

# REALISATION DE LA CARTE DE COMMANDE UNIVERSELLE POUR MONTAGES A THYRISTORS

## 1 Réunir le matériel :

Le matériel est à acheter chez FARNELL (suivre le lien sur la page web).

### 1.1 La carte d'évaluation :

- Référence fabricant : 80C552/KIT
- Code Farnell : 638900
- Prix (septembre 2000) : 450,00 FHT



**Attention au bogue !!!**



Il y a deux erreurs sur la sérigraphie de la carte d'évaluation :

- Les sorties PWM0 et PWM1 sont inversées.
- Le port P5 est à l'envers (lire P5.7 à P5.0 au lieu de P5.0 à P5.7)

### 1.2 Le microcontrôleur :

La carte est prévue pour un microcontrôleur avec mémoire programme externe. Il s'agit donc d'un 80C552. Il existe quelques sous-types en fonction de la plage de température et de la fréquence maximum du quartz. Nous avons toujours utilisé le moins cher disponible, à savoir :

- Référence fabricant : PCB80C552-5-16WP/07
- Code Farnell : 121174
- Prix (septembre 2000) : 115,00 FHT

### 1.3 L'EPROM :

En principe, toute mémoire de type 27C256 devrait convenir. Nous avons utilisé celle ci :

- Référence fabricant : M27C256B-12F1 de STMicroelectronics
- Code Farnell : 394-415
- Prix (septembre 2000) : 44.09 FHT

### 1.4 Le quartz :

La carte d'évaluation est livrée avec un quartz de 10,628 MHz. Cette valeur est pratique lorsque l'on utilise la liaison série. Souhaitant travailler avec des temps de cycle en valeur ronde, nous utilisons un quartz de 12MHz. Nous avons utilisé sans problème la référence suivante :

- Référence fabricant : quartz 12Mhz
- Code Farnell : 492-991
- Prix (septembre 2000) : 5,25 FHT

**Attention :** le programme ne fonctionnera correctement qu'avec un quartz de 12 MHz. L'utilisation d'une autre fréquence serait possible à condition de recalculer toutes les valeurs.

## 2 Mise en œuvre matérielle :

La carte d'évaluation est livrée sous la forme d'une boîte contenant :

- Une carte double face avec trous métallisés nue.
- Un sachet de composants.
- Le schéma de la carte.
- Le dessin d'implantation.

L'usage que vous ferez de tout ceci dépend de vos intentions finales.

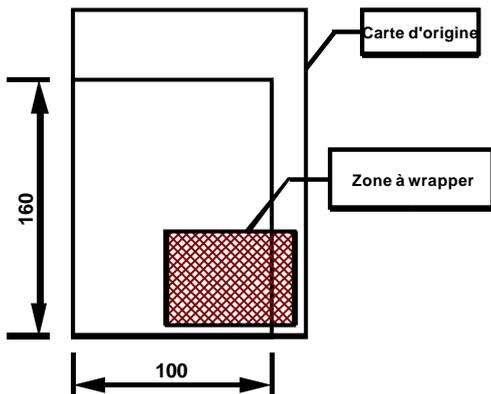
### **2.1 Vous souhaitez utiliser la carte en tant qu'outil d'évaluation :**

Il vous suffit de souder tous les composants. Vous disposez d'une carte permettant de tester toutes les fonctionnalités du 80C552 (voir photo n°1 de l'article).

### **2.2 Vous souhaitez réaliser le «sandwich» décrit dans l'article :**

Vous cherchez à obtenir le résultat de la photo n°2 de l'article.

