

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

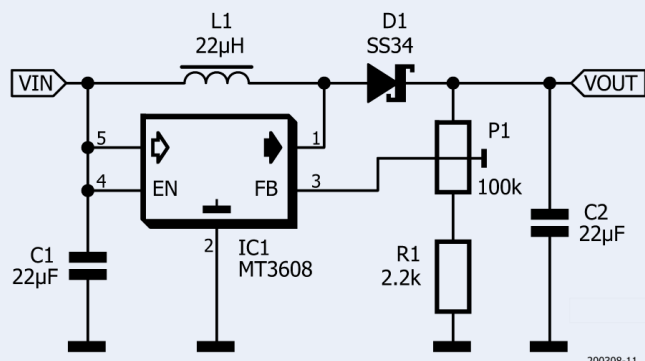


Figure 2. Schéma du module convertisseur élévateur de tension MT3608.



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.

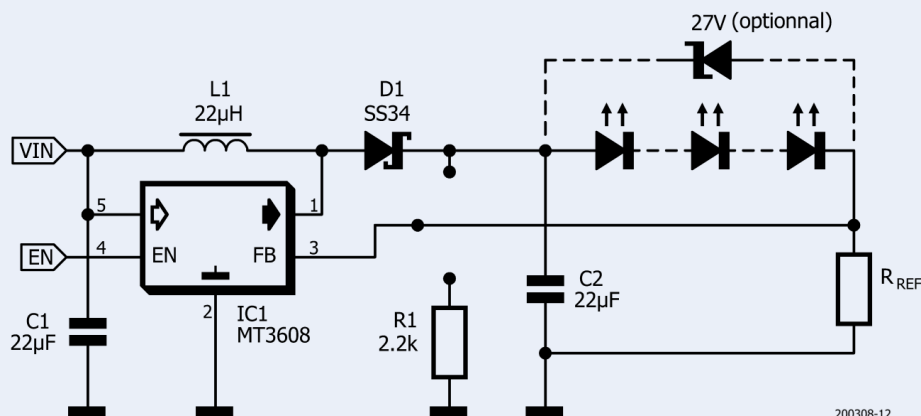


Figure 3. Le module convertisseur élévateur MT3608 transformé en gradateur de LED. Pour cela, il faut déconnecter la br. 4 du CI de V_{IN+} et retirer le trimmer.

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

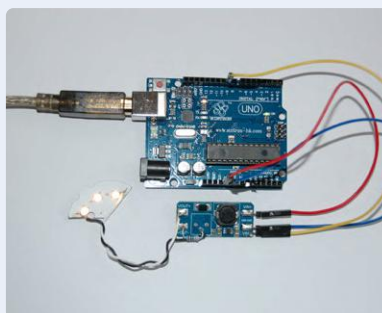
Rédaction : **Clemens Valens**

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

DT71 de Minware

brucelles de mesure numériques

Harry Baggen (Pays-Bas)

Les pincettes de mesure sont un outil très pratique pour identifier et mesurer certains composants, en particulier ceux de type CMS. Les brucelles DT71 de Miniware peuvent reconnaître et analyser automatiquement tous les types courants de composants passifs et offrent également quelques fonctions supplémentaires. En outre, l'instrument est d'une conception novatrice avec un afficheur rotatif.



Il existe un bon nombre de modèles de « brucelles » pour l'identification et la mesure des composants passifs. Les meilleures versions sont assez chères, entre 200 et 300 €. L'entrée de gamme se situe entre 20 et 30 €, mais ces pincettes sont souvent incapables de mesurer les inductances et leur tenue mécanique est médiocre. La lecture de la liste des possibilités offertes par la pincette DT71 de Miniware m'a convaincu qu'il s'agissait là d'un excellent modèle offrant vraiment tout ce que l'on pouvait attendre d'un tel outil. Et même si elle est un peu plus chère que ces modèles bon marché, son prix reste abordable.

Conception

La première chose qu'on remarque en déballant la DT71, ce sont ses dimensions. Elle mesure 14 cm de long et pèse moins de 25 g. Elle comprend deux parties : la partie pincette et la partie afficheur avec un petit écran OLED. Ces parties se connectent l'une à l'autre

par une prise jack de 3,5 mm à 4 contacts. Au bout de l'afficheur se trouve un capteur tactile qui donne accès à toutes les fonctions. L'afficheur peut tourner sur son axe par rapport à la pincette. En outre, un capteur d'inclinaison intégré détecte si vous tenez la pincette dans votre main gauche ou droite et ajuste l'orientation de l'écran en conséquence. L'ensemble de l'appareil est réalisé en plastique avec une finition soignée.

