

Extension

du module convertisseur élevateur CC-CC MT3608

Johannes Sturz (Allemagne)

Sur l'internet, on trouve toutes sortes de modules électroniques pour un prix très modique. Ces modules couvrent à peu près tout : capteurs, alimentations, amplificateurs audio, cartes à microcontrôleurs, etc.

L'un d'eux est un convertisseur élévateur CC-CC basé sur le circuit intégré MT3608 d'Aerosemi (**fig. 1**). Il convertit une tension d'entrée de 2 à 24 V en une tension supérieure d'au moins 0,6 V, réglable et de 28 V max. Un trimmer permet de régler sa tension de sortie. Le CI débite jusqu'à 2 A (avec un refroidissement idoine).

Pour simplifier le circuit du module élévateur (**fig. 2**), certaines caractéristiques du CI ont été désactivées, mais pas de manière irréversible.

Ajouter une entrée d'activation

Le MT3608 a une entrée pour activer la puce et la mettre en veille. Lorsque la tension sur la broche *EN* d'activation est $\geq 1,5$ V, le CI s'ébroue ; si elle est inférieure, on aura en sortie V_{IN} moins la chute directe de la diode Schottky D1 (0,3 V env.).

La broche *EN* permet d'activer et désactiver la puce à volonté et donc de réaliser une commande MLI. Comme nous le verrons plus loin, c'est pratique, par ex. pour commander la luminosité d'une ou plusieurs LED.

Sur le module élévateur, la broche *EN* (br. 4) n'est pas utilisable, car reliée à l'entrée du CI

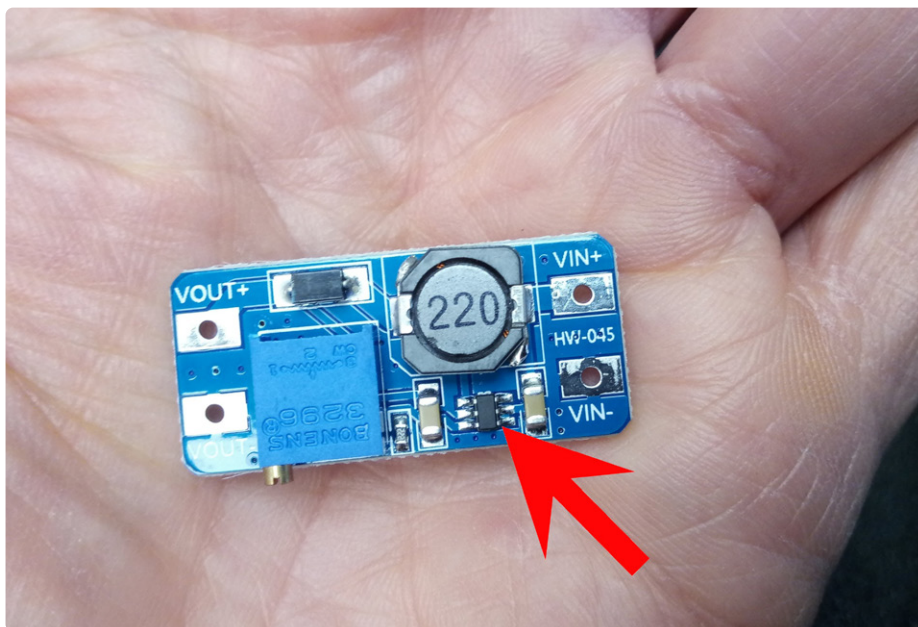


Figure 1. Bon marché, le module convertisseur élévateur MT3608 peut fournir jusqu'à 28 V à partir d'une tension d'entrée ≥ 2 V.

(br. 5). On peut lever l'obstacle en coupant la piste entre ces broches avec un scalpel (ou en soulevant la br. 4). Mieux vaut s'aider d'une loupe ou d'un microscope.

Sortie à courant constant ou driver de LED

La broche de rétroaction *FB* du MT3608 est reliée à la tension de sortie par un diviseur de

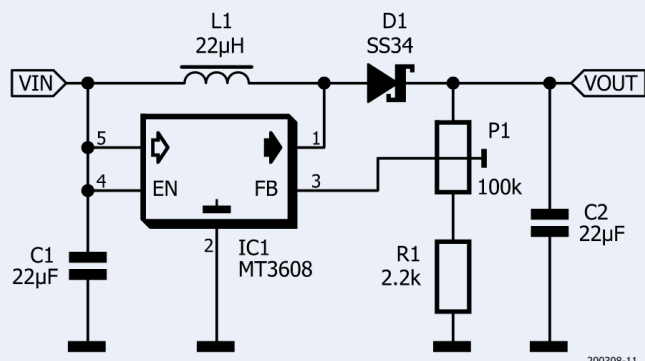


Figure 2. Schéma du module convertisseur élévateur de tension MT3608.



