

alim de labo numérique Joy-iT RD6006 en kit

de 0 à 60 V et de 0 à 6 A

Thomas Scherer (Allemagne)

Joy-iT propose le kit d'une alimentation numérique de labo de 0 à 60 V et de 0 à 6 A. C'est un programme intéressant en soi, mais il y a mieux ! Pas besoin de fer à souder pour l'assemblage, juste des outils courants comme un tournevis cruciforme. Mais alors pourquoi la proposent-ils en kit ? Nous aussi on a voulu savoir...

L'électronicien sait mieux que quiconque qu'on a toujours besoin d'une petite alimentation chez soi. Même quand on ne sait plus où les ranger, comme c'est le cas chez moi. Comme j'avais beaucoup apprécié la petite alimentation analogique de laboratoire PeakTech 6080 A [1], je m'étais dit que ce serait bien d'en avoir une plus grande, mais numérique. Mon choix s'est porté sur l'alimentation



de labo RD6006 de la société Joy-iT. L'une des raisons de cette décision est justement le fait que ce soit une sorte de kit.

Kit

«Une sorte de kit», c'est le mot juste pour désigner l'alimentation disponible dans la boutique en ligne d'Elektor sous le nom de Joy-iT JT-RD6006 DC Power Supply Bundle [2]. Non, ce n'est pas un kit normal, avec des composants et un circuit imprimé à assembler soigneusement, puis à tester, à calibrer et enfin à installer dans un coffret. Ici le bundle, comme ils disent, est composé de modules finis, vissés dans un boîtier, mais tout cela sans soudure, c'est tout. Les modules sont déjà testés et calibrés. Le sont-ils bien? Nous y reviendrons. Commençons par les caractéristiques techniques :

- Tension de réseau : 115/230 V (standard)
- Tension de sortie : 0 - 60 V
- Courant de sortie : 0 - 6 A



Figure 1. L'alimentation en kit est livrée dans une impressionnante mallette noire.



Figure 2. Bien emballées séparément, les trois parties de l'alimentation en kit.



- Puissance de sortie : 360 W max.
- Résolution de la tension : 10 mV
- Résolution du courant : 1 mA
- Fonction de charge : 0 - 9 999,99 Ah ; 0 - 9 999,99 Wh
- Ondulation résiduelle : 100 mV_{cc} (à pleine charge)
- Afficheur : LCD couleur de 2,4 pouces
- Commande : par clavier, codeur rotatif, USB, Wi-Fi
- Module Wi-Fi : ESP12F

Voilà qui nous fait une belle alim de labo, bien équipée. Avec son prix de 175,46 € (pour les membres d'Elektor), elle ne me paraît pas excessivement chère. Ses 60 V et 6 A, devraient également suffire dans 95 % des applications typiques. Voyons de plus près si cette bonne impression se confirme.

Cérémonie de déballage

Pourquoi le paquet (**fig. 1**) de l'alimentation (50x36x15 cm) est-il si grand ? Dedans il y avait les trois paquets de la **fig. 2.**) et quand vous déballerez les trois petits paquets, de nombreux composants apparaîtront (**fig. 3.**). J'en suis venu à douter un instant qu'il soit possible d'assembler le tout sans soudure.

Comme vous pouvez le voir sur la **fig. 3a**, il n'y a pas de manuel inclus ni malheureusement d'URL directe. Juste un lien, comme c'est devenu courant, vers le site du fabricant. Qu'à cela ne tienne, je saisiss la référence RD60006 dans mon moteur de recherche préféré et quelques secondes après, voici le manuel au format PDF [**3**]. En fait, il ne s'agit pas d'un manuel de montage, mais plutôt d'un mode d'emploi. D'où il faut en quelque sorte déduire logiquement l'assemblage et le câblage. Logiquement, oui, mais ça ne va pas de soi.

