

## Extension pour AVR

Le gros défaut des microcontrôleurs AVR ATMEL est de ne pas intégrer de convertisseur analogique / numérique. Le comparateur embarqué ne convient pas pour des applications d'acquisition de grandeurs analogiques. Il est néanmoins aisé de relier un convertisseur externe à pilotage sériel en sacrifiant quelques entrées / sorties. Mais cette solution simple fournit à l'utilisateur 4 entrées analogiques et une résolution de 12 bits.

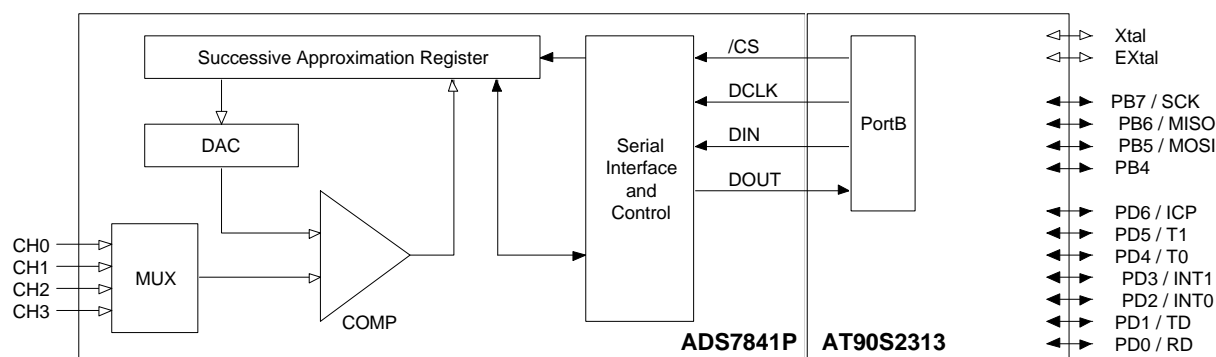
La platine au format DIP40 ne reçoit que deux circuits intégrés : un microcontrôleur AVR et un convertisseur analogique / numérique. De ce fait, elle se comporte comme un nouveau modèle de microcontrôleur, toujours alimenté sous +5V, auquel on adjoint les composants habituels : condensateurs de découplage d'alimentation, le quartz et ses deux condensateurs de 22pF.

Le circuit U1 est un AT90S2313, dont la valeur du quartz externe va dépendre de l'application finale : en effet, on peut aller jusqu'à 10MHz pour le modèle AT90S2313-10PI, mais une valeur de 7.3728MHz sera elle utile pour générer les taux de transfert de l'UART interne (comme dans le programme fourni en exemple).

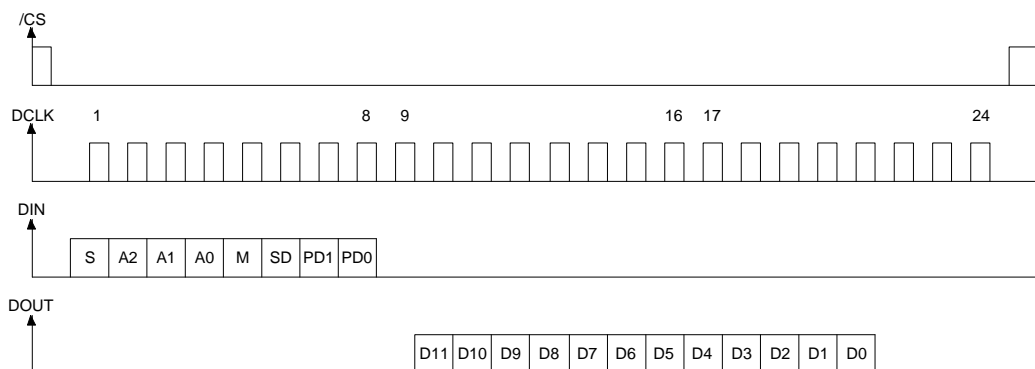
L'adjonction de U2, un ADS7841P, supprime les lignes PB0 à PB3 pour l'utilisateur. Ce circuit intégré de l'écure Burr - Brown offre des performances très intéressantes :

- alimentation unique de 2.7V à 5V
- 4 entrées single – ended ou 2 entrées différentielles
- résolution 12 bits ou 8 bits
- fréquence de conversion max. 200KHz
- mode power - down

L'interface sérielle peut être ramenée à 3 fils dans le cas le plus économe. Ici, nous en utiliserons 4, afin de piloter la ligne *Chip Select* du composants. Le convertisseur analogique / numérique est à approximations successives, dont l'horloge est donnée par la ligne DCLK. La durée de la conversion dépend donc de la fréquence d'exécution du code microcontrôleur. Une partie de la configuration du convertisseur est fixée par les lignes /SHDN et MODE. Ainsi le circuit est toujours actif (mise à part la sélection par /CS), et forcé en mode 12 bits.



Le pilotage de U2 se fait grâce aux lignes PB0 à PB3. On perd de ce fait les deux entrées du comparateur analogique, une ligne simple et la sortie du *Timer*. Il reste 10 entrées – sorties disponibles : PD0 à PD6 (partagées avec les *Timers* / Interruptions externes / UART), PB4 à PB7 (partagées avec l'interface ISP). On retrouvera évidemment les quatre entrées analogiques Ain0 à Ain3, la broche /RESET, VCC et GND pour l'alimentation +5V.



Le convertisseur est configuré par le code envoyé sur DIN :

S	Start bit
A2, A1, A0	Voie à acquérir
MODE	Conversion sur 12 ou 8 bits (forcé à 12 bits par la ligne MODE)
SD	<i>Single Ended</i> ou <i>Differential</i>
PD1, PD0	Sélection du mode <i>power down</i>

La fabrication de la carte est simple : on utilisera un circuit imprimé simple face : les supports DIL ne sont pas obligatoires, vu que l'interface de programmation ISP est disponible. Les deux barrettes sécables seront soudées côté cuivre (attention à prendre un modèle qui permette aisément de réaliser ces soudures). Lors de l'intégration de ce module sur l'application finale, on réservera la place pour une empreinte de type DIP40. Le quartz sera choisit en fonction des timings à respecter et de l'utilisation éventuelle de l'UART. Deux condensateurs de découplage seront nécessaire, directement à côté du module : le premier de 10µF/16V et le second de 100nF.

Le programme fournit avec cet article permet de faire l'acquisition des 4 entrées analogiques, puis d'envoyer les résultats de mesure sur l'UART. Si l'on veut recevoir ces informations sur un PC, il faudra tout de même interfacer l'UART avec un MAX232. Pour cet exemple, le quartz sera de 7.3728MHz. Le code – source est commenté et facilement intégrable dans une application future. On peut bien entendu adapter ce convertisseur analogique / numérique aux autres modèles AVR, AT90S8515 et ATMEGA.

Liste des composants

Désignation	Référence
U1	AT90S2313-10PI + support DIL20
U2	ADS7841P + support DIL16
JP1, JP2	Barrette sécable mâle / mâle

Y. Leidwanger