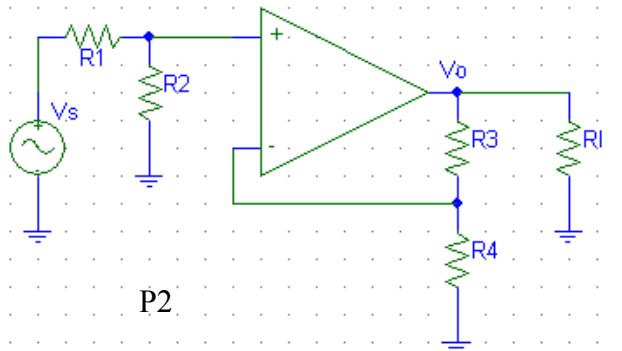


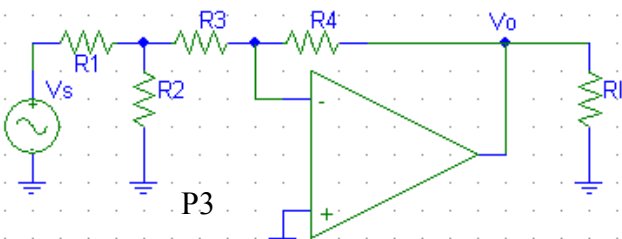
## Problemes Tema 7. Processat Analògic del Senyal amb Amplificadors Operacionals

1. Alhora d'analitzar els modes realimentats dels O.A. hem pres guany infinit; considerem ara els efectes de que no ho sigui. Prenent una configuració no-inversora, amb  $v_s=1V$ ,  $R_1=1K\Omega$  i  $R_2=1K\Omega$ , analitzeu quin error esteu cometent si es pren guany infinit respecte si el guany real és  $10^5$  i si és  $10^7$ . Suposar una resistència de sortida de  $50\Omega$



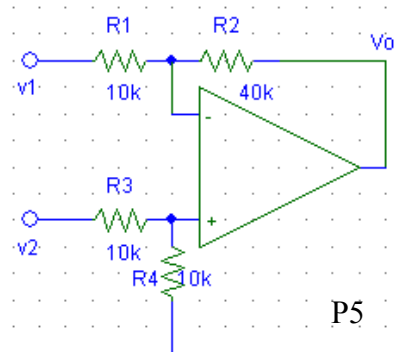
2. Determina la relació entre entrada i sortida al circuit de la figura. Quina intensitat de sortida ha de tenir com a mínim l'O.A.?

3. Aplica el teorema de Thévenin per a reduir i analitzar el circuit següent i la relació entre entrada i sortida.



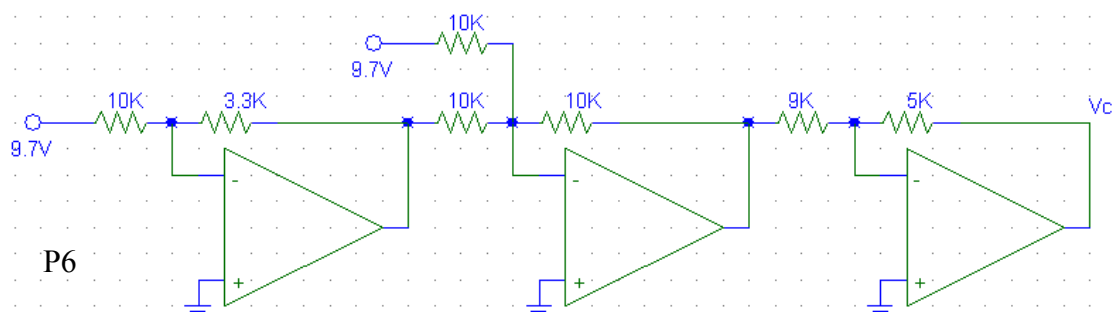
4. Dissenyar un sumador no inversor per a instrumentar la relació  $v_0=5v_1+13v_2$ .

