

# minuterie

## pour ampli de casque ou autres charges

James Glyn

Après avoir construit un ampli audio à tubes pour casque alimenté par batterie, j'ai eu à déplorer, chaque fois que j'oubliais d'éteindre l'appareil, de retrouver la batterie déchargée. D'où l'intérêt d'une minuterie pour éteindre l'ampli automatiquement après un certain temps. En analysant mon utilisation habituelle, il m'est apparu que je ne gardais jamais le casque plus de 90 mn.

Pour la minuterie, pas question d'oscillateur en raison du risque d'interférences audibles et de la consommation d'énergie. Au lieu de cela, un réseau de résistances-condensateurs (RC), associé à un trigger de Schmitt et à un MOSFET, permet de réaliser la temporisation requise avec très peu d'énergie.



Le circuit (**fig. 1**) est construit autour d'un quadruple opérateur logique NON-ET (NAND) 4093 avec entrées à trigger de Schmitt (IC1). Celui-ci accepte jusqu'à 15 V de tension d'alimentation. Une paire d'opérateurs logiques (IC1a/b) est utilisée pour attaquer la grille d'un MOSFET de puissance IRL1404 (Q1) dans la branche haute duquel l'ampli pour casque est connecté comme charge (CN2). À l'entrée des opérateurs NON-ET se trouvent C1 et R3, calculés pour que mon ampli reste allumé pendant 100 mn environ avec une batterie de 12 V. L'inverseur est du type ON-OFF-ON SPDT à contacts fugitifs (SW1), préférable à deux poussoirs ordinaires susceptibles de court-circuiter la batterie s'ils sont actionnés simultanément.

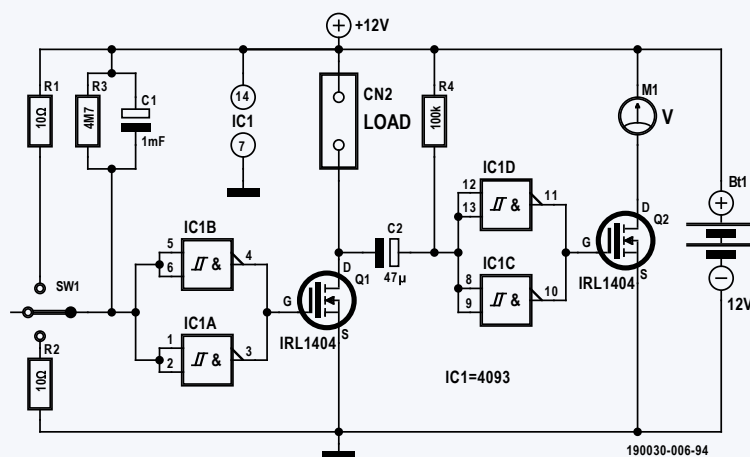


Figure 1. Lorsqu'elle est alimentée par une batterie de 12 V, la durée de fonctionnement de la minuterie est d'environ 100 mn. Une deuxième minuterie affiche la tension de la batterie pendant environ 3 s.

En appuyant brièvement dans le sens «marche» (vers R2), on charge C1 à travers R2 et on allume ainsi l'ampli. Environ 100 mn plus tard C1 finit par se décharger à travers R3, de sorte que Q1 se bloque et l'ampli est éteint. Une pression brève sur SW1 dans la direction opposée (vers R1) décharge rapidement C1 à travers R1, c'est l'extinction manuelle de l'ampli.

Avec les opérateurs NON-ET inutilisés (IC1c/d), j'ai fait un indicateur de l'état de la batterie pendant 3 s environ au moment d'allumer l'ampli. La temporisation est assurée par C2 et R4. Un autre MOSFET IRL1404 (Q2) est utilisé pour alimenter l'indicateur de tension proprement dit. Lorsque Q1 est conducteur, C2 se charge à travers R4, ce qui permet au voltmètre d'être alimenté par Q2. Dès que C2 est chargé, le voltmètre s'éteint. C2 se décharge à travers la charge (mon ampli) ou R4 si la charge est éteinte.

