

SEL393 – Laboratório de Instrumentação Eletrônica I
Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação
Laboratório 3 - Filtro Ativo Passa Banda

1. Implementação em Protoboard

- Implemente um filtro passa-banda de ordem 4 de Butterworth com topologia de realimentação múltipla (figura 1.1), frequência central de 10KHz, $Q=10$ e $A_m=1$. Utilize $C=10nF$.

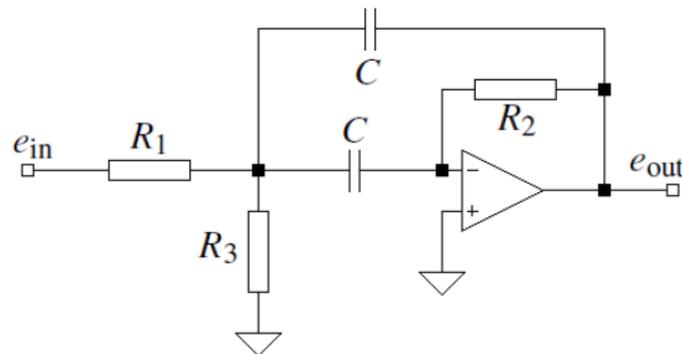


Fig. 1.1 – Topologia de realimentação múltipla de cada filtro de ordem 2 de um filtro passa-banda de ordem 4

- a) Determine a frequência intermediária f_{mi} , o fator de qualidade Q_i e o ganho na frequência intermediária A_{mi} de cada filtro de ordem 2.
- b) Determine a frequência intermediária f_m , o fator de qualidade Q e o ganho na frequência intermediária A_m do filtro de ordem 4.

2. Simulação no LTSpice

Simule o circuito da Fig. 1.1.

- a) Determine a frequência intermediária f_{mi} , o fator de qualidade Q_i e o ganho na frequência intermediária A_{mi} de cada filtro de ordem 2 e compare com os valores teóricos, conforme equações abaixo.

Parâmetros do Filtro Passa Banda:

$$\text{mid-frequency: } f_m = \frac{1}{2\pi C} \sqrt{\frac{R_1 + R_3}{R_1 R_2 R_3}} \quad \text{filter quality: } Q = \pi f_m R_2 C$$

$$\text{gain at } f_m: \quad -A_m = \frac{R_2}{2R_1} \quad \text{bandwidth: } B = \frac{1}{\pi R_2 C}$$

- b) Determine a frequência intermediária f_m , o fator de qualidade Q e o ganho na frequência intermediária A_m do filtro de ordem 4.
- c) Verifique a influência de diferentes amplificadores operacionais na resposta do filtro utilizando na simulação o 741, o TL1022 e o LT081.

3. Referências Bibliográficas

Carter B, Mancini R. Op Amps for Everyone, In: Active Filter Design Techniques, Chapter 16, Newnes, 2009.