



09 Interrupteur activé par le son pour amplificateurs

Mise en marche automatique des amplificateurs et des haut-parleurs actifs

Florian Jankowsky (Allemagne)

Lorsque vous connectez un amplificateur de puissance à toute sorte de sources audio, vous aurez généralement besoin d'un interrupteur supplémentaire, ce qui rendra les choses peu pratiques. Il serait préférable que l'amplificateur se mette automatiquement en marche en même temps que la source du signal. Cela est possible avec le petit circuit décrit ici, composé de trois transistors, qui détecte la présence d'un signal audio.

Ma radio Internet a rendu l'âme. Je cherchais donc une radio avec DAB+. Cependant, la réception est mauvaise dans la cambrousse où je vis. La nouvelle radio devait alors disposer d'une entrée pour antenne directionnelle. Bien que j'aie pu trouver une telle radio, elle n'avait pas d'amplificateur intégré. Cela ne devrait pas être un problème majeur, puisque 1 W est suffisant pour écouter la radio. Ma première solution, un petit haut-parleur actif pour PC, est dépourvue du facteur d'acceptation par la conjointe (de l'anglais *Wife Acceptance Factor WAF*) nécessaire. Le fait qu'il n'ait pas un très bon son était un problème, mais le plus grand souci était qu'il devait toujours être allumé séparément, sinon il consommait constamment de l'énergie.

SAS

La solution était d'utiliser un interrupteur activé par le son (sound-activated switch SAS) qui jouera le rôle d'un interrupteur de seuil pour le signal audio commandant l'entrée *Enable* d'un circuit amplificateur. Comme mentionné précédemment, cette solution ne nécessite que



Figure 1. Ma radio numérique (sans étage d'amplification) est posée sur l'enceinte active DIY à allumage automatique dans la salle de bains.

trois transistors, une diode et quelques composants passifs, et elle est facile à construire sur une carte perforée. Dans le cadre du projet, j'ai combiné le SAS avec une petite carte d'amplificateur numérique prête à l'emploi et un haut-parleur dans un petit boîtier réalisé à l'aide d'une imprimante 3D, ce qui convient au déploiement prévu dans la salle de bain. Le résultat peut être observé sur la **figure 1**.

Circuit

Le schéma de la **figure 2** est facile à comprendre. Les signaux des canaux d'entrée stéréo sont additionnés par les résistances R1/R2 et transmis à un étage amplificateur à un seul transistor (T1) avec un gain d'environ 100. Le transistor T2 joue le rôle de comparateur avec une tension de seuil d'environ 0,6 V, puisque le signal doit dépasser

