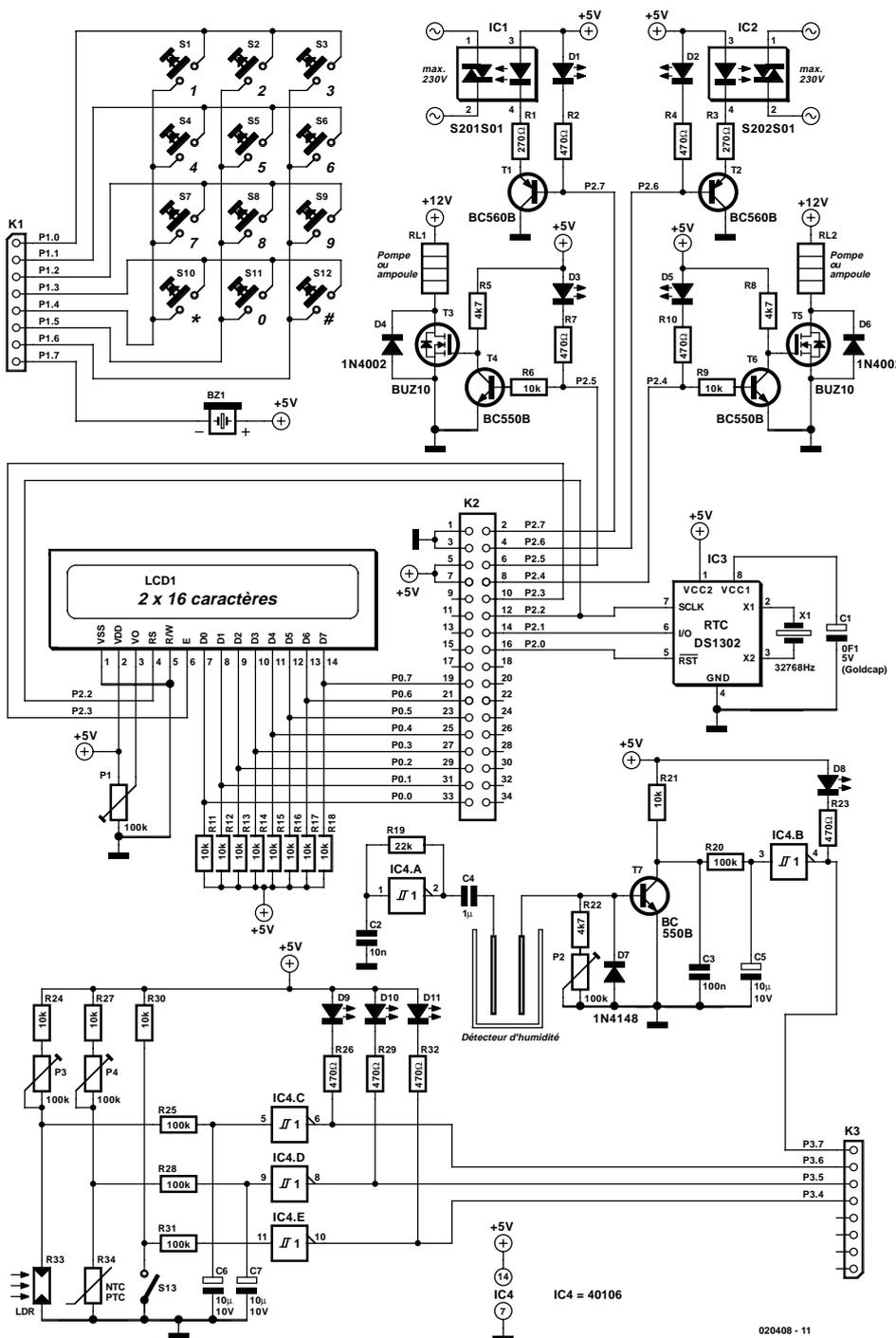


# Horloge programmable à entrées capteur

Projet en assembleur du concours « Flash »



Wilfried Wätzig

Un rien d'électronique périphérique permet de transformer une carte AT89S852 Flash en une horloge programmable dotée d'entrées à capteur et de 4 sorties de commutation. L'auteur explique le processus de programmation des différentes entrées et sorties en vue, par exemple, de permettre la commande d'une installation d'arrosage.

