

{DV été 2019 n°2} Les fondamentaux

#Ampli-op #Inverseur #Non-inverseur #Soustracteur #Millmann

S2>S3 & APP1>APP2

Mardi 30 Juillet 2019

S.POUJOULY

poujouly.net

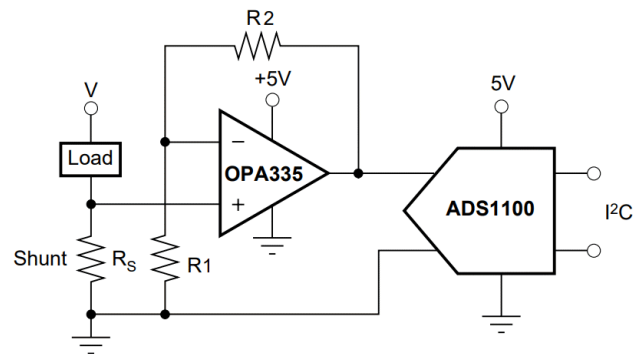
A propos du devoir

Ce second devoir de vacances vous propose de revenir sur les montages fondamentaux à base d'amplificateur opérationnel. Dans tous les exercices proposés, on considère que les ampli-op sont parfaits et fonctionnent en régime linéaire.

Exercice n°1 : Un moniteur de courant pour une charge



Avec le montage représenté ci-contre, on souhaite surveiller la consommation en courant d'une charge (Load) en utilisant une résistance de shunt $R_s=0,1\Omega$. La mesure est effectuée par un convertisseur analogique-numérique et les données sont acheminées via un bus I2C.



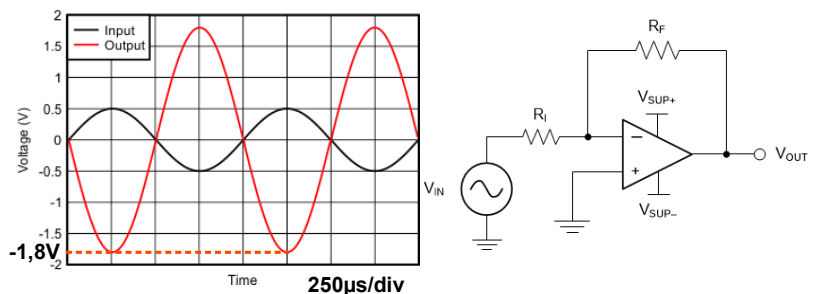
Q1 : Quel montage à ampli-op reconnaît-on ? Quelle est la relation caractéristique entre l'entrée VRs aux bornes du Shunt et la sortie VS pour ce type de montage en fonction des résistances R1 & R2 ?

Q2 : On désire obtenir une tension maximale de 2,5V sur l'entrée du convertisseur lorsque le courant maximal dans la charge est de 1A. En sachant que l'on fixe $R_1=1k\Omega$, en déduire la valeur de R2.

Exercice n°2 : Un montage fondamental



On propose le montage ci-contre dans lequel on représente un chronogramme entre l'entrée et la sortie.



Q1 : Quel est le nom du montage à ampli-op et quelle est sa relation caractéristique ?

Q2 : A partir des indications fournies sur le chronogramme et en sachant que $R_i=10k\Omega$ en déduire la valeur de R_f .

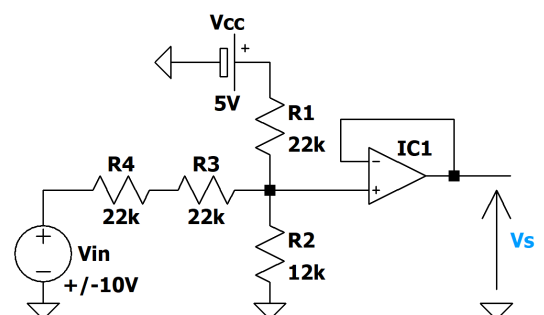
Exercice n°3 : Mise à l'échelle



Q1 : Quel est le nom du montage à ampli-op et quel est son intérêt principal ?

Q2 : En utilisant le théorème de Millmann, exprimer Vs en fonction de Vin, Vcc, R1, R2, R3 & R4.

Q3 : Pour Vin variant entre -10V et +10V, représenter les variations de Vs en traçant la caractéristique de transfert de ce montage Vs(Vin). Quel est l'intérêt de ce montage ?



