

Lecture de signaux analogiques sans ADC

A/D existants

Il existe tout un choix de convertisseurs A/D, avec 1 à 8 entrées analogiques, dans des boîtiers de 5 à 28 broches, avec une résolution de 8 à 12 bits, et une tension d'alimentation de 2.7 à 5.5V. Les plus intéressants à brancher sur un interface microcontrôleur sont les convertisseurs avec une interface série. SPI utilise 3 ou 4 fils, I2C 2 fils, Dallas a une solution avec un seul fil.

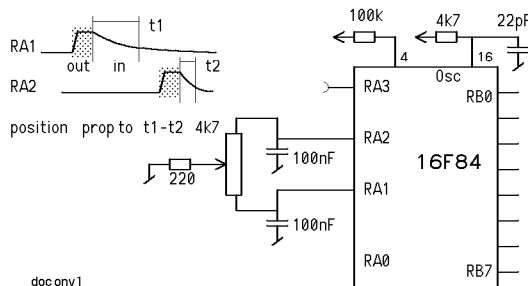
Plusieurs microcontrôleurs ont des convertisseurs 8 ou 10 bits intégrés. Les processeurs HC11, HC12, 6833x ont 8 convertisseurs, mais ils ne sont pas aussi facile à mettre en oeuvre que les PICs. Avec une mémoire Flash, seul les nouveaux 16F870..877 en boîtier 28/40 broches ont 5 à 8 convertisseurs 10 bits.

Si vous voulez vous débrouiller avec un PIC ou Scenix sans convertisseur, il y a des possibilités très efficaces et économiques.

Lecture d'une résistance variable

Un potentiomètre ou un phototransistor est une résistance variable. Le principe est de mesurer le temps de décharge d'un condensateur au travers de cette résistance. Le processeur charge le condensateur avant de commencer la mesure du temps de décharge (ou inversement, le temps de charge qui est un peu moins sensible à la tension).

La figure suivante montre comment mesurer la position d'un potentiomètre. Mesurer d'un seul côté est possible, mais peu précis quand la résistance est faible.

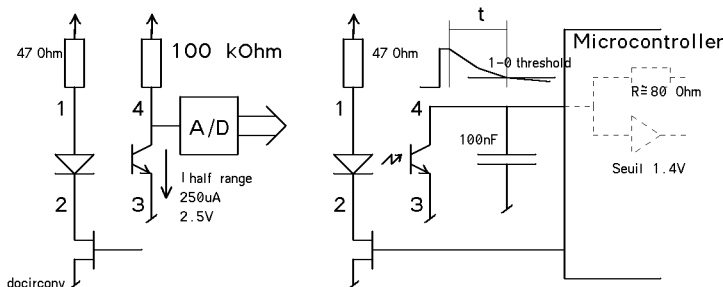


docconv1

docconv1

Fig. 1 Mesure de la position d'un potentiomètre

La conversion en période est très intéressante pour les photocapteurs. La résistance d'un photocapteur est inversement proportionnelle à l'intensité lumineuse, qui varie de plusieurs ordres de grandeur entre un endroit bien éclairé et un peu obscur. Avec une résistance diviseur de tension et un convertisseur A/D, la mesure n'est précise que dans une petite gamme. La mesure du temps peut couvrir plusieurs décades: un temps de 100 microsecondes est mesurable à 5% près, et un temps de 0.1 secondes (10^3 fois moins de lumière) peut être acceptable pour un robot. Il est évident qu'on ne va pas utiliser le même compteur 32 bits pour tout cette échelle de temps. Le timer avec prédiviseur programmable du PIC permet de garder un compteur 8 bits et faire une commutation de gamme élégante.



docirconv

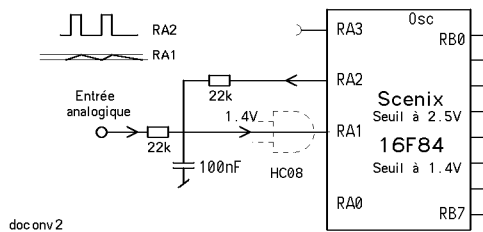
docirconv

Fig. 2 Lecture d'un photo-transistor

Lecture d'une tension

Si l'on veut mesurer une tension, il faut nécessairement charger la sortie. Donc la résistance équivalente doit être faible (1 kOhm est beaucoup). Un ampli-op doit être très fréquemment utilisé pour amplifier la tension et réduire la résistance de sortie.

Scenix propose une solution qui convient pour des signaux de 0 à 5V (tension d'alimentation) en faisant une sorte de PWM sur une sortie, pour garder la tension sur l'entrée au seuil de commutation du Scenix, à 2.5V. Si la tension est basse, le pourcentage de PWM doit être élevé. Le contraire si la tension est grande. Le processeur lit l'état sur l'entrée A. Si c'est un "1", la sortie B est mise à zero. Si c'est un "0", elle est mise à 1. Le condensateur fixe une période de charge décharge, qu'il suffit de mesurer.



docconv2

Fig. 3

La solution est expliquées dans <http://www.scenix>. La résistance de sortie du signal analogique doit être inférieure à 1 kOhm pour que l'erreur de mesure soit acceptable.

Avec le PIC, il y a une limitation due au fait que l'entrée bascule pour 1.4V environ (ne pas utiliser RA4 qui a de l'hystérèse). Un peut faire la même chose qu'avec le Scenix en ajoutant devant le Pic une porte CMOS (seuil à mi-tension), type HC00, HC08 ou HC04.

L'autre solution est de se contenter de mesurer une entrée entre 0V et deux fois la tension de seuil de l'entrée du PIC, soit de 0 à 2.8V. Une tension plus élevée n'est pas dangereuse, mais le PIC ne saura pas la décoder. La période de mesure est de l'ordre de 500 Hz avec les composants proposés.

Un programme de test qui lit l'entrée et affiche sur le port B est le suivant:

```

Program XADSZ Conv A/D Scenix
.Proc 16F84
AdCnt = 16^C
CyCnt = 16^D
.Loc 0
; PortA:#1 sortie #0 entrée #2 Cycle 256
Deb:
Move #2^10001,W ; sorties
Move W,TrisA
Move #0,W
Move W,TrisB
AD: TestSkip,BS PortA:#1 ; Inverse
Set PortA:#2
TestSkip,BC PortA:#1
Clr PortA:#2
TestSkip,BC PortA:#2
IncSkip,EQ AdCnt
Inc AdCnt
Dec AdCnt
Inc CyCnt
Skip,EQ
Jump AD
Set PortA:#3 ;{test}
Move AdCnt,W
Move W,PortB
Clr AdCnt
; Set CyCnt:#7 ; cycle de 128
Clr PortA:#3
Jump Ad
.End
    
```

JDN 04.02.01