Instructions de montage

Pour vous faciliter la tâche, vous pouvez lire ci-dessous comment assembler les pièces. Comme outils, je recommande un tournevis cruciforme de taille moyenne, un très petit tournevis normal

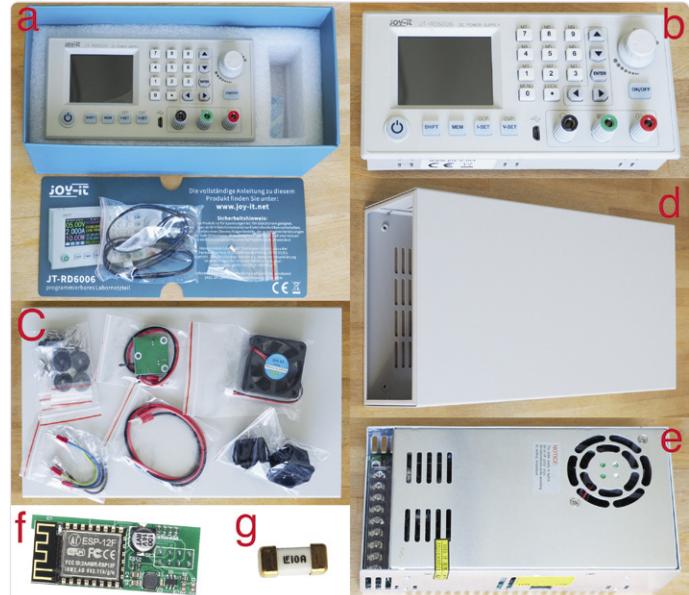


Figure 3. Le contenu de la mallette une fois déballé | 3a+3b : panneau frontal + sonde de température + fusible CMS | 3c : petites pièces mécaniques, ventilateur supplémentaire et carte de commande, câbles, fiche pour le cordon, interrupteur | 3d : boîtier en tôle d'acier | 3e : alimentation à découpage 400 W | 3f : module Wi-Fi ESP12F | 3g : fusible CMS de 10 A de rechange

et une petite pince pointue pour tenir les écrous. Puisqu'aucun fer à souder n'est nécessaire, j'ai assemblé le tout sur la table de la cuisine. Pas besoin de labo !

Tout d'abord, retirez les huit vis à tête fraisée M3x5 du couvercle du boîtier en tôle grise. Ensuite, insérez l'interrupteur principal et la fiche du cordon dans les découpes de la paroi arrière (**fig. 4**). L'interrupteur se verrouille, mais la fiche est vissée (M3). C'est là qu'il faut la pince pointue pour tenir les écrous lors du serrage des vis. Il faut visser aussi la petite carte avec la commande du ventilateur (M3x5 noires).

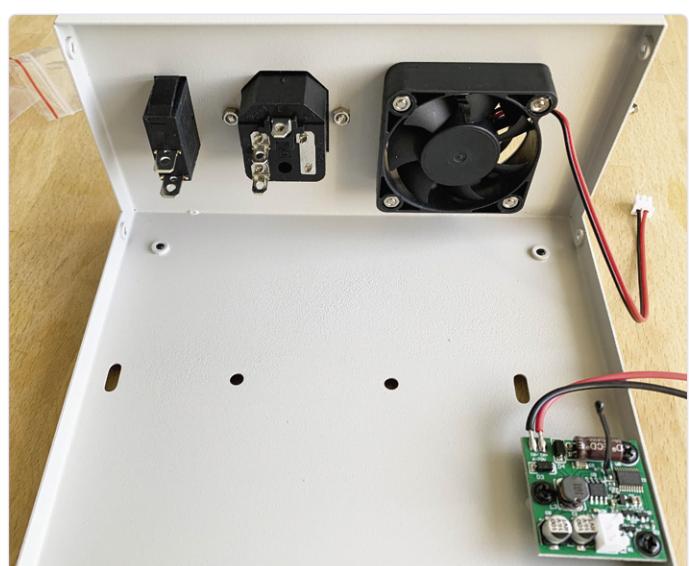


Figure 4. Montage de l'interrupteur, de la fiche d'alimentation, du ventilateur et de la carte de commande du ventilateur.