Les branches de la pincette comportent des indicateurs de polarité rouge et bleu. Les pointes de mesure en métal sont plaquées or et sont remplaçables. Les ressorts d'écartement des branches constituent une innovation remarquable. Au lieu de maintenir les branches écartées au moyen d'un ressort mécanique, on utilise deux paires d'aimants, l'une où les aimants s'attirent et l'autre où ils se repoussent. Cette disposition des paires d'aimants permet d'obtenir un effet de ressort très doux.

La DT71 est fournie dans une petite boîte en plastique (fig. 1) qui



Figure 1. La DT71 se compose de deux parties. Elle est fournie avec un jeu de pointes de mesure de rechange et un câble pour la charge des batteries et la connexion à un PC.

contient, outre les parties pincette et afficheur, un jeu de pointes de mesure de rechange et un câble adaptateur avec une prise USB-C qui est utilisé pour charger les piles au lithium intégrées (fig. 2) et logées dans la partie pincette et pour connecter la partie afficheur à un ordinateur par un câble USB (pour modifier les paramètres et mettre à jour le micrologiciel). Le câble USB et l'adaptateur secteur ne sont pas fournis, mais la plupart d'entre nous en ont déjà sous la main.

Fonctions de mesure

Le fabricant s'est efforcé de doter la DT71 du plus grand nombre de fonctions de mesure possible. Pour commencer, il y a les mesures sur les composants : résistances, diodes, condensateurs et inductances. En réglage automatique, l'instrument recherche le type de composant le plus probable et affiche sa valeur à l'écran.



Figure 2. Les parties de l'écran et de la pincette peuvent être connectées ainsi et chargées via un câble USB-C.

Ensuite, la DT71 peut mesurer des fréquences jusqu'à 20 MHz et des tensions continues jusqu'à 40 V.

De plus, la DT71 possède un générateur de signaux simple qui peut produire des sinusoïdes, du bruit et des impulsions avec une valeur crête à crête d'environ 3 V. L'utilisateur peut même programmer n'importe quelle forme d'onde (100 points maximum). Pour cela, il faut connecter l'afficheur à un PC et modifier le fichier CAL.INI dans la mémoire de la pincette (fig. 3). La saisie doit se faire en hexadécimal. C'est bien, mais produire rapidement une forme d'onde de cette manière me paraît un peu laborieux. Un petit assistant logiciel aurait été le bienvenu !

Le fichier CAL.INI contient également quelques paramètres que vous pouvez régler à votre guise, comme le temps au bout duquel l'instrument s'éteint automatiquement, l'orientation de l'affichage, la luminosité de l'écran et les différentes valeurs de fréquences préprogrammées pour les signaux sinus, utilisateur et impulsion. Toutes les options de réglage sont détaillées dans le manuel à télécharger sur le forum de Miniware [1]. Vous y trouverez également la dernière version du micrologiciel.

En pratique

J'ai testé la DT71 avec une poignée de composants (traversants et CMS) de ma collection et je l'ai comparée avec un autre testeur de composants et un multimètre précis. Miniware spécifie une précision de 0,5% pour les résistances, 2% pour les condensateurs, 5% pour les inductances et 1% pour les tensions continues. C'est plus que suffisant pour identifier les composants. De toute façon, elle n'affiche que 3 chiffres (4 dans certains cas).

En travaillant avec la DT71, j'ai remarqué que l'écran (fig. 4) est sympathique et net, mais très petit. J'aurais aimé qu'il fût un peu plus grand. Le comportement « élastique » des branches de la pincette avec les aimants est très agréable, mais les pointes de mesure métalliques ne sont pas assez pointues. Elles dérapent facilement du composant, notamment lorsqu'il est soudé sur un circuit imprimé. Selon le fabricant, d'autres types de pointes de mesure seront disponibles dans un proche avenir.

```

/*****
DT71 calibration parameter file
*****/

SLEEP_TIME=60
DISPLAY_DIRECTION=4
OLED_BRIGHTNESS=2
SINE_FREQ_OPT=0
NOISE_FREQ_OPT=1
USER_FREQ_OPT=2
PULSE_FREQ_OPT=3
USER_WAVEFORM = {
0x7FF, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xB09, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xB09, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000,
0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000,
0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000, 0x000,
}

LV      MV      HV      RL      RH      RH      CX1  CX2  CX3  CX4  CX5
CALR8_I0 = -1.855, 5.286, 189.899, -10.859, -9.349, 167.794, -5.263, -5.263, 0.000, 0.000,
0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000,
CALR8_K1 = 1.045, 1.011, 1.009, 1.020, 1.021, 1.008, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000,
1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000,

```

Figure 3. Le fichier de configuration CAL.INI contient un certain nombre de paramètres configurables par l'utilisateur, une table hexadécimale pour le générateur de formes d'onde arbitraires et quelques valeurs d'étalonnage.