Le mini voltmètre (**fig. 2**) est un modèle à sept segments à LED, facile à trouver en ligne et bon marché. J'en ai testé deux dont la consommation variait entre 6 et 16 mA. L'impact de l'affichage bref de la tension est faible et n'affecte pas la charge de la batterie. Un modèle circulaire est plus facile à monter qu'un modèle rectangulaire.

Le MOSFET choisi répondra aux besoins en courant de toutes sortes de batteries puisque, selon sa fiche technique, il supporte jusqu'à 100 A. Sa tension grille-source peut atteindre 20 V, la tension de seuil de grille  $V_{GS(th)}$  étant comprise entre 1,0 et 3,0 V. Grâce au trigger de Schmitt des opérateurs NON-ET, les deux MOSFET sont soit complètement

conducteurs, soit bloqués, ce qui garantit une consommation de courant minimale. Le multimètre dont je dispose mesure des intensités aussi faibles que 100 nA. Comme je n'ai rien pu mesurer, la consommation au repos de cette minuterie est inférieure encore plus faible.

La résistance drain-source des MOSFET est inférieure à 6 mΩ, l'impact de la minuterie sur la tension d'alimentation de l'ampli est faible et la mesure du voltmètre correspond donc à la tension réelle de la batterie. Les tests ont montré l'absence d'échauffement des MOSFET jusqu'à 800 mA. Pas besoin de radiateur ! Si la minuterie est utilisée avec d'autres charges, il faudra vérifier l'intensité du courant et éventuellement rajouter un radiateur. Ici je n'ai pas prévu non plus de diode de roue libre, mais, en présence d'une charge inductive, il faudrait monter entre le drain et la source de Q1 une diode 1N4007 en polarisation inverse afin de protéger le transistor contre les courants inverses au moment de commuter la charge inductive. ◀

190030-03

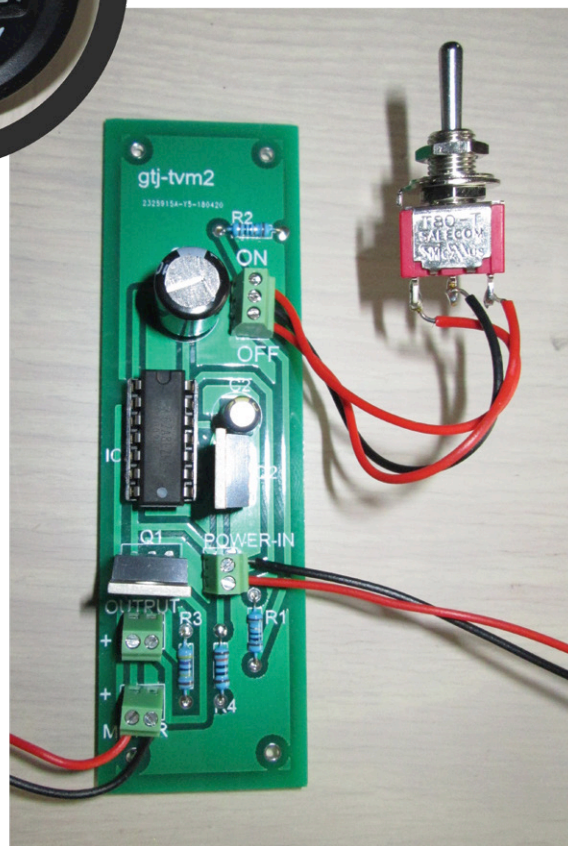


Figure 2. Le circuit assemblé, avec l'inverseur à contact fugitif ON-OFF-ON et le voltmètre.



HAMMOND  
MANUFACTURING®

**Boîtiers extrudés  
Standard & Dissipateur de chaleur**

Plus de 5000 modèles de boîtiers :  
[hammfg.com/electronics/small-case](http://hammfg.com/electronics/small-case)

**+ 44 1256 812812**  
**sales@hammondmfg.eu**