Figure 4. On peut récupérer des LED en bon état dans les lampes à LED hors service, car la panne vient en général du circuit de commande.

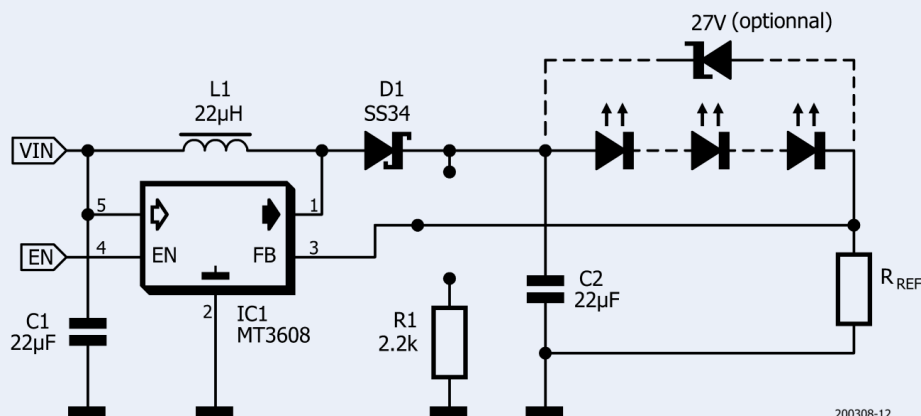


Figure 3. Le module convertisseur élévateur MT3608 transformé en gradateur de LED. Pour cela, il faut déconnecter la br. 4 du CI de V_{IN+} et retirer le trimmer.

tension (P1 et R1). Le CI règle alors sa tension de sortie de sorte à maintenir une tension constante de 0,6 V sur sa br. *FB*.

Si la branche supérieure du diviseur est remplacée par une ou plusieurs LED, le convertisseur élévateur devient une source à courant constant, lequel est déterminé par la branche inférieure du diviseur. Cela marche parce que la chute de tension d'une LED est quasi indépendante du courant qui la parcourt, de sorte que seule la tension aux bornes de la branche inférieure du diviseur agira sur la rétroaction *FB* et donc la tension de sortie du module. Celle-ci, à son tour, détermine le courant qui la traverse et qui, selon la première loi de Kirchhoff, est aussi le courant qui traverse la ou les LED.

En ôtant le trimmer du module, la broche *FB* du circuit intégré est libre et peut être reliée à une résistance externe de réglage du courant (R_{ref}) en série avec une chaîne de LED, cf. **figure 3**. De la loi d'Ohm, on déduit le courant :

$$I_{LED} = 0,6 / R_{ref}$$

La somme des chutes de tension sur les LED + 0,6 V ne doit pas dépasser 28 V, sous peine de détruire le MT3608.

Exemple : Arduino en variateur pour LED

Nous avons récupéré les LED encore intactes d'une lampe de 9 W en panne (**fig. 4**). Cette lampe comportait sept LED.

Cependant, comme chacune contient en fait trois puces LED connectées en série, la chaîne compte 21 LED au total. À ~2,4 V par LED, la chute de tension totale est d'environ 50 V ce qui donne un courant de LED de $9 \text{ W} / 50 \text{ V} = 180 \text{ mA}$ env.

Une branche de trois éléments LED constitue une chaîne de neuf LED qui présente donc une chute de tension de 22 V env. C'est dans la plage de sortie du MT3608. Pour un courant de 180 mA à travers les LED, $R_{ref} = 0,6 / 0,180 = 3,3 \Omega$ et elle dissipera 110 mW. Les LED doivent être bien refroidies pour survivre. Un sketch Arduino simple [1] permet alors de contrôler la luminosité des LED en envoyant des valeurs de 0 à 255 depuis le moniteur série. La br. 9 est configurée comme sortie MLI.

zone D

Astuces, bonnes pratiques et autres informations pertinentes

Dans ces expériences, le module convertisseur élévateur était alimenté par le port USB et pour ne pas surcharger le fusible de la carte Arduino, le courant de la LED a été réduit à 20 mA. À un courant plus élevé, une alimentation externe est nécessaire. Il faut aussi refroidir le MT3608, car son minuscule boîtier ne lui permet pas de dissiper plus de 0,6 W.

