

23 amplificateur mono Hi-Fi compact de 12 W

petit mais puissant

Giuseppe La Rosa (Italie)

Vous avez besoin d'un amplificateur puissant sans sacrifier l'espace ? Ce modèle compact, mais puissant délivre jusqu'à 12 W sur des charges de 1,6 Ω à 32 Ω, offrant une qualité sonore hi-fi exceptionnelle.

Voici un amplificateur audio classique à circuit intégré qui vous surprendra par son excellent rapport qualité/prix et la pureté du son - des caractéristiques généralement associées à des équipements hi-fi beaucoup plus complexes et coûteux. Il est idéal pour amplifier toute source de signal audio, source de signal audio - PC, lecteurs MP3, smartphones ou autres. Le haut-parleur (ou système de haut-parleurs) utilisé doit être adapté à la puissance délivrée par l'amplificateur. Si une puissance relativement faible est suffisante, un petit haut-parleur 8 Ω de 2...5 W avec un diamètre de 10...15 cm sera adéquat. En revanche, pour une puissance plus élevée, il vous faudra un haut-parleur 4 Ω d'une puissance d'au moins 10...15 W et une structure proportionnellement plus grande et plus robuste.

À puissance maximale, nécessitant une alimentation de 18 V, le niveau de distorsion reste minime, aux alentours de 0,15 %.

Grâce à la taille réduite du circuit imprimé, y compris le dissipateur thermique, l'utilisation de deux modules pour une version stéréo permet de conserver un design compact.

Circuit

Le cœur du circuit est le TDA2003 [1] de STMicroelectronics (voir **figure 1**). Ses perfor-

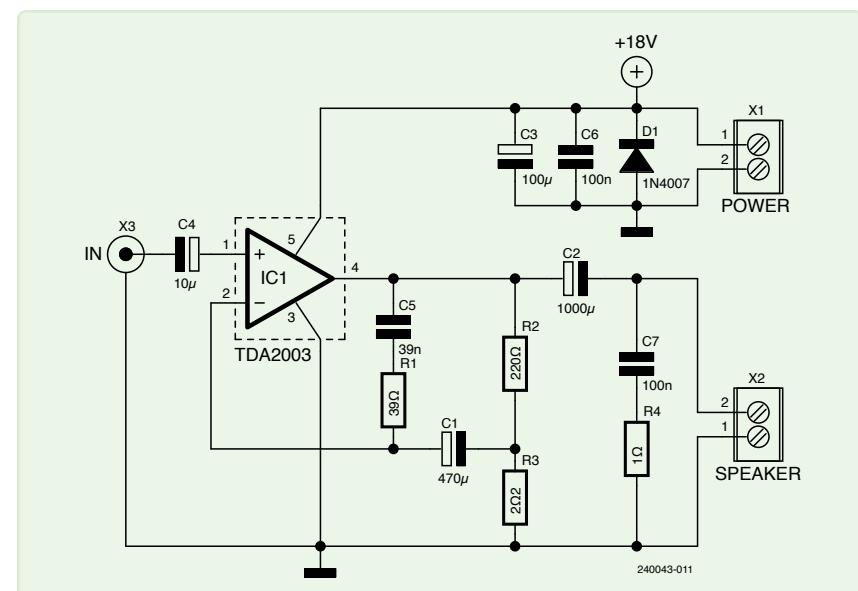


Figure 1. Schéma de l'amplificateur audio.

mances surpassent celles de son prédecesseur, le TDA2002, tout en conservant le même brochage et toutes ses caractéristiques positives : un très faible nombre de composants externes, une facilité d'assemblage, une empreinte réduite, et des coûts de réalisation moindres. Le dispositif a une capacité de courant de sortie élevée atteignant jusqu'à 3,5 A, tout en maintenant une distorsion harmonique très faible.

Un fonctionnement totalement sécurisé est assuré par une protection contre les surtensions d'entrée en courant continu jusqu'à 28 V et une protection contre les courts-circuits de sortie intégrée dans la puce, ainsi qu'une protection contre les courts-circuits entre n'importe quelle broche du circuit intégré et la masse. De plus, la plage de fonctionnement thermique a été étendue, comme indiqué dans la fiche technique [1].