2.2.1 Découpez le circuit imprimé au format Europe (100x160 mm) en suivant les indications ci dessous :



2.2.2 Soudez les composants suivants (liste limitative) :

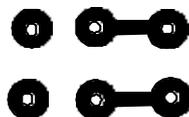
- Le support du microcontrôleur (IC5).
- Le support de l'EPROM (IC3).
- Le support du buffer 74573 (IC1).
- Les condensateurs de découplage (C6, C7 et C16).
- La led, la résistance et le condensateur de sortie de l'alimentation continue (C4,R7,D1).
- Le quartz et les deux condensateurs de l'oscillateur (C1, C2 et X1).
- Le BP, les 3 résistances et le condensateur du circuit de reset (R1, R2,R9, C14 et SW1).
- Les supports tulipes sur les ports P1, P3, P4, P5, PWM0 et l'alimentation 0/5V.

#### **Remarques :**

- Les trous sont métallisés, il suffit donc de souder du côté cuivre.
- La qualité des soudures est critique pour le fonctionnement ultérieur de la carte. En ce qui me concerne, je ne confie jamais ce travail à un étudiant ...
- Le montage des supports tulipes n'est pas indispensable mais vous permettra de faire des tests avec des morceaux de fil rigide.

2.2.3 Reliez de façon définitive les straps suivant :

- LK3 (Vref-)
- LK4 (Vref+)
- LK6 (mémoire externe)
- J8 (contrôle de l'ADC)
- Sur le bloc de 6 pastilles appelées U1,U2 et U3 faire les liaisons suivantes :



2.2.4 Montez le 83C552 et le buffer 74573 (attention à son sens) sur leurs supports.

2.2.5 Vérifiez le fonctionnement de la carte en utilisant le programme d'essai. Programmez une EPROM avec le fichier *essai.bin* (que vous trouverez dans *thyrun.zip*). Vous devez obtenir sur chacun des ports P1, P3, P4 et P5 l'équivalent des sorties d'un compteur en anneau 8 bits et sur la sortie PWM0 un signal carré de rapport cyclique  $\frac{1}{2}$  et de fréquence 11,8 kHz. En cas de problème, les points suivants sont à vérifier (directement sur la patte du CI) :

- tension d'alimentation
- reset (+5V quand le BP est actionné, sinon 0V)
- EA (broche 49) = 0V
- EW (broche 6) = 5V

### **3 Mise en œuvre logicielle :**

Si le matériel fonctionne correctement, le plus dur est fait. Programmez une EPROM avec le fichier *thyrun.bin*. Appliquez sur l'entrée P1.0 un signal carré de fréquence 50Hz (sortie TTL d'un GBF). Vous devez obtenir sur les sorties P4.0 à P4.5 les signaux correspondant au fonctionnement en redresseur, système direct, mode linéaire. En reliant au 0V les entrées P3.5, P3.6, P3.7 vous obtiendrez les autres modes de fonctionnement (après un reset, une sécurité logicielle empêchant les modifications d'être prises en compte en cours de fonctionnement).

### **4 Réalisation du «sandwich» :**

L'objectif est de réaliser un ensemble pouvant être monté dans un rack au format Europe.

Ce sandwich est composé de la carte d'évaluation et d'une carte «maison» reliées par un câble en nappe. Le câble en nappe est muni aux deux extrémités d'un connecteur DIL qui viendra s'enficher sur les supports de CI dont sont munies les deux cartes.

- Réalisez une carte format Europe munie d'un connecteur fond de panier et d'un support de CI. Cette carte comportera l'interface entre le microcontrôleur et le monde extérieur. Vous trouverez un exemple dans le rapport de projet.
- Soudez un support de CI sur la zone à wrapper de la carte d'évaluation puis reliez-y par des fils fins les alimentations et les entrées-sorties du microcontrôleur (à l'opposé des supports tulipes que vous avez soudés au § 2.2.2).
- Fixez les cartes entre elles à l'aide d'entretoises. Reliez les avec le conducteur en nappe.

### **5 Problèmes connus à ce jour :**

- Le montage proposé dans le rapport pour la génération du signal de synchro fonctionne. Il est à signaler qu'une version utilisant un comparateur de type LM311 donnait, pour une raison inconnue, un signal qui n'était pas pris en compte par le microcontrôleur.