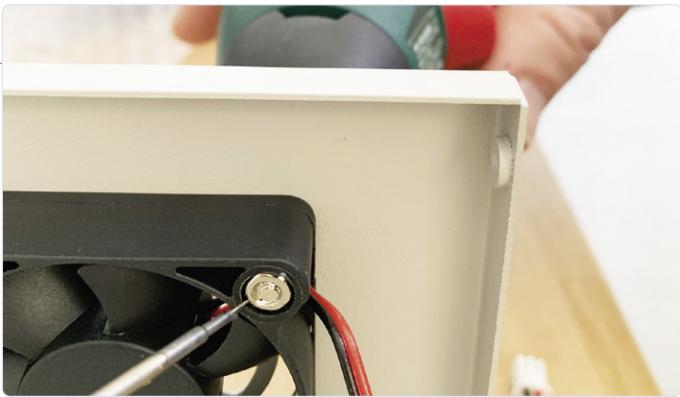


Figure 5. Un tournevis fin permet de bloquer les écrous lors du vissage du ventilateur.

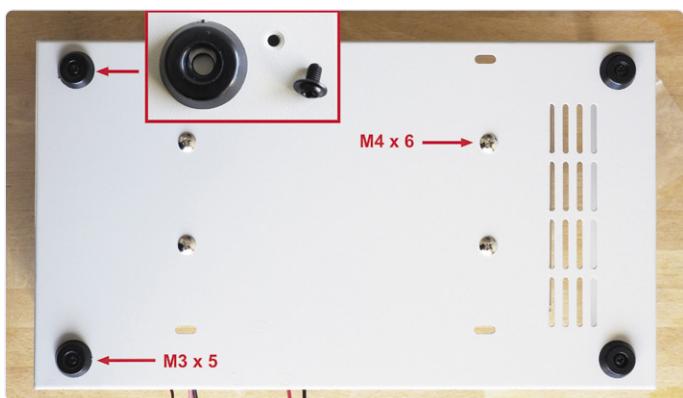


Figure 6. Arrière du boîtier métallique. L'alimentation est fixée par quatre vis M4x6 et les quatre pieds en caoutchouc sont fixés avec des vis M3x5. Les connexions de l'alimentation sont ici à gauche.



Figure 7. Toutes les pièces installées et câblées.

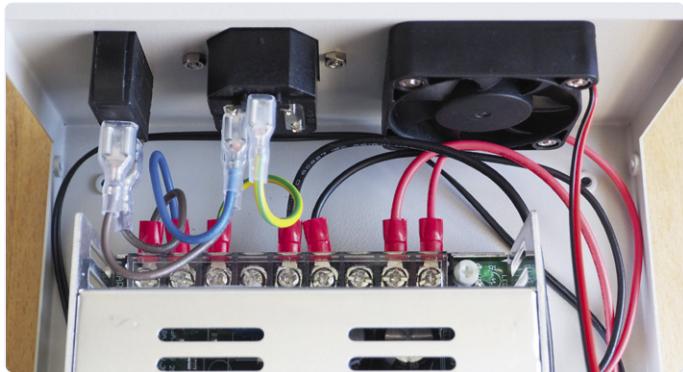


Figure 8. Vue de détail. Prendre les précautions d'usage pour les parties du circuit où règne la tension (mortelle !) du réseau électrique.

Le montage du ventilateur nécessite un peu d'attention : les écrous M3 s'insèrent bien dans les orifices fraisés du ventilateur, mais comme ces écrous sont ronds, il est difficile de serrer les vis correctement, les écrous sont insaisissables avec une pince. La **fig. 5** montre que la lame d'un tournevis très fin suffit pour bloquer l'écrou à visser. Placez le ventilateur de telle sorte que son câble se trouve sur le côté droit, comme indiqué.

