



DV7 : Montage à ampli-op avec alimentation simple



Objectifs

Pour ce septième devoir de vacances je vous propose de revenir sur les montages à amplificateurs opérationnels fonctionnant sous une tension d'alimentation simple et les techniques d'études liées concernant le théorème de superposition.

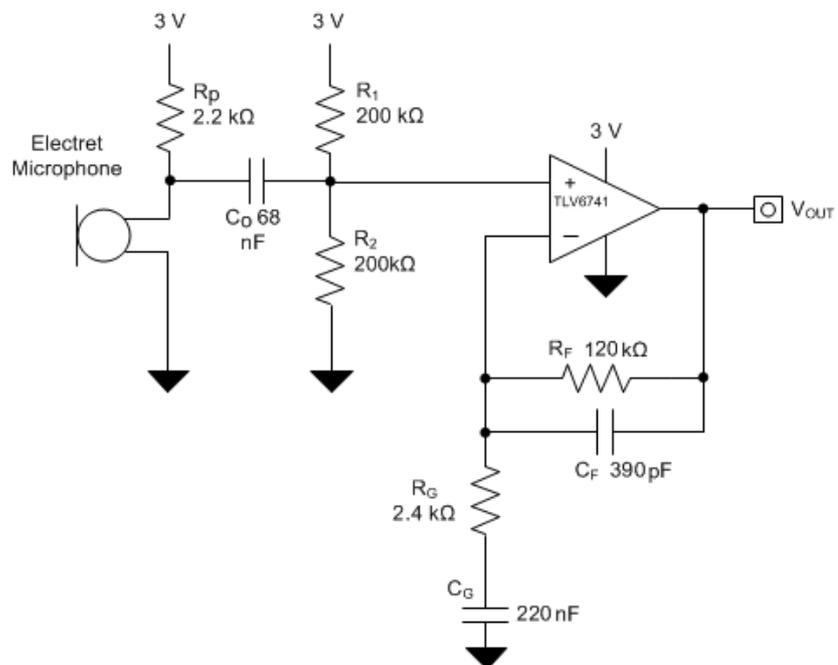


Exercice n°1 : Un préamplificateur pour microphone Electret

Le schéma représenté ci-contre est extrait d'une note d'application Texas Instrument concernant l'ampli-op TLV6741 alimenté sous une tension simple 3V.

La résistance $R_p=2,2k\Omega$ permet de polariser le microphone Electret. A ses bornes on retrouve une composante continue de $V_o=1,2V$ superposée au signal audio $V_{audio}(t)$ dont la valeur efficace ne dépasse pas $2mV_{eff}$.

Comme on souhaite connecter le microphone sur une entrée ligne audio standard il est indispensable d'amplifier le signal $V_{audio}(t)$ tout en permettant un fonctionnement sur 2 piles de 1,5V AAA.



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

Q1 : Rappeler le principe du théorème de superposition.

Q2 : Pour effectuer l'étude de ce montage on se place dans un premier temps en régime continu (DC). Dans ces conditions comment se comportent les condensateurs C_o , C_g et C_f ?

Q3 : Quelle est la tension continue obtenue sur l'entrée + de l'ampli-op ? En déduire la tension continue de repos que l'on obtient sur la sortie V_{OUT} .

Q4 : On se place maintenant d'un point de vue du régime alternatif. Quelle est l'action du condensateur C_o avec les résistances R_1 et R_2 ? En déduire une fréquence de coupure basse.

Q5 : Quelle est l'action du condensateur C_g avec la résistance R_g ? En déduire une fréquence de coupure basse.

Q6 : Quelle est l'action du condensateur C_f avec la résistance R_f ? En déduire une fréquence de coupure haute.

Q7 : Si l'on se place entre ces fréquences de coupures, exprimer l'amplification apportée par ce montage en fonction de R_f et R_g .

Q8 : On suppose que le signal audio délivré par le microphone est un signal sinusoïdal de fréquence 1kHz et dont la valeur efficace est de 2mV. En déduire l'expression de la tension $V_{mic}(t)$ que l'on retrouve aux bornes du microphone. Représenter le signal à la sortie V_{OUT} du préamplificateur.

Exercice n°2 : Un amplificateur audio

On se propose d'étudier le fonctionnement de l'amplificateur audio intégré NCP2890 dont le schéma d'application est représenté ci-contre. La tension d'alimentation V_p est fixée à 5V.

Q1 : Quel est le nom et le rôle des 2 condensateurs de $1\mu\text{F}$ C_{bypass} et C_s ?

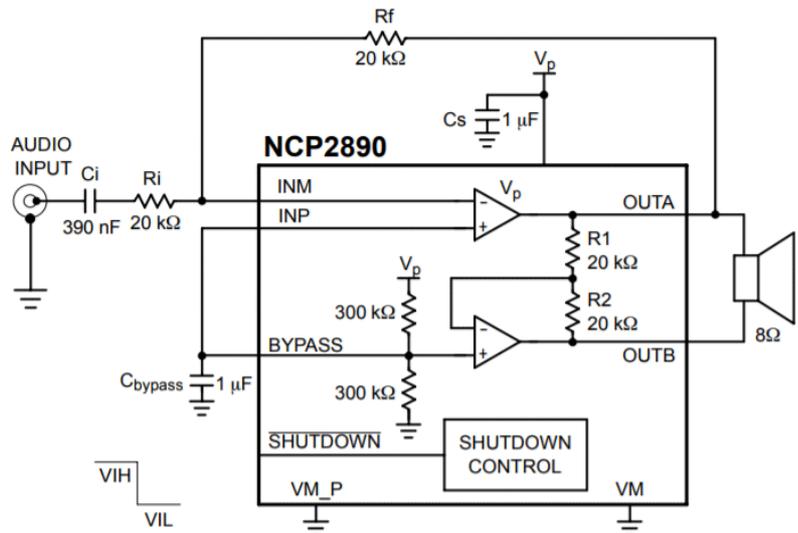
Q2 : Exprimer la tension sur les 2 entrée + des 2 amplificateurs opérationnels intégrés en fonction de V_p .

Q3 : Quelle est l'action du condensateur C_i avec la résistance R_i ? En déduire une fréquence de coupure basse.

Q4 : Exprimer la tension V_{OUTB} en fonction de V_{OUTA} et de V_p .

Q5 : On connecte un signal sinusoïdal de fréquence 1kHz et d'amplitude $V_o=1\text{V}$ sur l'entrée audio. Représenter en concordance de temps le signal sur l'entrée audio, celui sur la sortie OUTA et sur la sortie OUTB. En déduire la tension aux bornes du haut parleur et exprimer son amplitude en fonction de V_o .

Q6 : Quelle doit-être la valeur de la tension V_o pour obtenir une puissance de 1W (valeur maximale proposée par le constructeur) délivrée au haut parleur de 8Ω ?



Typical Audio Amplifier Application Circuit with Single Ended Input