

09 alimenter les appareils à faible consommation avec des batteries externes

une solution pour les maintenir actives

Johnny Verhoeven (Belgique)

La majorité des batteries externes s'éteignent lorsque le courant consommé tombe en dessous d'un seuil minimum. Voici une solution astucieuse qui permet aux batteries externes d'alimenter en continu des appareils à faible consommation, tels que les circuits Arduino, grâce à des impulsions de courant précises. Cette innovation élargit les possibilités d'utilisation des sources d'alimentation portables.

Récemment, j'ai rencontré un défi en essayant d'alimenter un circuit Arduino simple avec une batterie externe standard de 5 V. Le problème rencontré est dû à la fonction d'arrêt automatique de la batterie externe, activée lorsque la consommation du circuit connecté tombe en dessous d'un certain seuil, généralement aux alentours de 100 mA. Ce mécanisme de sécurité est destiné à économiser l'énergie, car la batterie utilise un convertisseur élévateur qui cesse de fonctionner en cas de faible consommation.

La question critique était de savoir comment maintenir la batterie externe active sans augmenter de manière significative la consommation d'énergie du circuit Arduino. Une solution simple consistait à utiliser une résistance de charge de 49Ω pour tirer 100 mA de la batterie externe. Cependant, cette méthode diminuait considérablement l'autonomie de la batterie, qui, dans des conditions normales, devrait alimenter l'Arduino consommant seulement quelques milliampères. Des recherches m'ont révélé que la simulation d'une charge par des consommations de courant pendant des périodes plus courtes que l'intervalle d'arrêt automatique de la batterie externe, pouvait empêcher efficacement cette dernière de s'éteindre. La solution proposée consiste

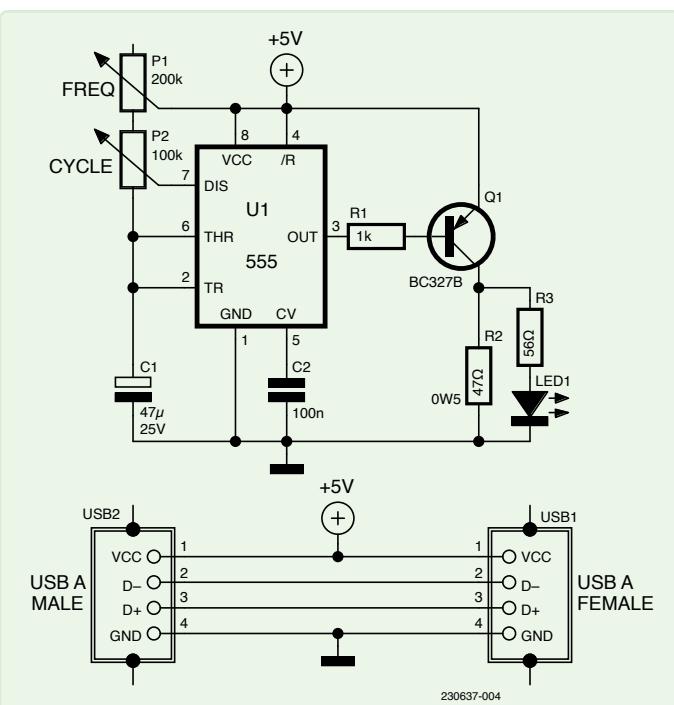


Figure 1. Schéma de l'appareil Stay-Alive.

à mettre en place un mécanisme de pulsation, conçu pour s'activer à des intervalles réguliers et pour une durée suffisante pour simuler une charge élevée.

Circuit

Lorsque l'on parle d'« impulsion » dans un circuit, le premier élément qui vient souvent à l'esprit est le timer 555. C'est précisément ce composant qui constitue la base de ce circuit. La fréquence et le rapport cyclique (durée d'impulsion) peuvent être réglés avec les potentiomètres ajustables pour minimiser la consommation d'énergie. Comme le montre la **figure 1**, le transistor Q1 et la résistance R2 forment la charge réelle (environ 100 mA), mais cela peut être adapté selon les besoins. R3 et LED1 servent à visualiser les impulsions.

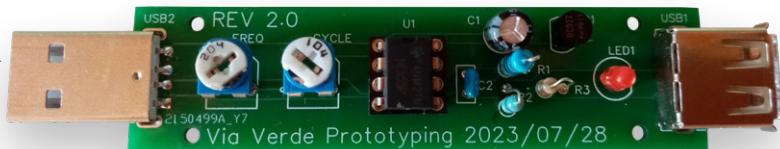


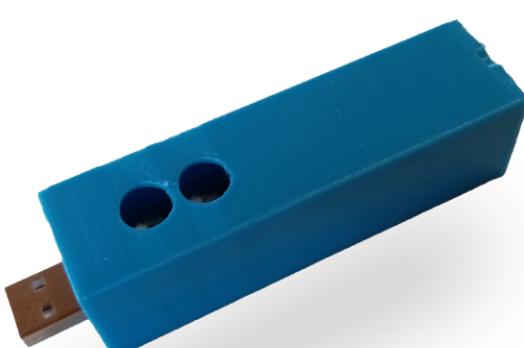
Figure 2. Circuit imprimé avec composants soudés

Configuration

Chaque batterie externe ayant ses propres caractéristiques, il est nécessaire d'ajuster la fréquence et la durée des impulsions en conséquence, pour éviter que la batterie ne s'éteigne. Il est également souhaitable de minimiser la charge supplémentaire. Pour ce faire, la fréquence des impulsions doit être aussi basse que possible et la durée de l'impulsion aussi courte que possible.

