

{DV été 2019 n°2} Les fondamentaux

Éléments de correction

S2>S3 & APP1>APP2

S.POUJOULY

poujouly.net

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

☆☆☆

Q1: On reconnaît un amplificateur non inverseur

$$V_s = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_{RS}$$

Q2: $V_{RS} = 0,1 \Omega \times 1A = 100 \text{ mV}$

$$\hookrightarrow 1 + \frac{R_2}{R_1} = 25 \quad \Rightarrow \quad \boxed{R_2 = 24 R_1 = 24 \text{ k}\Omega}$$

Exercice n°2 : Un montage fondamental

☆☆☆

Q1: Il s'agit d'un amplificateur inverseur

$$V_{out} = -\frac{R_F}{R_E} \times V_{in}$$

Q2: l'amplification est de $-\frac{18V}{0,5V} = -36V$

$$\text{donc } \boxed{R_F = 36 \text{ k}\Omega}$$

Exercice n°3 : Mise à l'échelle

☆☆☆

Q1: Il s'agit d'un montage suiveur. Il permet de recopier la tension d'entrée sans prélever de courant.

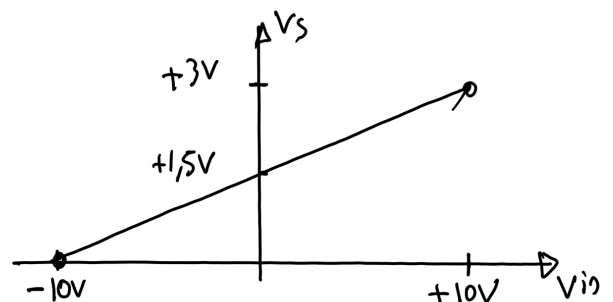
$$Q2: V_s = \frac{\frac{V_{cc}}{R_1} + \frac{V_{in}}{R_3 + R_4}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3 + R_4}}$$

Q3: On est en présence d'une caractéristique parfaitement

linéaire du type $V_s = V_x + k \cdot V_{in}$

Lorsque $V_{in} = -10V \Rightarrow V_s = 0V$

$V_{in} = +10V \Rightarrow V_s = 3V$



Q1: Il s'agit d'un pont diviseur de tension tel que

$$2,5V \times \frac{480k\Omega}{480k\Omega + 20k\Omega} = 2,1V!$$

Le courant délivré par la source REFOUT = $\frac{2,5V}{480k\Omega + 20k\Omega} = 5\mu A$

Q2: $V = \frac{V_{IN}}{R_1} + \frac{V_S}{R_2}$ Comme $R_1 = R_2 = 10k\Omega$
 alors $V = \frac{V_{IN} + V_S}{2}$

Q3: $V_{AIN} = 2,5V - V_S$

avec $2,5V = \frac{V_{IN} + V_S}{2} \Rightarrow V_S = 5V - V_{IN}$

donc $V_{AIN} = V_{IN} - 2,5V$

Lors que V_{IN} varie entre 0,1V et 3,9V V_S varie entre 0,1V et 3,9V aussi!

La tension différentielle d'entrée varie alors entre -2,5V et +2,5V ce qui explique les 3,8Vpp.

Exercice n°4 : Un amplificateur d'instrumentation

Pour le 1^{er} AOP $V^- = V^+ = V_2$

Pour le 2nd AOP $V^- = V^+ = V_1$

En appliquant le théorème de Millmann aux 2 points V^-

$$\left\{ \begin{aligned} V_2 &= \frac{\frac{V_{REF}}{R_1} + \frac{V_{S1}}{R_2} + \frac{V_1}{R_6}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6}} \quad \text{①} & V_{S1}: \text{tension en sortie du 1^{er} aop} \\ V_1 &= \frac{\frac{V_{S1}}{R_2} + \frac{V_{out}}{R_1} + \frac{V_2}{R_6}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6}} \quad \text{②} \end{aligned} \right.$$

① $\Rightarrow \frac{V_{S1}}{R_2} = V_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6} \right) - \frac{V_{REF}}{R_1} - \frac{V_1}{R_6}$ ③

② $\Rightarrow \frac{V_{S1}}{R_2} = V_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6} \right) - \frac{V_{out}}{R_1} - \frac{V_2}{R_6}$ ④

③-④ $V_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6} \right) - \frac{V_{out}}{R_1} - \frac{V_2}{R_6} - V_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_6} \right) + \frac{V_{REF}}{R_1} + \frac{V_1}{R_6} = 0$

$V_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{2}{R_6} \right) - V_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{2}{R_6} \right) + \frac{V_{REF}}{R_1} = \frac{V_{out}}{R_1}$

donc $V_{out} = (V_1 - V_2) \left(1 + \frac{R_1}{R_2} + \frac{2R_1}{R_6} \right) + V_{REF}$ CQFD