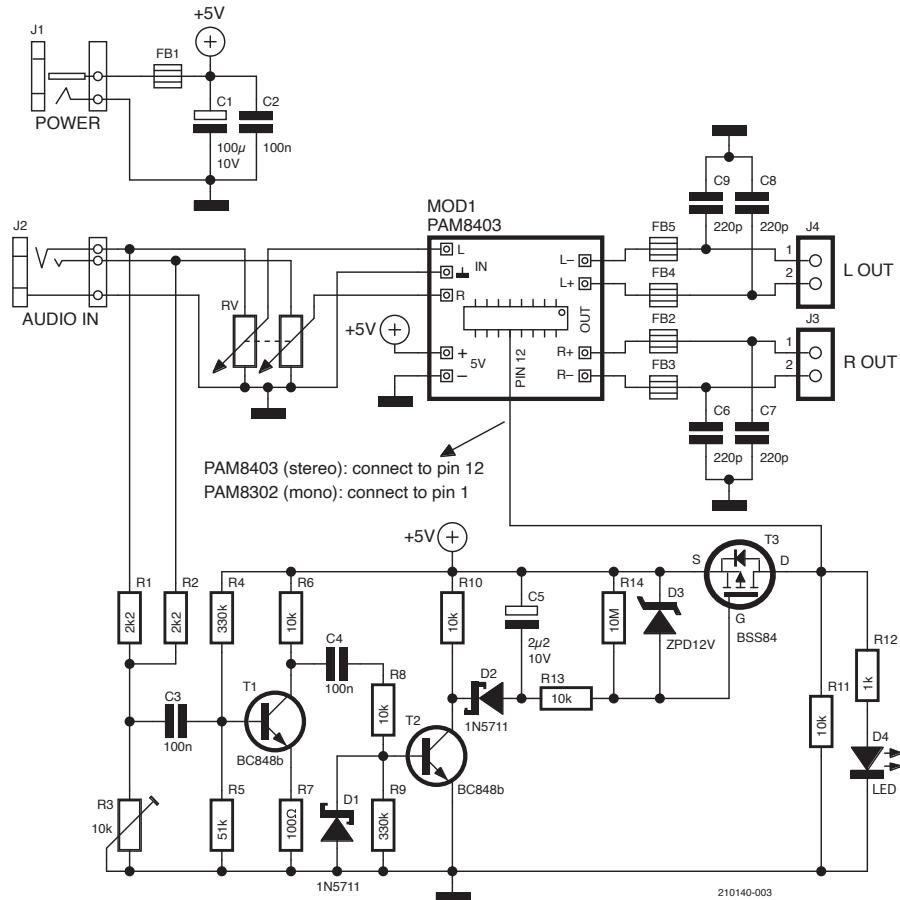


Figure 2 Circuit SAS avec module amplificateur intégré.

la tension directe base-émetteur. La diode Schottky (D1) bloque le signal d'entrée vers T2, ce qui améliore la sensibilité. Grâce au gain du transistor T1, le seuil minimum d'enclenchement du signal audio à J2 est d'environ 10 mVpp (ceci peut être ajusté avec le trimpot R3). Lorsque T2 est passant, le condensateur C5 se charge à travers la diode D2, et lorsque le transistor T3 est passant, l'entrée SD de l'amplificateur passe au niveau haut et l'amplificateur est commuté. Le temps de commutation en l'absence de signal est déterminé par le réseau RC C5/R14. Il varie de 10 à 30 secondes. L'indicateur de mise sous tension (LED D4 et résistance série R12) est bien sûr optionnel. Le tout est alimenté par un petit adaptateur secteur USB de 5 V. Un adaptateur secteur qui peut fournir plus de 1 A sera utile, car le module amplificateur PAM4303 fournit jusqu'à 2 x 3 W. L'auteur a utilisé une microprise USB, mais une fiche jack et un adaptateur secteur avec une prise correspondante seraient plus robustes.

Amplificateur

J'ai utilisé un module amplificateur prêt à l'emploi avec un circuit intégré amplificateur stéréo PAM8403. Les modules adéquats sont disponibles en ligne à petit prix. Même si vous êtes suffisamment âgé pour ne

plus entendre les crissements à haute fréquence, vous devriez utiliser un filtrage supplémentaire pour le bien de vos jeunes collègues. Dans le circuit (figure 1), ce filtre est réalisé avec des billes de ferrite et de petits condensateurs en céramique, comme le recommande la fiche technique du PAM8403 [1]. Par souci d'économie, ces filtres sont souvent omis sur les modules prêts à l'emploi. Si vous n'avez besoin que d'une version mono, vous pouvez utiliser un module avec un circuit intégré PAM8302.

En mode arrêt, le PAM8403 a un courant de repos inférieur à 1 μ A. Pour accéder à la broche SD (/SHDN), vous devez soigneusement dessouder la broche 12 et la soulever légèrement, puisqu'elle est souvent liée à la broche 13 (tension d'alimentation +5 V) sur la carte. Avec la version mono (PAM8302), la broche 1 doit être dessoudée.

Construction

Bien entendu, le circuit peut également être utilisé avec d'autres amplificateurs — par exemple, dans un haut-parleur actif. Pour cette raison, les valeurs des composants sont également indiquées dans la liste des composants pour une tension d'alimentation alternative de 20 V. Pour une tension d'alimentation supérieure à 12 V, vous devez monter