Exercice n°3 : Etude de l'interface pour le convertisseur ADS8361

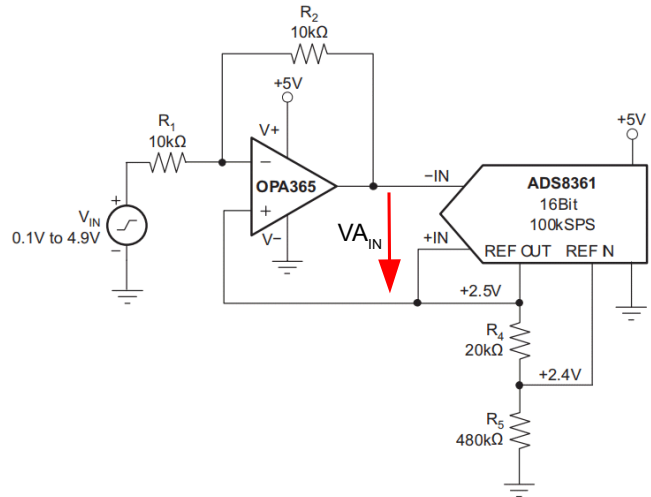


On vous propose l'étude d'une note d'application dont un extrait de la description est donnée dans le texte en italique ci-dessous.

Q1 : Justifier simplement la présence d'une tension de 2,4V sur l'entrée REF IN. Justifier simplement la valeur de 5µA.

Q2 : En utilisant le théorème de Millmann, exprimer la tension sur la borne - de l'ampli-op en fonction de V_{IN} et de la tension de sortie de l'ampli-op V_s .

Q3 : En déduire l'expression de $V_{A_{IN}}$ en fonction de V_{IN} et de la tension $V_{REF}=2,5V$. Justifier les valeurs de tension annoncées dans la note d'application.



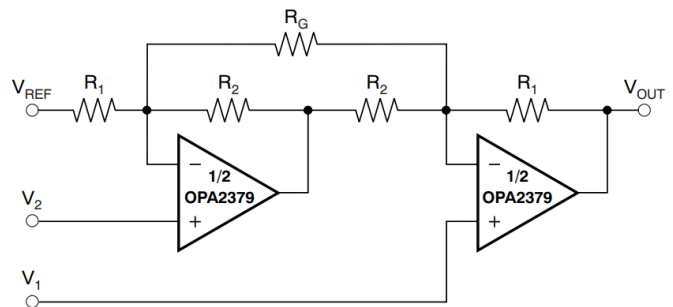
« One method for driving an ADC that negates the need for an output swing down to 0 V uses a slightly compressed ADC full-scale input range (FSR). For example, the 16-bit ADS8361 (shown in Figure 31) has a maximum FSR of 0 V to 5 V, when powered by a 5-V supply and V_{REF} of 2.5 V. The idea is to match the ADC input range with the op amp full linear output swing range; for example, an output range of 0.1 V to 4.9 V. The reference output from the ADS8361 ADC is divided down from 2.5 V to 2.4 V using a resistive divider. The ADC FSR then becomes 4.8 VPP centered on a common-mode voltage of 2.5 V. Current from the ADS8361 reference pin is limited to approximately $\pm 10 \mu A$. Here, $5 \mu A$ was used to bias the divider. The resistors must be precise to maintain the ADC gain accuracy. An additional benefit of this method is the elimination of the negative supply voltage; it requires no additional power-supply current. »

Exercice n°4 : Un amplificateur d'instrumentation



Le schéma ci-contre est extrait d'une note d'application constructeur de l'amplificateur opérationnel double OPA2379. Ce dispositif permet de réaliser un amplificateur d'instrumentation très utilisé dans l'interfaçage de capteur. On recherche en effet un montage qui permet d'amplifier une différence de potentiel (ici il s'agit de $V_1 - V_2$) sans prélever de courant sur les entrées V_2 et V_1 .

Q1 : Démontrer la relation proposée reliant V_{OUT} aux grandeurs V_2 , V_1 et V_{REF}



$$V_{OUT} = (V_1 - V_2) \left(1 + \frac{R_1}{R_2} + \frac{2R_1}{R_G} \right) + V_{REF}$$

Two Op Amp Instrumentation Amplifier