5. Construiu el diagrama de blocs pel circuit representat a la figura.

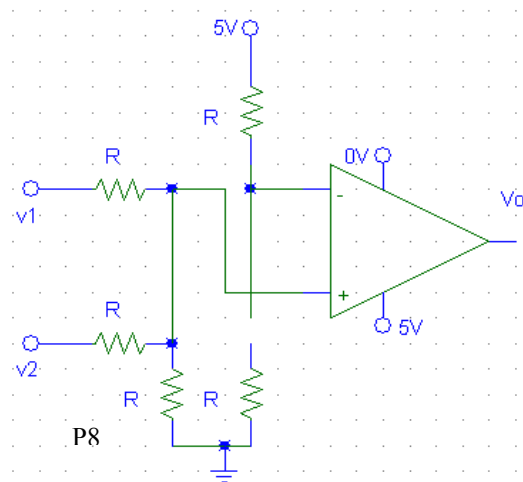


6. Determineu la relació entre sortida i entrada pel circuit de la figura i dibuixeu el diagrama de blocs.

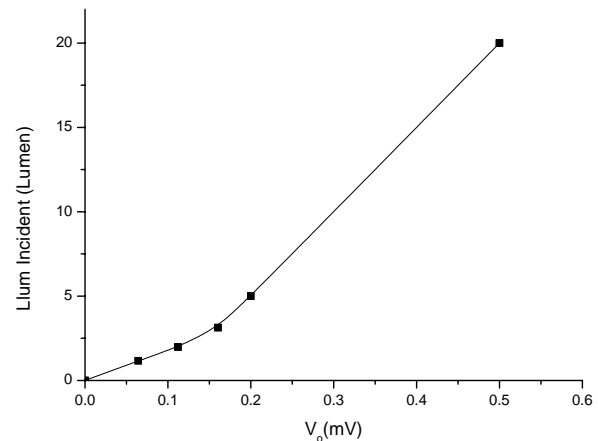
7. En un motor s'ha de comprovar que la temperatura en el punt 1 sigui inferior a la temperatura en el punt 2. Comptant amb una alarma que es dispara a 5V, un O.A. i una font de +15V, més les resistències que necessiteu, dissenyeu un sistema d'alarma.



8. Analitza el funcionament del circuit de la figura atenent a que  $V_1$  i  $V_2$  prenen només els valors de 0 a 5V.

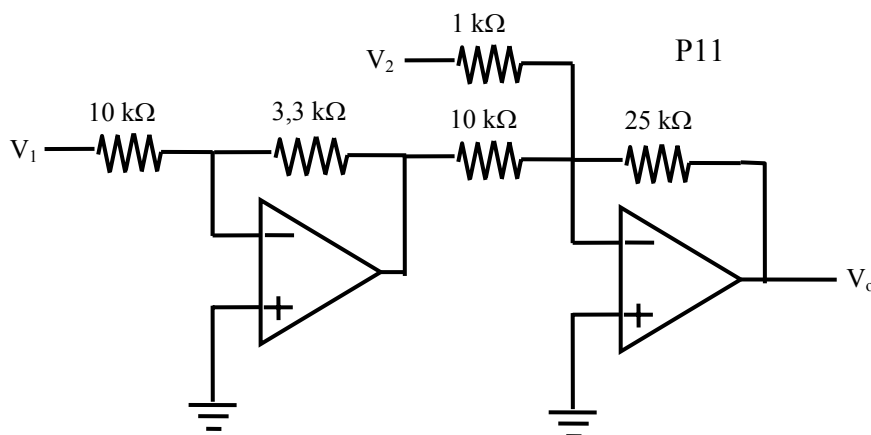


P9



9. En un experiment es vol mesurar amb un sistema d'adquisició de dades per PC una cèl·lula fotoelèctrica que funciona entre 5 i 20 lumen (unitat de mesura de quantitat de llum). La sortida de la cèl·lula està representada a la figura. El sistema d'adquisició de dades llegeix, però, entre 0 i 10V. Concebeu un circuit que permeti adaptar el senyal de forma adequada.

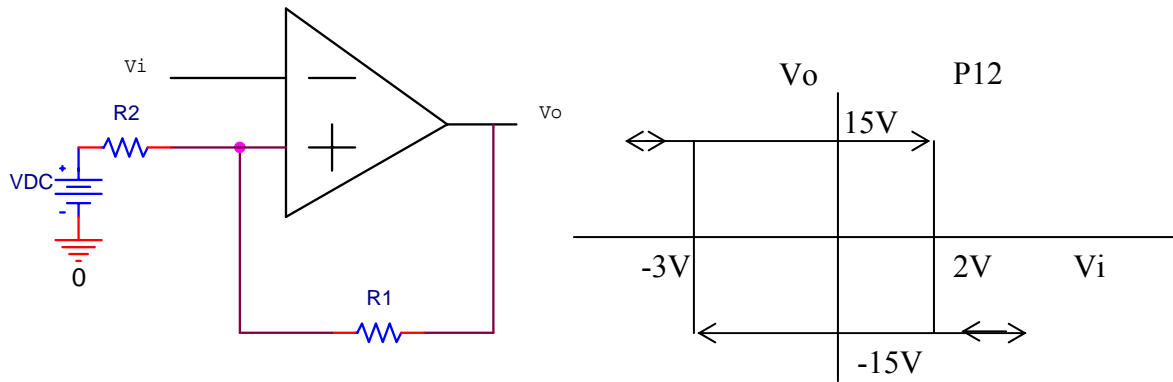
10. Juny 2004. Un termoparell és un transductor que converteix la temperatura en tensió. Aquest es basa en l'efecte Seebeck, fenomen que succeeix quan es posa en contacte dos metalls diferents. Malgrat el seu ús, les unions de metalls usuals (coure i constantan, o crom-niquel i alumini-niquel) produeixen una sortida en volts molt petita. Per exemple, una variació de 75K a 2200 K provoca una  $\Delta V$  de 5 a 50  $\mu V/K$ . A més, no es pot posar cap terminal a terra pel soroll que genera. Dissenyar un sistema capaç de mesurar un termoparell, considerant que aquest és una font més una resistència depenent de la temperatura.