Le circuit électrique ne présente aucun

aspect critique. La diode D1 protège contre les inversions accidentelles de la tension d'alimentation, tandis que C3 et C6 filtrent les éventuels bruits de ligne. Le réseau de contre-réaction formé par C5, R1, C1, R2 et R3 a été conçu spécifiquement pour garantir une sortie audio de la plus haute qualité. Le filtre composé de C7 et R4 atténue les phénomènes d'auto-oscillation dus à la charge inductive du haut-parleur, fréquents dans de nombreux amplificateurs mal conçus. Ces oscillations, si elles perdurent, peuvent entraîner la surchauffe et la destruction de IC1 en quelques minutes.

En raison de la configuration asymétrique de l'alimentation, le condensateur C2 a pour but de découpler la sortie de la tension continue - environ 50 % de V_s - présente sur la broche 4 de IC1. Maintenant que nous avons terminé la description du schéma, nous pouvons passer à la mise en œuvre pratique !

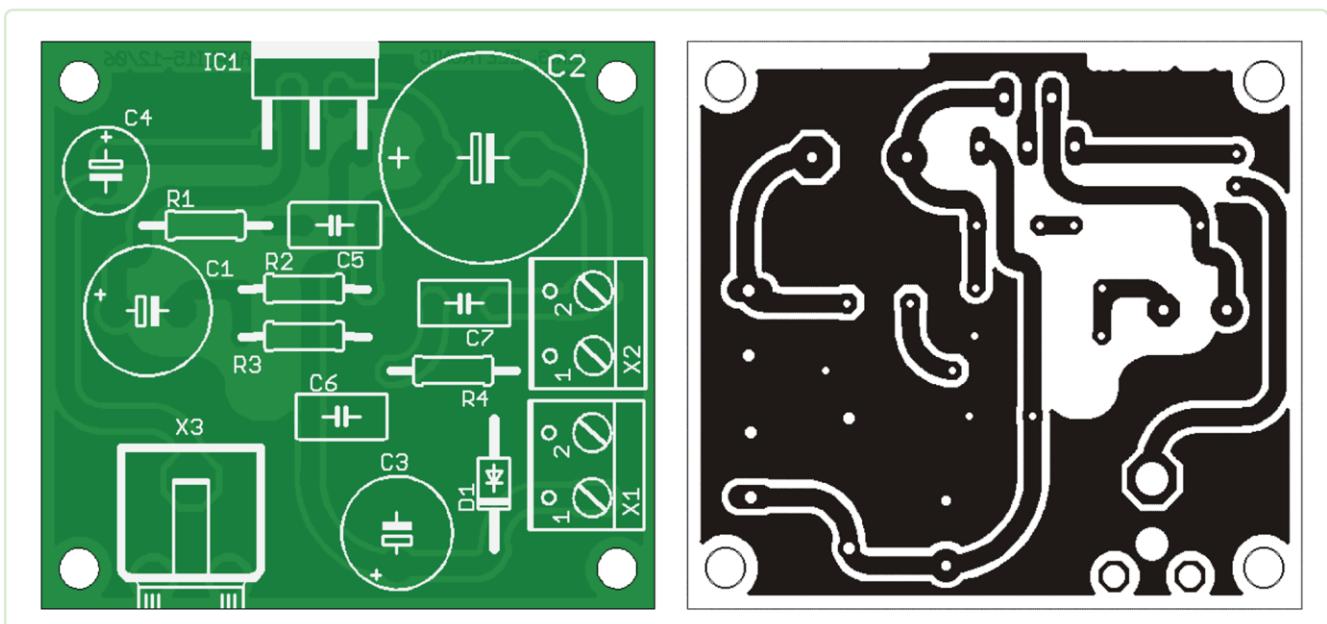


Figure 2. Circuit imprimé : côté composants (à gauche), côté à souder (à droite).