Vissez ensuite le bloc d'alimentation industriel (**fig. 3e**) dans le boîtier à l'aide de quatre vis à tête cylindrique M4x6. Assurez-vous que les connecteurs du bloc d'alimentation sont orientés vers l'arrière (à gauche). Ensuite, c'est le tour des quatre pieds en caoutchouc placés avec une vis noire M3x5 sur le fond (**fig. 6**).

La **figure 7** montre comment toutes les pièces sont câblées. Les bornes du bloc d'alimentation industriel doivent être serrées, mais pas trop (**fig. 8**). Tous les fils ont la bonne longueur et les extrémités sont soit étamées, soit munies de cosses ou de fiches. En tout cas, il ne s'agit pas de commettre d'erreur de câblage, et attention à la tension du secteur !

Avant de glisser dans son logement le module de façade (fig. 7), branchez-y le module Wi-Fi ESP12F fourni (fig. 3f). La **fig. 9** montre l'arrière de ce module de façade avec le module Wi-Fi connecté. La prise semi-visible sous le module est destinée à une pile bouton CR1220 facultative. Vous pouvez enlever la borne verte *Voltage in* pour la visser avec les câbles rouge et noir plus longs, puis la remonter.

Si vous revissez le couvercle du boîtier, l'alim finie ressemble à la **fig. 10**. Il me reste quelques vis et deux cosses, je ne sais pas quoi en faire. En revanche, il manque le cordon d'alimentation.

Fonctionnement et réglage

La **figure 11** montre quatre modes de fonctionnement. Avant de les décrire, quelques remarques : L'afficheur en couleur est riche en informations presque trop. En mode standard (il existe un autre mode d'affichage qui montre l'évolution des tensions et des courants), vous voyez sur la gauche les valeurs courantes à quatre chiffres de la tension en vert, du courant en bleu et de la puissance en rouge. À droite, la tension d'entrée, c'est-à-dire la tension de sortie du bloc d'alimentation industrielle, est affichée sous INPUT. En dessous, on trouve la tension (U-SET) et le courant (I-SET) de consigne, puis le seuil de protection contre les surtensions (OVP) et les surintensités (OCP) que vous définissez.

Sur la **fig. 11a**, les valeurs sont toutes encore nulles, car la sortie est désactivée. Si vous appuyez sur le bouton ON/OFF à droite sous le codeur rotatif, le bouton s'allume et la sortie est activée. Sur la **fig. 11b**, vous pouvez voir la tension réelle et mesurée de 5,00 V, qui est exactement valeur de consigne. En l'absence de charge, aucun courant ne circule. L'alimentation est en mode de tension constante (indication CV en blanc). J'ai mesuré exactement 4,996 V, soit une erreur négligeable de -0,08 %. L'alim semble donc bien calibrée. J'apprécie aussi de disposer d'un affichage de la tension et du courant de consigne en plus de la mesure des valeurs réelles, c'est précieux.

Sur la **fig. 11c**, j'ai essayé la tension maximale U-SET mais ne suis arrivé à plus de 59,18 V au lieu des 60,00 V. Pourquoi ? Il faut se souvenir que l'électronique de cette alim est divisée en deux : le bloc industriel fournit environ 60,18 V, et même environ 10 mV de moins à pleine charge, en raison de la résistance intrinsèque des fusibles et des câbles. C'est à partir de cette tension d'entrée