Commencez par connecter le circuit (*Stay-Alive*) à la batterie externe. Dans le schéma et sur mon prototype (**figure 2**), vous pouvez voir deux potentiomètres : *FREQ* et *CYCLE*. Réglez le potentiomètre *P1 FREQ* au maximum (potentiomètre à droite). Ensuite, régler le potentiomètre *P2 CYCLE* pour obtenir l'impulsion la plus courte qui permet de maintenir la batterie externe en fonctionnement ; tourner le potentiomètre vers la droite augmentera la durée de l'impulsion tandis que le tourner vers la gauche la réduira. Une fois l'impulsion ajustée, diminuez la fréquence à la valeur minimale nécessaire pour que la batterie reste active (en tournant *P1*, c.-à-d. *FREQ*, vers la gauche). Vous pouvez maintenant connecter votre appareil au dispositif *Stay-Alive* comme le montre la **figure 3**.

Circuit imprimé

Après avoir obtenu des résultats satisfaisants lors des tests sur la plaque d'essai, j'ai commencé à concevoir un circuit imprimé pour le projet. L'objectif était de réduire les dimensions du circuit, afin qu'il puisse tenir dans un boîtier compact de la taille d'une clé USB. Le circuit imprimé et ses schémas ont été méticuleusement conçus avec Easy EDA, puis envoyés à un fabricant de PCB. Une représentation du circuit imprimé est visible sur la **figure 4**. Enfin, une fois tous les composants soudés en place, comme illustré sur la figure 2, l'ensemble a été monté dans un boîtier imprimé en 3D, comme le montre la **figure 5**. 

230637-04

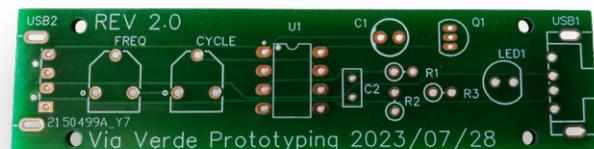


Figure 4. Circuit imprimé.

Questions ou commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (johnny.verhoeven@yahoo.com), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



À propos de l'auteur

Johnny Verhoeven a étudié l'électronique et est titulaire d'une licence en technologie de l'information. Il est également titulaire de plusieurs diplômes dans le domaine de la musique. Johnny est un *maker* créatif qui, depuis sa récente retraite, s'est replongé dans l'électronique. Vous pouvez en savoir plus sur sa page Facebook «Via Verde Prototypes» sur facebook.com/profile.php?id=100083476892160.

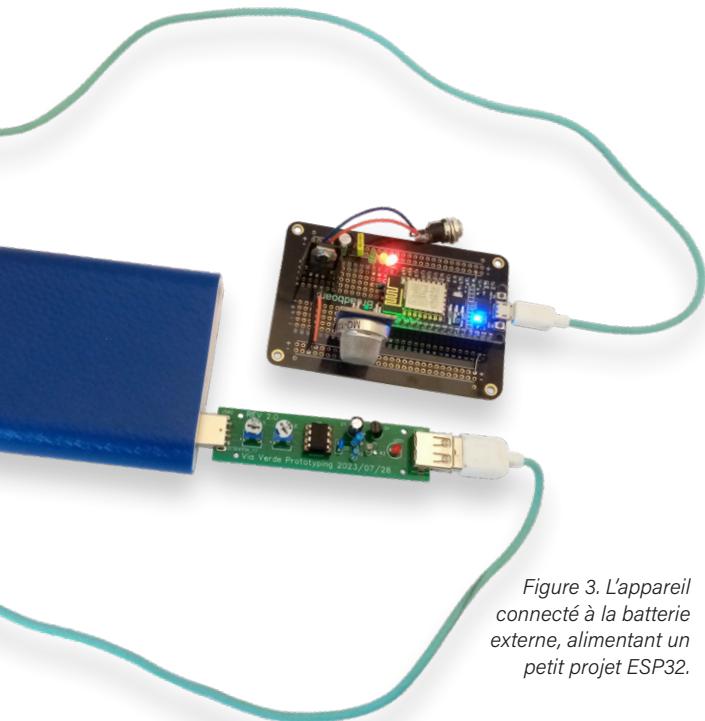


Figure 3. L'appareil connecté à la batterie externe, alimentant un petit projet ESP32.

Figure 5. Le circuit imprimé de l'appareil placé dans un boîtier imprimé en 3D.