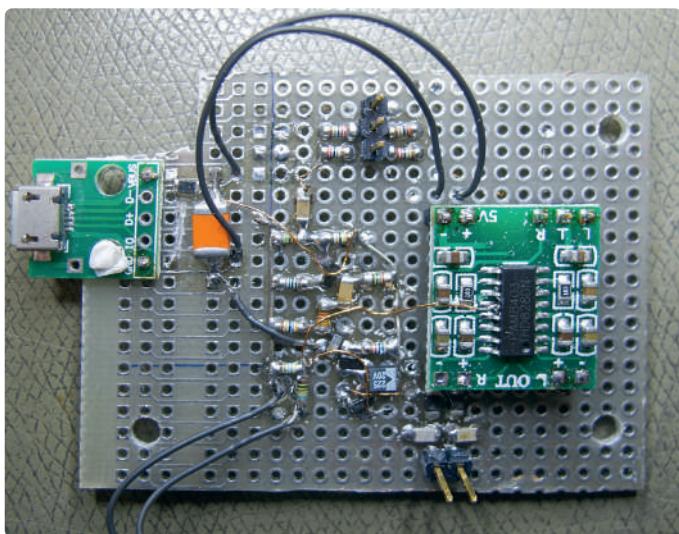


Figure 3. Prototype avec CMS sur perfboard.

une diode D3 pour protéger le transistor T3. En cas de doute, vous pouvez simuler le circuit avec LTSpice pour d'autres tensions. Le fichier nécessaire est disponible en téléchargement gratuit sur la page web Elektor de cet article [2].

J'ai l'habitude de travailler avec des CMS et je n'hésite pas donc à utiliser la technologie de montage en surface (SMT). La construction de circuits avec des composants CMS est en fait plus rapide qu'avec des composants à trous traversants, car vous n'avez pas besoin d'insérer les broches dans les trous et de les souder ensuite de l'autre côté. Un autre avantage est que les résistances miniMELF s'insèrent parfaitement entre deux pastilles sur une perfboard. De même, les transistors SOT23 peuvent aisément être soudés si vous les positionnez en diagonale. Les CMS en boîtiers 1206 et 0805 s'adaptent aussi très bien sur perfboard. Mon circuit prototype a été construit sur un morceau de perfboard (illustré à la **figure 3**), qui fonctionne bien, mais qui est peu esthétique. Il paraît très grand comparé au module amplificateur ci-joint. 

210140-04



À propos de l'auteur

Florian Jankowsky peut se prévaloir d'une longue carrière professionnelle qui a commencé en 1982 avec le développement d'oscilloscopes numériques, en se concentrant initialement sur l'électronique analogique. Il a ensuite occupé des postes chez

Nixdorf, DeTeWe, VDO-Siemens, Brunel et Berlin Heart, où il a travaillé dans les domaines des télécommunications, de l'électronique automobile et des appareils médicaux. Aujourd'hui, il est toujours un passionné de la technologie analogique.



Liste des composants

Résistances

(CMS *)

R1,R2 = 2.2 kΩ

R3 = 10 kΩ trimpot

R4,R9 = 330 kΩ

R5 = 51 kΩ (15 kΩ @ 20 V) *

R6,R8,R10,R13 = 10 kΩ

R7 = 100 Ω

R11 = 10 kΩ (39 kΩ @ 20 V) *

R12 = 1 kΩ (6.8 kΩ @ 20 V) *

R14 = 10 MΩ

RV = 100 kΩ potentiomètre, stereo, log (facultatif)

Condensateurs

C1 = 100 µF 10 V (100 µF 25 V @ 20 V) *

C2,C3,C4 = 100 nF céramique ou film

C5 = 2.2 µF 10V (470 nF 25 V @ 20 V) *

C6–C9 = 220 pF céramique

Semi-conducteurs

D1,D2 = 1N5711 (Schottky)

D3 = omitted (12 V diode Z @ 20 V) *

D4 = LED *

T1,T2 = BC848B

T3 = BSS84

Divers

Module amplificateur avec PAM8403 ou PAM8302 *

FB1–FB5 = bille de ferrite

J1–J4 *

* Voir texte

 Télécharger le projet

www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22



Produits

- OWON HDS1021M-N 1-ch Oscilloscope + Multimeter (20 MHz) (SKU 18778)
www.elektor.fr/18778

LIENS

[1] Fiche technique du PAM8303: <http://www.diodes.com/assets/Datasheets/PAM8302A.pdf>

[2] Fichier SAS_5V_LTSpice.asc: <http://www.elektormagazine.fr/210140-04>