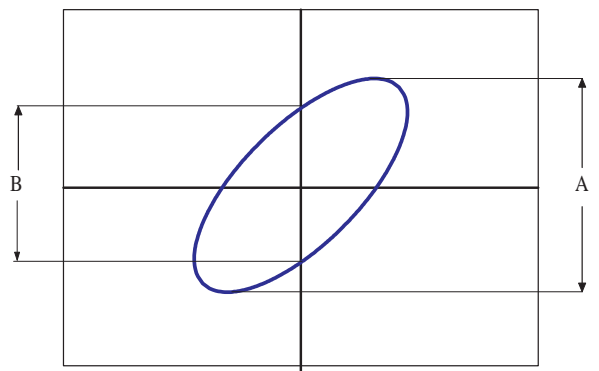
1. Projetar um FPB RC com as seguintes carac-

terísticas:  $f_c = 276$  Hz e  $C = 150$  nF.

- a. Ajustar o sinal senoidal fornecido pelo gerador de áudio de tal forma a manter  $V_{in} = 1V_{pico}$ . Avaliar  $V_{out}$  com o osciloscópio para cada valor de frequência do sinal de entrada. Plotar a resposta em frequência (módulo, em dB, isto é  $20 \log(V_o/V_i)$ ) para este filtro no intervalo de 15 Hz a 10k Hz.
- b. Idem para o comportamento da defasagem do sinal de saída em relação ao de entrada (utilize o osciloscópio no modo X - T ou X - Y, conforme Apêndice 4).
- c. Determinar a frequência de corte experimental da seguinte forma: partindo de uma frequência baixa, variar a frequência do sinal fornecido pelo gerador de áudio até obtermos  $V_o = V_i/\sqrt{2}$ . Observação: Manter  $V_i$  constante para qualquer valor de frequência.

2. Repita os passos anteriores para um FPA RC com as seguintes características:  $f_c = 5,2k$  Hz e  $C = 150$  nF. Avaliar  $V_o$  com o osciloscópio para frequência do sinal de entrada na faixa de 100 Hz a 100k Hz.

- a. Faça o gráfico  $V_o/V_i$  versus a defasagem e o log x linear de  $V_o/V_i$  versus frequência.
- b. Determinar experimentalmente a frequência de corte do FPA.

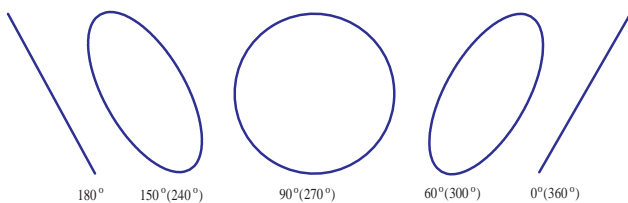


**Figura 2** Figura de Lissajous para determinação de defasagem relativa.

## 4. APÊNDICE

### 4.1 Medida de Defasagem com Osciloscópio, modo X - Y

1. Selecione o modo da varredura horizontal para X-Y;
2. Aplique os dois sinais de mesma frequência que se queira medir a defasagem relativa, um na entrada vertical X e o outro na entrada Y;
3. Obtenha a figura de Lissajous na tela do osciloscópio, ajustando a atenuação de tal forma a resultar na mesma para ambos os canais;



**Figura 3** Defasagens notáveis obtidas por figuras Lissajous

4. A diferença de fase relativa aos dois sinais será dada pela relação de amplitudes indicada na figura 2 e dada por

$$\Delta\varphi = \arcsin\left(\frac{B}{A}\right) \quad (1)$$

Na figura 3 estão ilustrados alguns casos notáveis para as defasagens.