

Devoir N°1 : Applications autour de montages à base de résistances



Mercredi 17 juillet 2013



S.POUJOULY



<http://poujouly.net>

ELEMENTS DE CORRECTION

Exercice n°1 : Montages simples autour d'un microcontrôleur

Q1 : $VP1.1 = Rd1.Id1 + Vd1$ donc $Rd1 = \frac{VP1.1 - Vd1}{Id1}$ soit $Rd1 = \frac{3,3V - 2,1V}{5mA} = 240\Omega$

De la même manière $Rd2 = \frac{3,3V - 1,6V}{5mA} = 340\Omega$ (330 Ω dans la série normalisée E12)

Q2 : Il s'agit d'un simple pont diviseur de tension $VC = VB \cdot \frac{R2}{R1 + R2}$

Q3 : A partir de la relation précédente on peut écrire que $R1VC + R2.VC = VB.R2$ donc $R2 = \frac{R1.VC}{VB - VC}$

soit $R2 = \frac{10k\Omega \cdot 3,3V}{5V - 3,3V} = 19,4k\Omega$ (20k Ω dans la série normalisée E24)

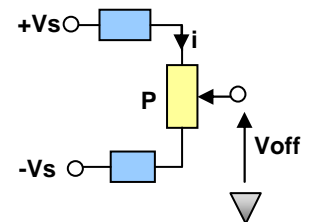
Exercice n°2 : Autour d'un montage potentiométrique

(Version mise à jour 23 aout)

Q1 : P en position haute : $Voff = \frac{R2}{R1 + R2} \cdot Vs$ donc $Voff = 99,3mV$

P en position basse : $Voff = \frac{R2}{R1 + R2} \cdot (-Vs)$ donc $Voff = -99,3mV$

Q2 : Quelque soit le réglage du potentiomètre le courant i est toujours le même (On suppose bien évidemment qu'il n'y a pas de charge sur la sortie Voff)
 Pour obtenir le même réglage il faut donc que $P.i = 2 \cdot 99,3mV$
 En effet lorsque le curseur est en haut $Voff = 99,3mV$ et lorsqu'il est en bas $Voff = -99,3mV$. Comme la tension aux bornes du potentiomètre est égale à $P.i$, une simple loi des mailles permet d'en déduire $P.i = 2 \cdot 99,3mV$.
 Comme $P = 10k\Omega$ alors $i = 19,86\mu A$



Q2 : Quelque soit le réglage du potentiomètre le courant i est toujours le même (On suppose bien évidemment qu'il n'y a pas de charge sur la sortie Voff)
 Pour obtenir le même réglage il faut donc que $P.i = 2 \cdot 99,3mV$ soit $i = 19,86\mu A$

Donc $R = (Vs - 99,3mV) / i$ soit $R = 750,3k\Omega$

Q3 : Avec les problèmes d'usures le curseur du potentiomètre n'est plus en contact avec la piste. Dans le premier montage la tension Voff est nulle ce qui est un moindre mal pour fixer l'offset alors que dans le montage proposé à la question 2 le potentiel n'est plus fixé par le montage et devient généralement flottant ce qui se traduit par un dysfonctionnement du montage.

Exercice n°3: Une caméra, un signal vidéo & deux moniteurs

Q1 : $Req = R + \frac{R + 75\Omega}{2}$ Q2 : On souhaite obtenir $75\Omega = R + \frac{R + 75\Omega}{2}$ ce qui revient à $R = 25\Omega$

Q3 : On obtient un pont diviseur de tension par 2 donc $VAM = Vg / 2$

Q4 : $VAM = 2i \cdot 75\Omega$ donc $2i \cdot 150\Omega = Vg$. Comme $Vm1 = Vm2 = i \cdot 75\Omega$ alors $Vm1 = Vm2 = Vg / 4$

Exercice n°4: Un détecteur de gaz

Q1 : $V_{Rs} = V_{dd} \cdot \frac{R_s}{R_s + R}$

Q2 : Le déclenchement a lieu lorsque $V_{Rs} = V_{ref} = 2,5V$. Pour 100ppm la résistance R_s est de $30k\Omega$

Comme $R = R_s \cdot \frac{V_{dd}}{V_{Rs}} - R_s$ alors $R = 78k\Omega$ (75k Ω dans la série normalisée E24)

Q3 : Pour que l'avertisseur sonore se déclenche il faut que l'interrupteur I du comparateur soit fermé donc que $\epsilon < 0$, c'est à dire que **E+ < E-**. Un taux de concentration supérieur à 100ppm entraîne que R_s chute en dessous de $30k\Omega$. La tension V_{Rs} diminue donc ce qui signifie que V_{Rs} doit basculer en dessous de V_{ref} . Dans ces conditions il faut donc placer V_{ref} sur E- et V_{Rs} sur E+.