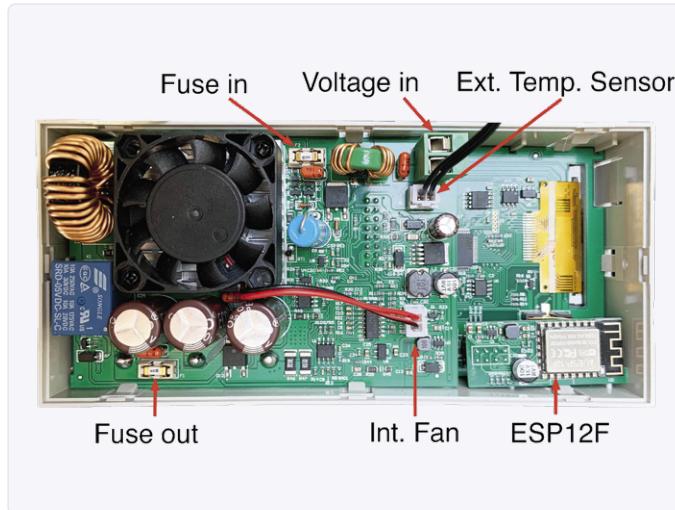


Figure 9. L'arrière du panneau frontal, avec le module ESP12F connecté. Sous ce module on distingue le support pour une pile bouton au lithium (facultative).

là que le module frontal permet de réguler la tension de sortie de 0 V jusqu'à la valeur max. de la tension d'entrée. Il n'est donc pas étonnant que ce régulateur abaisseur (buck) n'y parvienne pas tout à fait. J'ai donc augmenté la tension d'entrée avec le petit potentiomètre blanc (fig. 7).



Figure 10. L'alimentation de labo assemblée. Il me reste huit vis à tête fraîsée M3 et deux cosses.

Avec 61,5 V de tension d'entrée, on arrive réellement à régler la tension de sortie sur 60,00 V. Pour être sûr que ce soit vrai aussi sous charge, j'ai prévu une petite réserve. La **fig. 11d** montre qu'une tension d'entrée de 62,56 V suffit, même à pleine charge. À 5,885 A, la tension de sortie réelle est de 59,96 V. Le câble vers mes