Cet exemple montre qu'une simple modification d'un module convertisseur élévateur de tension bon marché peut le transformer en driver de LED universel.

Conseils :

- Il n'est pas nécessaire de retirer le trimmer, mais cela améliore un peu l'efficacité. Si le trimmer reste en place, il faut régler V_{OUT} à sa valeur maximale.
- Avec 100 à 300 mA de courant de sortie, le rendement est > 90 %.
- La tension d'entrée doit dépasser la chute de tension dans la chaîne de LED, sinon il est impossible de l'éteindre complètement.
- Quand la broche EN est basse, la consommation de courant est réduite à quelques nA (si le trimmer a été retiré).
- Utiliser le convertisseur élévateur modifié sans les LED (par ex. en raison d'une connexion défectueuse) peut endommager le MT3608 (panne). Une diode Zener 27 V de puissance convenable entre V_{OUT+} et FB peut y remédier.

- Si la chute de tension dans la chaîne de LED dépasse 27 V, il faut la diviser en plusieurs segments. On peut alors soit piloter chaque segment par des modules séparés tout en connectant leurs entrées EN en parallèle, soit piloter tous les segments en parallèle en ajoutant une résistance série à chaque segment de chaîne de LED, avec bien sûr une moindre efficacité.
- Le refroidissement adéquat des LED est indispensable. La plupart des lampes LED meurent de surchauffe. Le module MT3608 nécessite aussi un refroidissement. ◀

(200308-04)

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel au rédacteur (clemens.valens@elektor.com)

Contributeurs

Contributeurs : **Johannes Sturz**, **Hesam Moshiri**

Rédaction : **Clemens Valens**

Mise en page : **Harmen Heida**

Traduction : **Yves Georges**

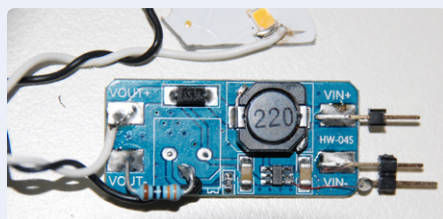
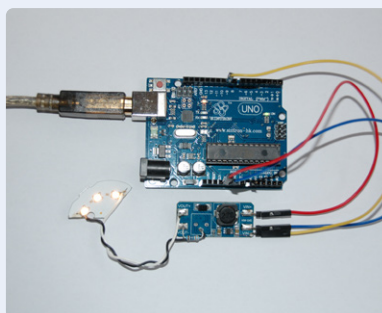


Figure 5. Un Arduino Uno et un module MT3608 modifié contrôlent ensemble la luminosité d'une chaîne de LED.



MyVanitar - Tutoriels pour les passionnés d'électronique



Hesam Moshiri, utilisateur d'Elektor Labs, publie des tutoriels vidéo et des projets destinés aux amateurs d'électronique sur sa chaîne YouTube MyVanitar.

Testeur de composants

La plupart des oscilloscopes ont un mode XY qui affiche la tension d'une voie en fonction de la tension d'une autre voie et non en fonction du temps. Ce mode permet de créer les fameuses figures de Lissajous, mais, avec un peu d'ingéniosité, vous pouvez aussi l'utiliser comme traceur de courbes pour vérifier des composants.

Cette vidéo montre comment le mode XY associé à un générateur de forme d'onde et une résistance de 10 Ω permet de réaliser un testeur de composants ou un traceur de courbe V-I. Vous pourrez par ex. déterminer la tension de coupe d'une diode Zener ou la tension directe d'une LED inconnue, comme celles utilisées ailleurs dans ces pages.

www.elektor-labs.com/4243

Décodage I²C

Une autre vidéo d'Hesam montre comment utiliser un oscilloscope pour décoder les signaux d'un bus I²C. Vous aurez besoin d'un oscilloscope capable de décoder les protocoles série, mais cette option est aujourd'hui devenue assez courante. Il vous faudra sans doute jongler un peu avec la configuration, mais une fois que ce sera fait, tout sera simple.

www.elektor-labs.com/4281

LIEN

[1] Téléchargements pour cet article : www.elektormagazine.fr/200308-04