Construction

Commençons maintenant par l'assemblage de la carte, qui est simple. Le circuit imprimé est à simple face et est peuplé en utilisant la disposition indiquée dans la sérigraphie du côté gauche de la **figure 2**. Le schéma du côté des composants permet d'identifier facilement les pièces à placer, et de s'assurer de l'orientation correcte des composants polarisés. Les dessins des deux faces du circuit imprimé sont disponibles en téléchargement sur [2]. L'assemblage ne présente aucune difficulté,

même pour les novices en matière en électronique, car le circuit imprimé utilise uniquement des composants traversants montés de manière simple. Il est recommandé d'utiliser un fer à souder de faible puissance (30...40 W) avec une pointe fine, ainsi qu'une soudure de qualité d'une épaisseur de 0,7 à 1 mm. Le prototype terminé est illustré à la **figure 3**. Le dissipateur thermique est crucial dans ce circuit. Nous avons choisi un modèle efficace de 88x40x35 mm avec un rapport de dissipation thermique d'environ 4,5 K/W. Cela permet

d'assurer une utilisation continue de l'amplificateur sans que le circuit intégré n'atteigne la limite supérieure de température de sa plage de fonctionnement.

Tests

Une fois l'assemblage terminé, nous pourrions passer aux tests. La **figure 4** montre les connexions nécessaires. Nous utilisons une alimentation en courant continu - même non régulée convient - avec une tension de sortie maximale de 18 V et capable de délivrer un



Figure 3. Vue de dessus du prototype terminé

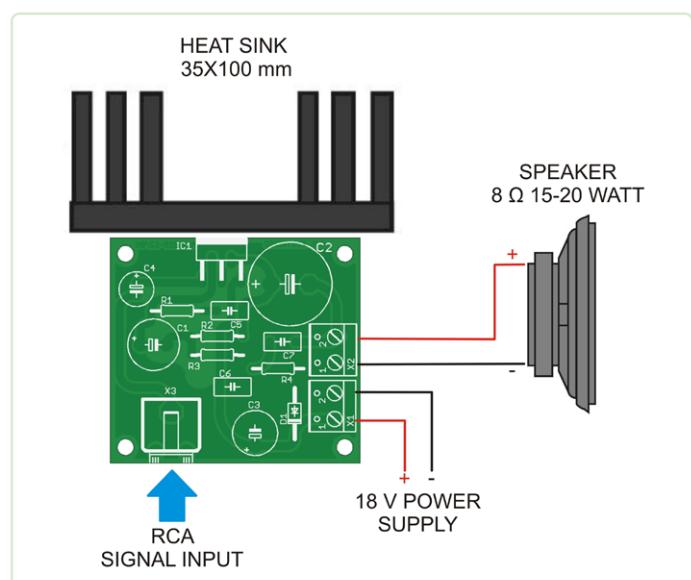


Figure 4. Le schéma de câblage simple de cet amplificateur.



courant allant jusqu'à 3 A. Nous pouvons connecter un générateur de signaux audio ou toute source de musique à l'entrée. Si vous disposez d'un oscilloscope, pour les premiers tests, il sera conseillé de connecter une résistance de charge non inductive de 4..8 Ω à la sortie, afin de vérifier la forme d'onde dans toute la plage de puissance de l'amplificateur. Cela s'avère particulièrement utile lors des tests à pleine la puissance. La connexion à un haut-parleur n'est pas réalisable pour des raisons évidentes.

Par la suite, il sera possible d'effectuer les tests et évaluations sonores réels en connectant un haut-parleur d'impédance appropriée à l'amplificateur. ↗

240043-04

Questions ou commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (lgeletro-nic@hotmail.com), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

About the Author

Passionate about electricity from an early age, Giuseppe La Rosa graduated with a degree in Electronics and Telecommunications in 2002 at I.T.I.S. "G. Ferraris" of Acireale, Sicily. Later, he began studying microcontroller systems, particularly PIC microcontrollers and the Arduino UNO open-source platform. Over the years, he has created various prototypes, many of which have been published in electronics magazines. Currently, he deals with security systems (video surveillance and anti-burglary alarms) and software for the management of points of sale.