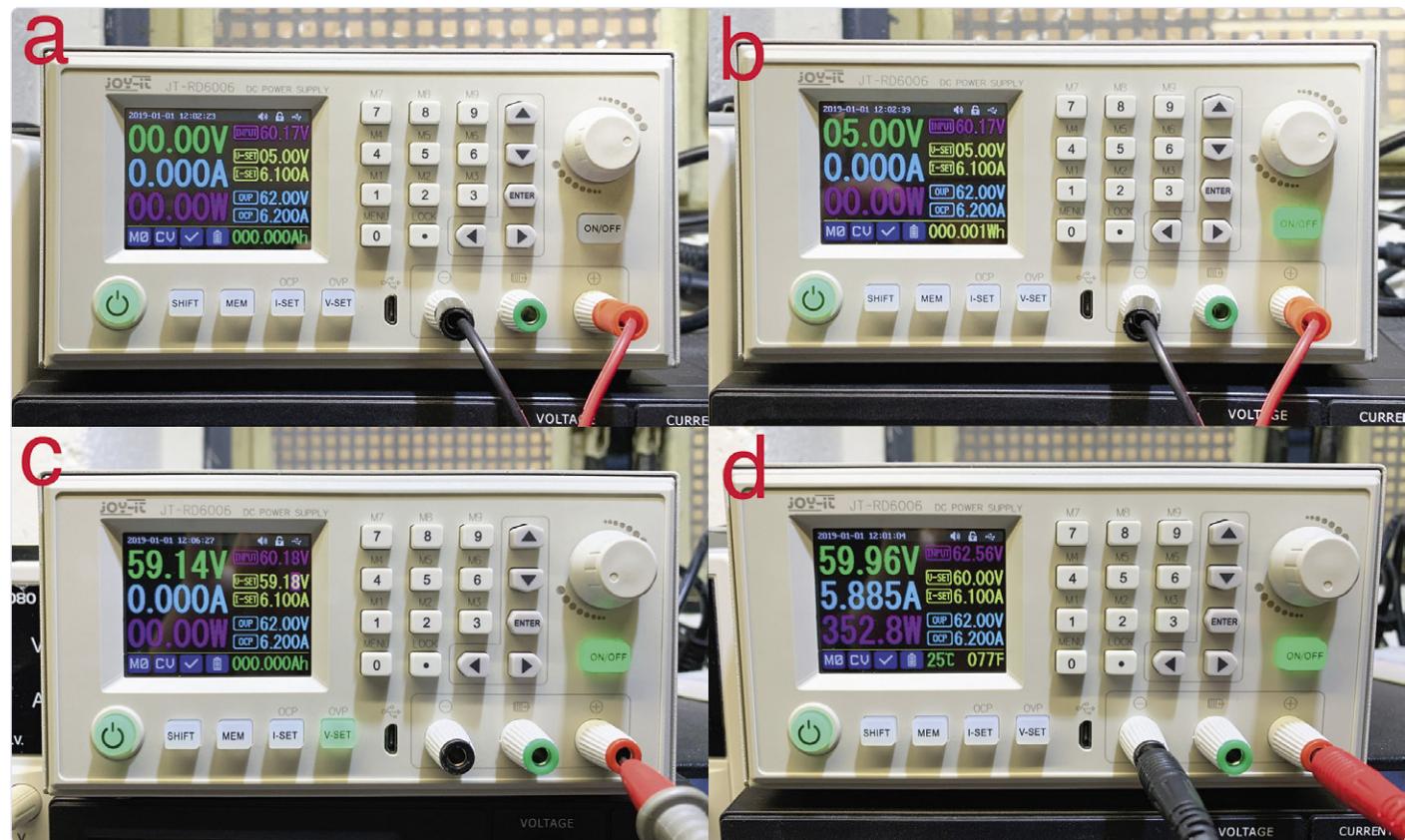


Figure 11. Quatre modes d'affichage différents. 11a : Sortie désactivée | 11b : Sortie active avec 5 V | 11c : Sortie 59,14 V max. avec entrée = 60,13 V | 11d : Sortie 59,96 V avec entrée = 62,56 V.

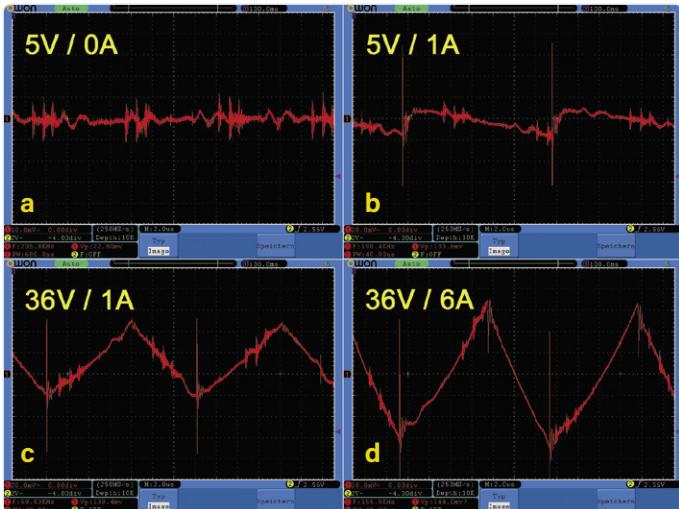


Figure 12. Captures d'écran des niveaux de bruit de la tension de sortie dans quatre conditions de charge différentes.

résistances de charge s'est mis à chauffer. D'après mon multimètre, la tension n'aurait été que de 59,94 V — une différence parfaitement négligeable. Après quelques réglages fins, cette alimentation de labo fonctionne donc parfaitement. Ses ventilateurs sont à peine audibles et, après 15 minutes à une puissance de sortie de 353 W, la température interne n'avait pas dépassé 29 °C.

Bruit

Avec une alimentation à découpage, il faut s'attendre à une tension de sortie moins propre qu'avec un circuit de régulation analogique linéaire. J'ai donc connecté mon oscilloscope aux bornes de sortie pour observer les interférences (fig. 12) et le bruit dans quatre conditions différentes. Aucun bourdonnement mesurable de 50 ou 100 Hz pour commencer. C'est très bien. Cependant, même hors charge, avec un balayage lent, j'ai observé une sorte de bruit statistique. Cela m'a incité à chercher : avec une déviation de 2 μ s/div., j'ai relevé des parasites périodiques d'une fréquence fondamentale d'environ 115 kHz — la fonction de fréquencemètre intégrée à mon oscilloscope s'y perd ici entre autres à cause de la forme d'onde complexe des signaux parasites, dont le niveau hors charge était d'environ 22 mV_{cc} (fig. 12a).

