

44 moniteur de batterie Li-Ion

l'indicateur de charge résiduelle fournit un retour d'information visuel

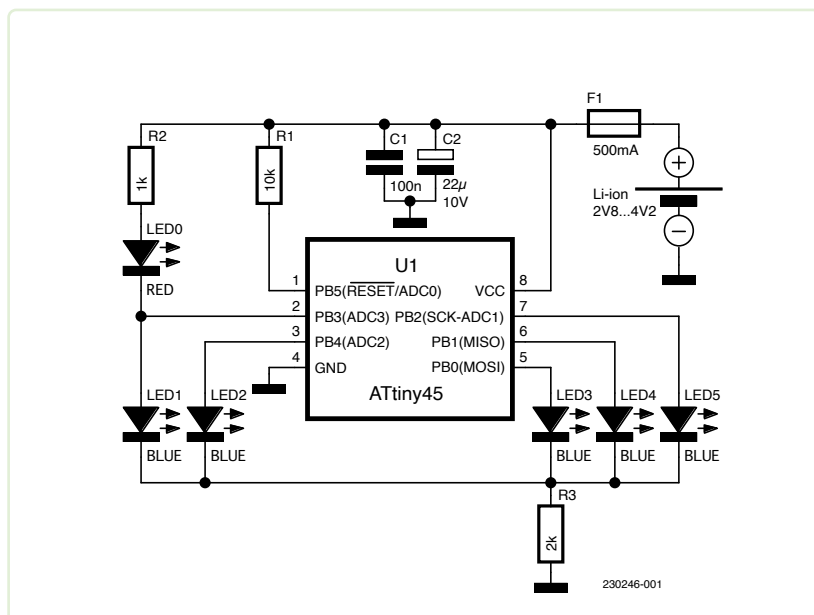
Antonello Della Pia (Italie)

Un indicateur de charge résiduelle offre une indication visuelle utile de l'état de charge de la batterie. Ici, vous pouvez en construire un à l'aide d'un petit microcontrôleur simple, de LED et de quelques composants passifs.

Les batteries Li-ion sont largement utilisées par les bricoleurs, mais l'utilité d'un indicateur de charge résiduelle n'est pas toujours prise en compte. Si vous ne souhaitez pas vous appuyer sur des solutions commerciales, ce circuit simple peut fournir une indication visuelle rapide de la charge de la batterie avec un microcontrôleur ATtiny45 de Microchip Technology, six LED et quelques autres composants.

Le principe de base de ce projet est que la capacité restante d'une seule cellule Li-ion est approximativement proportionnelle à la tension de la batterie, et que la tension de la batterie est égale à la tension d'alimentation du microcontrôleur, dans ce cas.

Figure 1. Schéma du moniteur de batterie Li-ion.



Surveillance par un logiciel

En examinant le schéma de la **figure 1**, nous constatons que toute la magie est faite par logiciel. Six LED représentent la tension de la batterie. On voit que R2 et R3 limitent le courant des LED, C1 et C2 sont les condensateurs ordinaires de dérivation, et F1 est un fusible réarmable qui protège la batterie de tout défaut de circuit. Le code source [1] est assez simple : en utilisant une astuce bien connue, la fonction `readVccVoltage()` mesure la tension d'alimentation par manipulation directe des registres, en utilisant V_{cc} comme référence par rapport à la référence interne du microcontrôleur de 1,1 V, qui sert d'entrée à l'ADC à la place.

La précision de la mesure dépend de la valeur exacte de la tension de référence, qui peut varier considérablement d'une puce à l'autre. La fiche technique de l'ATtiny25 /45 /85 indique que la référence de 1,1 V peut varier entre 1,0 et 1,2 V.

Il existe des routines spéciales pour déterminer la valeur exacte de V_{ref} , mais une solution simple consiste à faire varier expérimentalement la valeur de V_{ref} jusqu'à ce que l'on obtienne une mesure comparable à celle d'un multimètre numérique de référence. J'ai inclus la constante `const float vRef` à cet effet dans le croquis.

Ensuite, toujours dans la boucle, nous trouvons quelques instructions conditionnelles qui définissent six petits intervalles de tension qui déterminent si les LED correspondantes sont allumées ou éteintes.


LED0 (rouge) s'allume à des tensions inférieures à 3,00 V, LED1 supérieure à 3,20 V, LED2 supérieure à 3,40 V, LED3 supérieure à 3,60 V, LED4 supérieure à 3,80 V et LED5 à plus de 4,00 V. De plus, entre 3,00 V et 3,20 V, LED0 et LED1 clignotent alternativement.

Le clignotement alternatif des LED0 et LED1 est réalisé en changeant l'état de la broche PB3 et en ajoutant un certain délai, comme dans le croquis Arduino classique *Blink*. Dans notre cas, lorsque la broche PB3 est à l'état haut, elle pilote LED1, et lorsqu'elle est à l'état bas, elle pilote LED0.