Les périphériques dont il faudra doter la carte à microcontrôleur sont un clavier (de téléphone) qui, relié sous la forme d'une matrice, occupera les lignes de port P1.0 à P1.6, un circuit intégré d'horloge en temps réel du type DS1302 de Dallas Semiconductor dont le bus trifilaire sera connecté aux lignes de port P2.0 à P2.2 ainsi qu'un affichage LCD classique (à 2 lignes de 16 caractères) qui pourra, grâce au grand nombre de lignes de port dont dispose le 89S8252, travailler en mode 8 bits (relié aux lignes P0.0 à P0.7). Le cir-

Figure 1. Les périphériques de la carte Flash à AT89S8252 : un LCD, une horloge en temps réel (RTC) et un clavier matriciel.

cuit d'horloge en temps réel est tamponné à l'aide d'un condensateur Goldcap de 0,1 F ce qui garantit le maintien des informations d'heure et de date en cas d'interruption de la tension d'alimentation si tant est que cette coupure ne dure pas trop longtemps. 2 des lignes de port remplissent une double fonction : la ligne P1.6 qui va vers le clavier sert, en tant que sortie, à activer un résonateur piézo-électrique, l'entrée d'horloge sérielle du circuit d'horloge en temps réel P2.2 (CLK, broche 7 du DS1302) étant elle reliée à l'entrée de données/d'instructions (broche 4) de l'affiche. Le programme se charge d'éviter que cette double dualité ne pose de problème.

Comme nous le disions dans l'introduction, cette horloge en temps réel pourra servir à piloter un système d'arrosage. Une triplette d'entrées à trigger de Schmitt pourront traiter des signaux externes qui pourront provenir des capteurs suivants :

- détecteur d'humidité
- LDR pour interrupteur crépusculaire
- NTC/PTC en tant que capteur de température
- Interrupteur

Les sorties pourront être utilisées aux fins suivantes :

- Commutateur 12 V avec MOSFET de puissance pour la commande d'ampoules ou de la pompe d'alimentation en eau
- Interrupteur 220 V par le bais d'un relais à semi-conducteur en vue du pilotage d'un chauffage

Les entrées sont reliées aux lignes de port P3.3 à P3.6, les sorties l'étant aux lignes P2.4 à P2.7.

## Instructions de pilotage de processus

L'horloge en temps réel peut exécuter un maximum de 9 instructions de pilotage de processus qui seront stockées en EEPROM. Ces instructions prennent la forme de fonctions logiques de la forme :

```
<Sortie> = (<Entrée1|Sortie1>
<et|ou>
<Entrée2|Sortie2>
et
(Heure de début .. Heure de fin)
```

Une fois par seconde, le microcontrôleur exécute les instructions de pilotage de processus et positionne les sorties en conséquence.

Dans le cas d'un processus d'arrosage on pourrait imaginer des instructions de pilotage de la forme suivante lorsque les entrées et sorties

sont commutées en conséquence :

```
if (SEC et CHAUD) and
HEURE(16:00..20:00) then activer POMPE
```

ou

```
if (NOIR et pas POMPE) and
HEURE(19:00..22:00) then activer LAMPE;
```

Dans le mode normal la commutation des ports de sortie se fait directement, en mode de déclenchement (trigger) cette commutation se fera uniquement lors de la première apparition de la condition : (ES1 \*/+ ES2) \* HEURE.

Il est possible de désactiver l'interrogation d'heure ou de n'effectuer cette opération qu'une fois par heure.

Pour tous les ports, en interne, le positionnement et l'interrogation sont actifs au niveau bas. Le pilotage des ports d'entrée depuis l'extérieur se fait toujours sur niveau HAUT actif en raison de la présence, en amont, d'un trigger de Schmitt inverseur.

Le programme en assembleur bien commenté (en allemand malheureusement pour nos lecteurs de l'Hexagone) qui explique bien la mise en oeuvre de cette horloge programmable est disponible au téléchargement depuis notre site ([www.elektor.fr](http://www.elektor.fr)) sous la dénomination **EPS020408-11**.

(020408)