

## **Aula de Simulação nº 14**

### **Filtros Ativos- Passa-faixa e Rejeita faixa**

#### **a) Filtro Passa-Faixas Sallen Key:**

Baseado nos conceitos vistos em aula teórica, projete e analise um filtro PF de 2ª ordem utilizando o modelo de AMPOP quasi-ideal do QUCS.

-dados  $R1=Rf=Rb=10\text{ k}\Omega$ ,  $R2=2R1$  e  $Ra=0$ , calcule os valores de  $C1$  e  $C2$  para uma frequência central de 1 kHz;

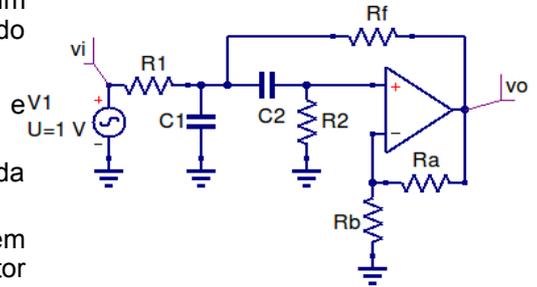
-efetue uma análise AC e analise a amplitude (em dB) e a fase da tensão de saída  $v_o$  em função da frequência;

-faça uma varredura no valor de  $Rf$  (de  $100\ \Omega$  a  $100\text{ k}\Omega$ , 4 valores em escala logarítmica) e analise a frequência central, o ganho  $A_0$  e o fator de qualidade (através da largura de banda BW);

-fixe o valor de  $Rf=R1$  e faça uma varredura no valor de  $Ra$  (de 0 a  $2Rb$ , 5 valores em escala linear) e analise a frequência central, o ganho  $A_0$  e o fator de qualidade (através da largura de banda BW);

-compare o valor da frequência central, do ganho  $A_0$  e do fator de qualidade obtidos na simulação com o valor teórico esperado.

Obs: Na análise AC, defina como faixa de frequência 6 décadas, sendo 3 décadas antes e 3 décadas após a frequência central do filtro.



#### **b) Filtro Rejeita-Faixa Duplo T:**

Baseado nos conceitos vistos em aula teórica, projete e analise um filtro RF duplo T utilizando o modelo de AMPOP quasi-ideal do QUCS.

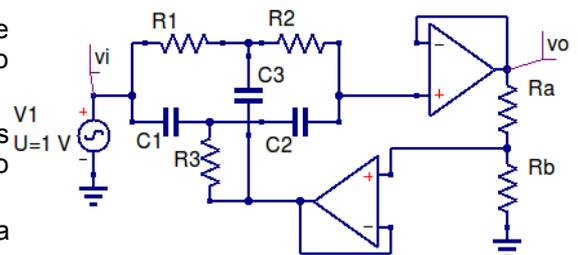
-dados  $C1=C2=100\text{ nF}$ ,  $C3=200\text{ nF}$ ,  $Ra=Rb=10\text{ k}\Omega$ , calcule os valores de  $R1$  e  $R2$  e  $R3$  para uma frequência central de rejeição de 60 Hz;

-efetue uma análise AC e analise a amplitude (em dB) e a fase da tensão de saída  $v_o$  em função da frequência;

-faça uma varredura no valor de  $Ra$  (de  $100\ \Omega$  a  $100\text{ k}\Omega$ , 4 valores em escala logarítmica) e analise a frequência central, o ganho  $A_0$  e o fator de qualidade (através da largura de banda BW);

-compare o valor da frequência central e do fator de qualidade obtidos na simulação com o valor teórico esperado.

Obs: Na análise AC, defina como faixa de frequência 2 décadas, sendo 1 década antes e 1 década após a frequência central do filtro.



#### **c) Projeto de um Equalizador Gráfico:**

Projete e analise um conjunto de 6 filtros PF cujas saídas são somadas para resultar num equalizador gráfico de 6 oitavas para a faixa de áudio (20 Hz a 20 kHz). Utilize a estrutura Sallen Key e defina a frequência central e o fator de qualidade de cada filtro, de modo a obter as 6 bandas distribuídas uniformemente em uma escala logarítmica de 20 Hz a 20 kHz.