

# 16 Posemètre quasi analogique pour chambre noire

Rob van Hest (Pays-Bas)



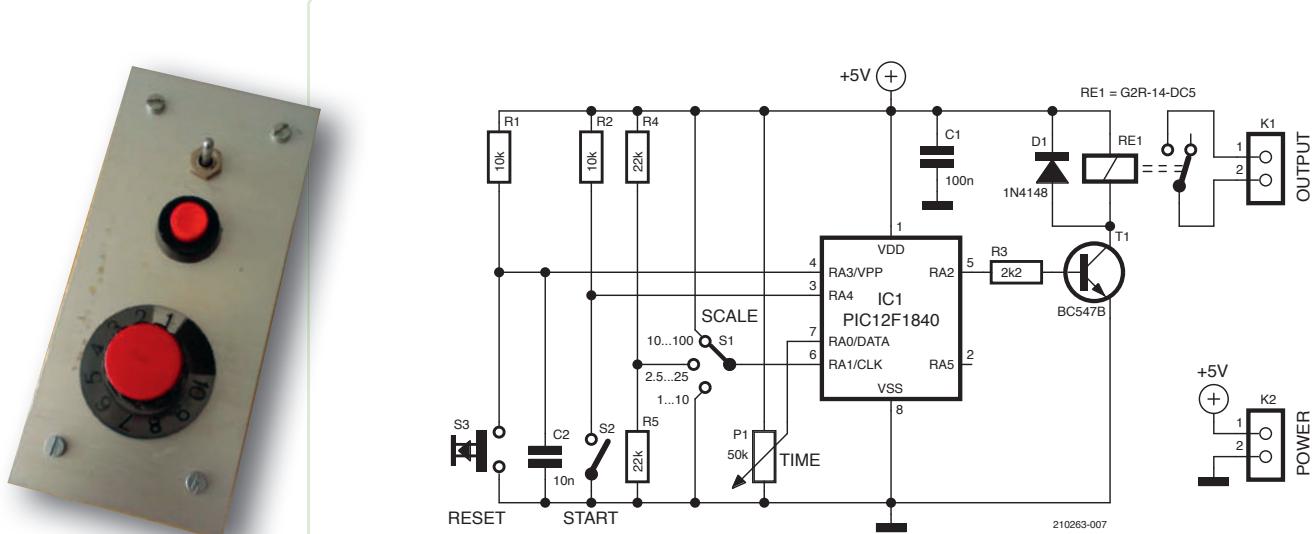
Vous voulez construire un posemètre à minuteur numérique avec un aspect analogique ? Vous pouvez le faire avec quelques interrupteurs, un relais, un potentiomètre et un microcontrôleur.

Un posemètre analogique simple comporte un potentiomètre pour régler le temps requis et dans la plupart des cas un commutateur de sensibilité et un bouton de démarrage. La version numérique est commandée par un clavier ou un codeur rotatif et un écran et fonctionne donc d'une manière totalement différente. Ce temporisateur numérique est analogique, mais il est beaucoup plus précis et stable que son prédecesseur classique.

## Matériel

Le schéma de ce minuteur numérique est illustré sur la **figure 1**. Nous utilisons un potentiomètre (P1) pour régler le temps requis et nous pouvons sélectionner l'une des trois plages suivantes avec le commutateur de sensibilité S1 : 1 à 10, 2,5 à 25 et 10 à 100 secondes. Il est facile de définir d'autres plages dans le logiciel. Selon la fiche technique du microcontrôleur PIC12F1840, la précision de la synchronisation est de  $\pm 1\%$  en utilisant l'oscillateur interne. Pour cette application, on considère que cette précision est suffisante, donc aucun quartz externe n'est utilisé.

L'échelle du temps est complètement linéaire et dépend uniquement de la qualité du potentiomètre, qui sert simplement de diviseur de tension. Il est donc possible de l'étalonner avec un multimètre précis. La plage est sélectionnée par le commutateur à trois positions S1.



*Figure 1. Schéma du posemètre.*

connecté à une deuxième entrée analogique. Les facteurs de multiplication des plages sont des valeurs exactes, de sorte qu'aucun étalonnage séparé n'est nécessaire pour chaque échelle.

La version finale du circuit est construite sur Veroboard ; elle est très simple alors nous n'avons pas conçu de circuit imprimé. Le circuit est alimenté par un adaptateur CA avec une tension de 5 VCC ; n'importe quel chargeur USB fera l'affaire.