À une faible charge de 5 W (fig. 12b), la fondamentale de ce parasite descend à environ 70 kHz, mais avec des pics d'une amplitude de 130 mV_{cc}. Un petit filtre passe-bas de sortie aurait éliminé les pics de faible énergie et réduit l'amplitude du bruit à environ 35 mV_{cc}. Sous une charge modérée de 36 W (fig. 12c), la fréquence parasite et les pics demeurent, et une onde triangulaire d'une amplitude d'environ 70 mV_{cc} apparaît. La fig. 12d montre que sous une forte charge d'environ 200 W, l'amplitude du signal triangulaire double

presque, pour atteindre environ 130 mV_{cc}. C'est un peu plus que le maximum de 100 mV_{cc}S spécifié par le fabricant. Tout ceci reste dans les limites acceptables pour une alimentation numérique de labo.

Bilan

Je n'ai pas essayé la commande à distance par USB ou Wi-Fi, dissuadé par les informations cryptiques à ce sujet dans le manuel. J'avoue que je ne suis pas très attiré par ces fonctions dont je n'ai pas l'usage. Je préfère le réglage manuel des tensions et des courants, directement sur l'appareil. J'imagine que certains utilisateurs trouveront leur compte dans ces fonctions modernes de commande à distance que je perçois comme du luxe.

J'allais oublier la fonction de chargeur de batteries de cette alim de labo, avec des valeurs définies. Il y a même une prise de sortie (verte) séparée pour le pôle positif. Ici, le courant est coupé automatiquement s'il passe en dessous de 10 mA, pour empêcher la surcharge d'une batterie qui resterait connectée trop longtemps. Je n'ai pas compris pourquoi il fallait une fiche de sortie supplémentaire pour cela. La lecture des explications de la charge des batteries dans le manuel m'a causé des maux de tête. J'ai renoncé.

Je préfère cette alim de labo à celle que j'utilise depuis des années. L'afficheur est très bien conçu, car il donne à la fois les valeurs de consigne et les valeurs réelles. J'apprécie aussi le fait que vous puissiez définir et utiliser (jusqu'à) dix pré-réglages de tension et de courant. Le réglage avec un codeur rotatif (rapide et intuitif) ou avec des boutons (précis) est également irréprochable. J'ai apprécié le calibrage très précis de la tension et du courant. Les niveaux de bruit à la sortie sont moins bons que sur une alimentation de labo analogique, mais en pratique, sauf pour alimenter des circuits HF sensibles, ils sont largement acceptables. Lors de la mise en marche, le microcontrôleur intégré démarre très rapidement : si on désactive l'affichage du logo au démarrage, l'alim sera prête en une seconde. Ça me change de mon alim actuelle qui me fait poireauter 15 s. Le rapport performance/prix est favorable. Et si un jour il y avait un problème, il sera facile de remplacer une pièce détachée.

L'absence de cordon d'alimentation est pardonnable, mais pas la médiocrité générale du manuel (même s'il comporte quelques informations pertinentes). C'est à des électroniciens confirmés qu'il faut demander de rédiger ce type de document essentiel. ▶

200130-03 VF



@WWW.ELEKTOR.FR

▶ Joy-iT RD6006

www.elektor.fr/joy-it-jt-rd6006-dc-power-supply-bundle

LIENS

- [1] **banc d'essai** : www.elektormagazine.fr/news/banc-dessai-alim-de-labo-peaktech-6080a
- [2] **Joy-iT RD6006** : www.elektor.fr/joy-it-jt-rd6006-dc-power-supply-bundle
- [3] **mode d'emploi** : <https://bit.ly/2WBK2Rt>