11 (Gener 2003). Considerant el circuit inferior, a) esquematitzar el diagrama de blocs per a les diferents etapes del circuit b) calcular la funció de transferència com  $v_o = v_o(V_1, V_2)$ .

12. (Juny 2003). El circuit de la figura es coneix com a comparador d'histeresi. Demosta que té una resposta com la mostrada a la figura i troba els valors de  $R_2$  i  $V_{DC}$ , suposant  $R_1 = 1K\Omega$ .

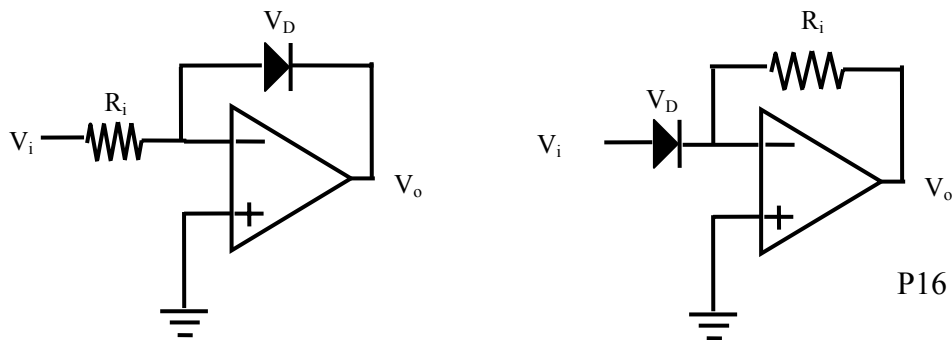
13. Determina l'ordre del filtre de Butterworth passa-baixos que ha de donar una atenuació de 40dB per a una freqüència  $2\omega_0$ .



14. Troba la funció de transferència de la cel·la Sallen-Key d'ordre 1.

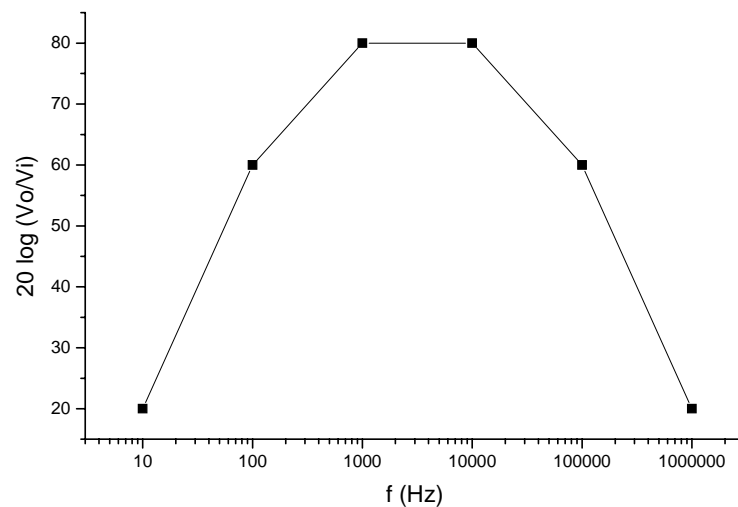
15. Calcula la funció de transferència per a una cel·la Sallen-Key de  $n=2$ .

16. Els dos circuits següents s'anomenen amplificadors logarítmics i exponencials; troba la funció de transferència i explica perquè s'anomenen així.



17. Dissenyar un filtre d'audiofreqüència que permeti sentir entre 20Hz i 20KHz. El guany ha de ser entre 0.1 i 10. a) Dibuixa el diagrama de blocs b) Proposa un circuit per a cada etapa i suggereix com fer el control del guany entre 0.1 i 10 c) Dibuixa el circuit complet.

18. Un amplificador d'àudio senzill es compon d'una etapa amplificadora i d'un filtre en la banda d'àudio. Donat el següent diagrama de Bode,



- a) Quines freqüències crítiques apareixen?
- b) Esquematitza el diagrama de blocs d'un circuit amb que tingui com a resposta un diagrama de Bode com aquest, indicant les característiques dels diferents filtres ( $f_i$ , ordre...)
- c) Proposa diferents filtres (circuitos) per tal de tenir un sistema amb aquesta resposta. Tingueu en compte els guanys.

## Solucions

$$1. 10^5 \rightarrow v_o = 1.999959V, 10^7 \rightarrow v_o = 1.9999959V$$

$$3. V_o = -\frac{R_1 R_4 + R_2 R_4}{R_1 R_1 + R_1 R_3 + R_2 R_3} V_s$$

$$5. V_o = -4V_1 + 2.5V_2$$

$$6. V_C = (V_F - 3.2)5/9$$

8. porta AND.

$$11. V_o = 0.825V_1 - 25V_2$$

$$12. V_{DC} = -\frac{1}{2} V, R_2 = 0.2 K\Omega$$

$$13. n = 7$$

$$16. v_o = -v_T \left( \ln \frac{v_i}{R} - \ln I_o \right), v_o = R I_o e^{\frac{v_i}{v_T}}$$