

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA
DISCIPLINA: CIRCUITOS ELÉTRICOS 2
Projeto de Filtro Ativo

ALUNO:
ALUNO:
ALUNO:
ALUNO:
ALUNO:

INSTRUÇÕES

Projete um filtro **Dual Amplifier passa-faixa**, conforme instruções em anexo, que obtenha as seguintes características:

- Frequência de Central de Ressonância: $\omega_0 = 4kHz$.
- Ganho na faixa de passagem: $V_0/V_i = 2$
- Fator de Qualidade: $Q = 10$.

*Caso não encontre os dispositivos eletrônicos adequados para projeto do filtro acima indicado, realize o projeto do filtro mais próximo possível, de acordo com os componentes encontrados, e indique a escolha com justificativa.

Questão 1. Apresente a função de Transferência do Circuito e o memorial de cálculo para escolha dos componentes.

Questão 2. Plote no Matlab, Octave ou software de sua preferência, a função de transferência do circuito junto com o filtro passivo de igual característica (para efeito comparativo).

Questão 3. Realize a montagem do circuito em placa protoboard. Para tanto, utilize os componentes adequados, assim como as ligações e adequações necessárias para utilização do(s) amplificador(es) operacional(ais), conforme *datasheet* do mesmo.

Questão 4. Realize o teste do circuito junto com o professor da disciplina.

Dual Amplifier Band-Pass (DABP) Filter

by Hank Zumbahlen,
Analog Devices, Inc.

IN THIS MINI TUTORIAL

The dual amplifier band-pass filter is used in high Q and high frequency designs. This filter is one of a set of discrete circuits incorporating op amps described in a series of mini tutorials.

The dual amplifier band-pass filter structure is useful in designs requiring high Qs and high frequencies. Its component sensitivity is small, and the element spread is low. A useful feature of this circuit is that the Q and resonant frequency can be adjusted more or less independently.

Referring to Figure 1, the resonant frequency can be adjusted by R2. R1 can then be adjusted for Q. In this topology, it is useful to use dual op amps. The match of the two op amps lowers the sensitivity of Q to the amplifier parameters.

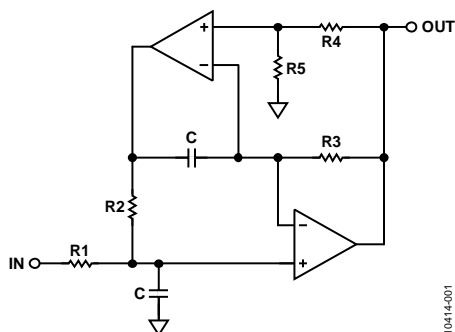


Figure 1. Dual Amplifier Band-Pass Filter

Note that the DABP has a gain of 2 at resonance. If lower gain is required, Resistor R1 may be split to form a voltage divider. This is reflected in the addendum to the design equations of the DABP (see Figure 2).

$$\frac{+H\omega_0 s}{s^2 + \alpha\omega_0 s + \omega_0^2}$$

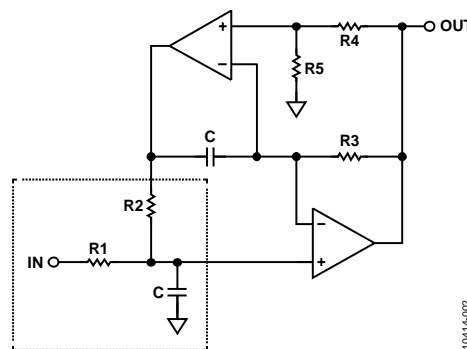


Figure 2. Dual Amplifier Band-Pass Filter Design Equations

$$\frac{V_O}{V_{IN}} = \frac{s \left(\frac{2}{R1 C} \right)}{s^2 + s \left(\frac{1}{R1 C} \right) + \frac{1}{R2 R3 C^2}}$$

Choose C, R4.

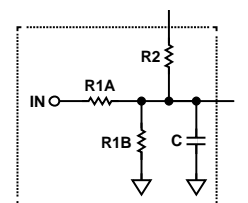
Then, R5 = R4.

$$R = \frac{1}{2\pi F_0 C}$$

$$R1 = Q R$$

$$R2 = R3 = R$$

For gains <2 (gain = A_v):



$$R1A = \frac{2R1}{A_v}$$

$$R1B = \frac{R1A A_v}{2 - A_v}$$

REFERENCE

Zumbahlen, Hank. *Linear Circuit Design Handbook*. Elsevier. 2008. ISBN: 978-7506-8703-4.

REVISION HISTORY

3/12—Revision 0: Initial Version