Figure 4. L'écran OLED n'affiche généralement que la valeur, mais dans le réglage Auto, une deuxième valeur peut apparaître, comme dans le cas de cette inductance.



Figure 5. Signal de sortie du générateur de signaux. Les sommets de la sinusoïde (ici 5 kHz) sont un peu aplatis et les pas de synthèse numérique sont clairement visibles.

Je trouve que la fonction la plus importante d'une telle pincette est sa capacité à identifier le type de composant. Avec les CMS en particulier, il est souvent impossible de reconnaître leur vraie nature et c'est là que la DT71 fait du très bon travail. Il y a bien quelques situations où elle se trompe, en particulier avec les composants pour lesquels la différence entre inductance et capacité est difficile à distinguer, par ex. avec de très petites valeurs d'inductance. Mais c'est aussi le cas avec d'autres testeurs de composants. Si vous savez de quel type de composant il s'agit et que vous passez en mode manuel, la valeur correcte s'affiche.

La précision s'est avérée dépasser mes espérances. Avec les résistances et les inductances, elle était bien conforme aux spécifications. Pour les condensateurs, les résultats de mesure des différents testeurs présentaient un écart de plusieurs pour cent. Cela est dû, entre autres, à la méthode de mesure utilisée. La valeur de la DT71 était en général trop faible de quelques pour cent, mais restait très bonne. Les inductances qui ont été mesurées étaient toutes dans une tolérance de 5%. Les diodes doivent être orientées correctement par rapport aux pointes plus et moins, sinon, la DT71 n'indique rien. Une LED connectée dans le bon sens clignote, mais ça ne fonctionne pas avec les LED bleues et blanches pour lesquelles la tension de mesure n'est pas assez élevée.

Avec les tensions continues, ma pincette ne s'est trompée que de 0,1%. Ici aussi, il faut que la polarité soit correcte, sinon l'appareil indique « Negativ ». La précision des mesures de fréquence était bien en deçà de 0,1%. Le générateur de signaux produit une forme d'onde sinusoïdale dont les sommets sont quelque peu aplatis et on peut aussi voir clairement les pas de synthèse numérique, surtout aux basses fréquences (fig. 5). Il n'est donc pas utilisable tel quel pour les mesures audio, mais reste très bon comme signal de test. Le signal d'impulsion est en réalité une onde carrée, qui a encore une bonne forme à 100 kHz.

J'ai trouvé la DT71 très agréable à utiliser. Elle s'allume automatiquement lorsque vous la prenez en main (à partir de la version 1.08 du micrologiciel), et l'affichage bascule automatiquement lorsque vous la changez de main. La pression de son système à aimants est très douce, ce qui rend cette pincette, combinée à sa légèreté, très agréable à utiliser.

Un instrument polyvalent

La DT71 de Miniware est une pincette de mesure très pratique qui non seulement permet d'identifier divers composants passifs, mais offre également de nombreuses fonctions supplémentaires telles que les mesures de fréquence et de tension. Elle peut également servir de mini-générateur de signaux. Sa structure en deux parties est originale, avec son afficheur rotatif et ses ressorts magnétiques. Ma seule critique est la petite taille de l'écran : on aurait pu faire un peu plus grand. Mais sinon, la DT71 est un instrument de mesure polyvalent que tout électronicien amateur rêverait de recevoir comme cadeau d'anniversaire ! ◀

(210182-04)

LIEN

- [1] **Forum de Miniware :**
<https://minidso.com/forum.php?mod=viewthread&tid=4244>

Des questions, des commentaires ?

Contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

Contributeurs

Texte et illustrations :

Harry Baggen

Rédaction : **Jens Nickel**

Traduction : **Helmut Müller**

Mise en page : **Giel Dols**



PRODUITS

> **Pincette de mesure DT71 de Miniware**
www.elektor.fr/miniware-dt71-mini-digital-tweezers