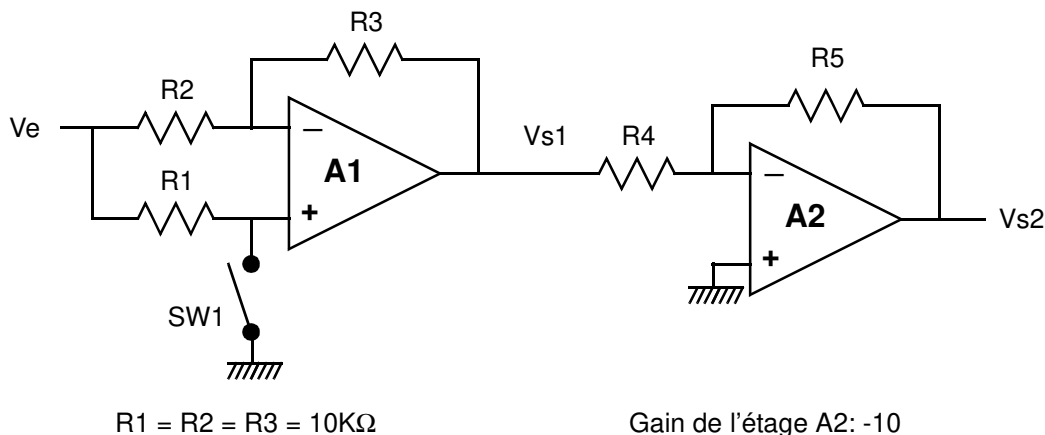


Electronique analogique

TPE EA5

Le bruit dans les circuits

On s'attachera à donner l'expression littérale des résultats. Les applications numériques, comportant l'unité adéquate, seront effectuées lorsque les éléments nécessaires sont disponibles.



1.0 Expression du bruit thermique en sortie

- Déterminer, par simple inspection du schéma, la configuration (SW1 fermé ou ouvert) la plus bruyante.
- Dans la configuration la plus bruyante, déterminer l'expression de la densité spectrale de bruit en Vs1. On supposera que le générateur connecté en Ve est d'impédance interne nulle.
- Calculer la valeur de la densité spectrale en Vs1 pour le bruit thermique uniquement dans la configuration la plus défavorable.
- Déterminer l'expression de la densité spectrale de bruit en Vs2 en fonction des éléments du deuxième étage et du bruit en Vs1.
- Déterminer les valeurs de R4 et R5 pour que le bruit en Vs2 dû au deuxième étage soit égal au maximum à 10% du bruit en Vs2 dû au premier étage. Choisir R4 et R5 dans la série E24.
- Calculer la puissance de bruit thermique dans la bande 0,1Hz ... 10MHz. En déduire sa valeur efficace et sa tension crête.

2.0 Filtrage du bruit

Le signal utile est situé dans la bande 0,1Hz ... 500kHz pour lequel une atténuation maximale de 3dB est tolérée. Le filtrage est réalisé par un circuit R6-C1 passe bas connecté en Vs2. La sortie du filtre est Vs3. On ne considérera que le bruit thermique pour les calculs qui suivent.

- Déterminez les valeurs de R6 et C1 pour que le bruit propre du filtre soit au maximum 0,5% du bruit présent en Vs2.
- Déterminez l'expression de la puissance de bruit en Vs3.
- Calculez le SNR en Vs3 pour un signal sinusoïdal $V_e = 1 \sin(2\pi 10^4 t)$.

3.0 Bruit 1/f

- Déterminer l'expression de la densité spectrale de bruit en 1/f en Vs2 dans le cas le plus défavorable.
- Calculer la puissance de bruit 1/f dans la bande 0,1Hz ... 10MHz, ainsi que la tension efficace correspondante.

4.0 Discussions pour ceux qui ont bien compris....

- Le schéma, tel que proposé, est-il correctement réalisé du point de vue des performances en bruit?
- Si filtre avait été réalisé par une capacité C en parallèle sur R5 au lieu du réseau R6-C1 en sortie, quelle aurait été l'efficacité du filtrage pour la composante e_n^2 de A2?

CARACTERISTIQUES DE BUIT DES AOP A1 et A2