Liste des composants

Résistances

(0.25W)

R1 = 39 Ω

R2 = 220 Ω

R3 = 2,2 Ω

R4 = 1 Ω

Condensateurs

C1 = 470 µF, 35 V, électrolytique

C2 = 1000 µF, 35 V, électrolytique

C3 = 100 µF, 35 V, électrolytique

C4 = 10 µF, 35 V, électrolytique

C5 = 39 nF, 63 V, polyester

C6, C7 = 100 nF, 63 V, polyester

Semi-conducteurs

D1 = diode 1N4007

IC1 = TDA2003

Divers

X1, X2 = Bornier à vis, 2 pôles

X3 = Connecteur cinch RCA, mono,
pour circuit imprimé88x40x35 mm Dissipateur thermique,
4,5 K/W

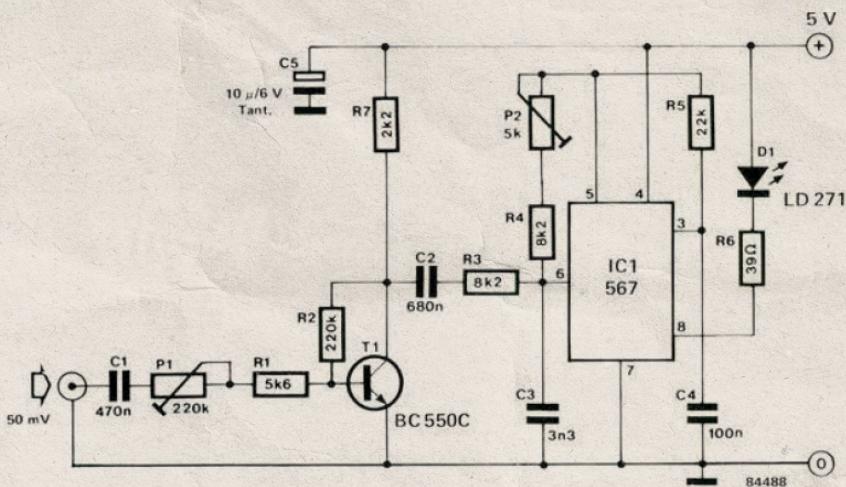
Produits

- FNIRSI 1014D Oscilloscope à 2 voies (100 MHz) et générateur de signaux (2 en 1)
www.elektor.fr/20639

LIENS

- [1] ST TDA2003, Télécharger la fiche technique :
<https://st.com/resource/en/datasheet/dm00028077.pdf>
- [2] Téléchargement: <https://elektormagazine.fr/240043-04>

émetteur audio à infrarouge



Cet émetteur utilise une technique de modulation de largeur d'impulsion (PWM) qui, bien qu'inadapté aux applications hi-fi critiques, offre une qualité raisonnable et une portée acceptable. Conformément au style d'Elek-

tor, le circuit autour du décodeur de tonalité LM567 est original, mais l'oscillateur commandé en tension (VCO) intégré à la puce associé à l'étage de commutation, donne une linéarité bien supérieure à celle qu'on pourrait obtenir



avec, par exemple, une simple réalisation basé sur un circuit intégré 555.

Le signal audio (au moins 50 mVpp) est amplifié par le transistor T1 et est ensuite utilisé pour moduler le signal de IC1. La broche 6 du LM567 sert d'entrée de déclenchement, ce qui permet de superposer le signal audio à un signal triangulaire haute fréquence (environ 50 kHz). Le signal de sortie rectangulaire est ainsi modulé en largeur d'impulsion. Le reste du circuit intégré est utilisé comme tampon permettant au LM567 de piloter directement la LED infrarouge D1 (avec un courant de crête d'au moins 100 mA) sans nécessiter de composants externes. La fréquence de transmission peut être réglée entre environ 25 et 40 kHz avec l'ajustable P2.

Elektor - numéro de juillet et août 1984

240361-04