## Il nous faut un peu de code

Le logiciel est écrit en C pour le compilateur CC5X de B. Knudsen [1]. Le code source et le fichier HEX pour ce posemètre sont disponibles en téléchargement sur la page de ce projet sur Elektor Labs [2]. Vous pouvez utiliser la version gratuite du compilateur pour ce petit programme.

Au début de l'intervalle du temps, le CAN prélève un échantillon du potentiomètre. Cette valeur est multipliée par un facteur d'échelle et ajoutée à un offset. Le résultat est placé dans le comparateur de Timer1, qui génère une interruption à une fréquence comprise entre 2 et 20 Hz. Dans de nombreux programmes similaires, le comparateur de Timer1 fait appel à une routine d'interruption. Mais, ce programme est rapide et très simple, car il ne fait que décrémenter une variable dépendant de la plage et vérifier le zéro. Par conséquent, l'indicateur d'interruption est vérifié dans la boucle principale. Si la variable décrémentée devient nulle, la sortie est désactivée et le microcontrôleur passe en mode veille.

La modification des réglages du potentiomètre ou de l'interrupteur pendant un intervalle de fonctionnement n'a aucun impact sur la temporisation. La seule façon d'arrêter l'appareil est d'appuyer sur le bouton Reset ou de l'éteindre.

Lorsque le minuteur est actif, la sortie RA5 est basculée (0,5 à 5 Hz) pour indiquer son activité ; il suffit de connecter une LED avec une résistance série de 1 k à cette sortie pour ajouter un indicateur optique. Si d'autres plages sont nécessaires, les facteurs de multiplication **MULT1**, **MULT2** et **MULT3** peuvent être modifiés par logiciel. Si vous souhaitez avoir d'autres gammes, remplacez le commutateur S1 par un autre à positions multiples et ajoutez plus de résistances (égales). Dans le programme, modifiez les lignes après **GetAD(1)** selon vos besoins et ajoutez plus de facteurs **MULTx**.

Si vous préférez que les plages commencent à zéro plutôt qu'à 10 % de la valeur maximale, le commentaire dans le programme vous indique quelles constantes doivent être modifiées.

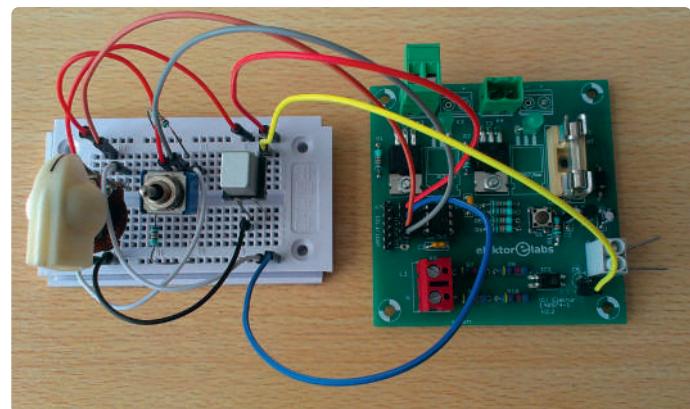


Figure 2. Un ancien circuit imprimé d'Elektor provenant d'un autre type de projet (140574) s'avère utile lors du prototypage.

**Note de l'éditeur :** Dans la section des commentaires de la page Elektor Labs, il y a une discussion à propos de la précision de ce minuteur lorsque l'oscillateur interne du microcontrôleur est utilisé. Dans la section de mise à jour, l'auteur suggère l'utilisation de circuits d'oscillateurs externes pour améliorer la précision et la stabilité. Cependant, il est convaincu que la conception originale offre le meilleur compromis entre précision et coût. ↗

210263-04

## Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (trainer99@ziggo.nl), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



► T. Hanna, *Microcontroller Basics with PIC* (Elektor 2020)  
(SKU 19188) [www.elektor.fr/19188](http://www.elektor.fr/19188)

↓ Télécharger le projet

[www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22](http://www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22)



## LIENS

[1] Compilateur CC5X, B Knudsen: <https://www.bknd.com/>

[2] Page du projet sur Elektor Labs : <https://www.elektormagazine.fr/labs/quasi-analog-exposure-timer-for-the-dark-room>