Bien entendu, vous pouvez modifier les plages de tension avec le programme. Sachant qu'une cellule Li-ion est généralement considérée comme entièrement déchargée à 3,00 V et entièrement chargée à 4,20 V, il est facile de définir des pourcentages de référence.

Le code source a été écrit et compilé en utilisant l'EDI Arduino 1.8.19 avec ATtinyCore 1.5.2 par Spence Konde installé. J'ai utilisé un programmeur USBasp pour flasher le microcontrôleur. Le fichier du croquis fourni, *Li-ion_Battery_Monitor.ino*, qui comprend des commentaires et des informations supplémentaires est disponible, vous pouvez la modifier et la recompiler facilement. Le fichier Hex est également disponible.

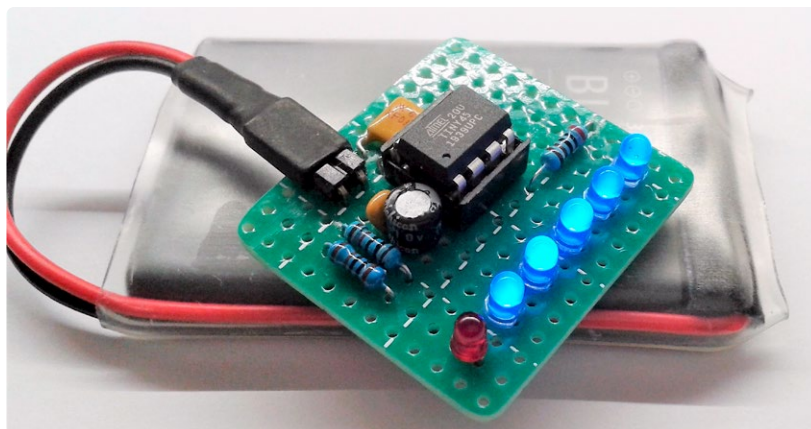
Quelques remarques

Les LED bleues doivent être très brillantes et avoir une tension directe (V_f) ne dépassant pas 2,70 V. La consommation totale de courant lorsque les cinq LED bleues sont allumées (V_{cc} supérieure à 4,00 V) est d'environ 2 mA. 

230246-04

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur
(a.dellapia@elettronicaemake.it)
ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



► W. A. Smith, "Explore ATtiny Microcontrollers using C and Assembly Language", Elektor, 2021
<https://elektor.fr/20007>

Figure 2. Montage du moniteur de batterie Li-ion sur carte perforée.

LIEN

[1] Logiciel sur la page de cet article: <https://elektormagazine.fr/230246-04>

Quiz: Circuits du passé #01

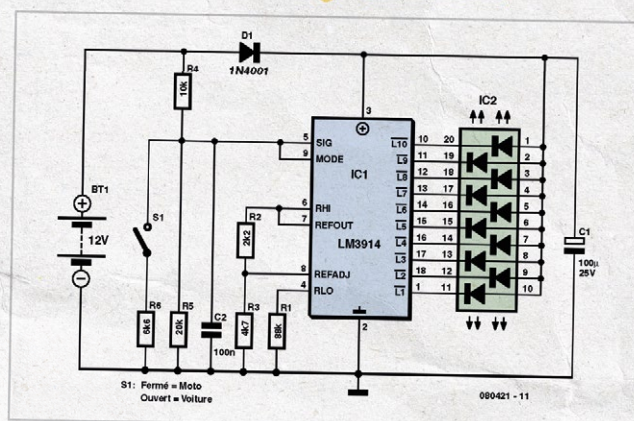
Testeur d'accu multi-tâches

Joseph Zamnit

De nos jours, qui dit camping implique le déplacement d'équipements électroniques de toutes sortes utilisés au quotidien ou pour les loisirs. Bien souvent on fait appel pour cela à un accu au plomb attaquant un onduleur, ensemble qui garantit un fonctionnement souple des appareils électroniques.

Dès lors que la source de tension est une batterie acide-plomb rechargeable, il est toujours bon de savoir si l'ensemble dont dépendent vos déplacements voit sa capacité diminuer et s'il faut la recharger. Cette même électronique serait pratique pour vérifier l'état de votre batterie (de 12 V, voiture ou 6 V, moto). Bien qu'elle ne charge quasiment pas la batterie qu'elle sert à tester, il n'est pas question de l'y laisser connecté en permanence.

Le circuit repose sur un classique LM3914, IC1, utilisé pour l'affichage de la valeur de la tension. Les LED donnent l'état de la batterie. Elle est pleinement chargée si la LED du haut est allumée. Si la LED inférieure



s'allume il est temps de penser à recharger la batterie ! L'inverseur S1 permet de passer du mode 12 V au mode 6 V. Une diode série, D1, protège le pilote de barregraphe contre une inversion de polarité de la tension d'alimentation. On pourrait imaginer

d'utiliser non pas le présent affichage barregraphe à anode commune mais plutôt des LED individuelles de couleurs différentes qui rendraient mieux ainsi l'état de la batterie.

(080421-9)

