



18 mini-ampli audio de classe A avec sortie en courant

piloter les haut-parleurs en courant



Walter Orlov (Allemagne)

La majorité des amplificateurs audio délivrent une tension de sortie proportionnelle à la tension d'entrée, amplifiée par un certain facteur, résultant en une sortie à faible impédance. Une alternative intéressante, mais peu courante, consiste à concevoir l'amplificateur de manière à ce que le courant de sortie reflète la tension d'entrée, créant ainsi une source de courant à haute impédance contrôlée par la tension. Découvrez comment fonctionne ce type particulier d'amplificateur et apprenez comment le construire.

L'étage d'entrée atteint une linéarité améliorée en remplaçant le transistor bipolaire ordinaire T1 par un MOSFET (voir **figure 1**). Par conséquent, l'impédance d'entrée peut être choisie suffisamment élevée (avec R10 effectivement en parallèle à R4), ce qui permet

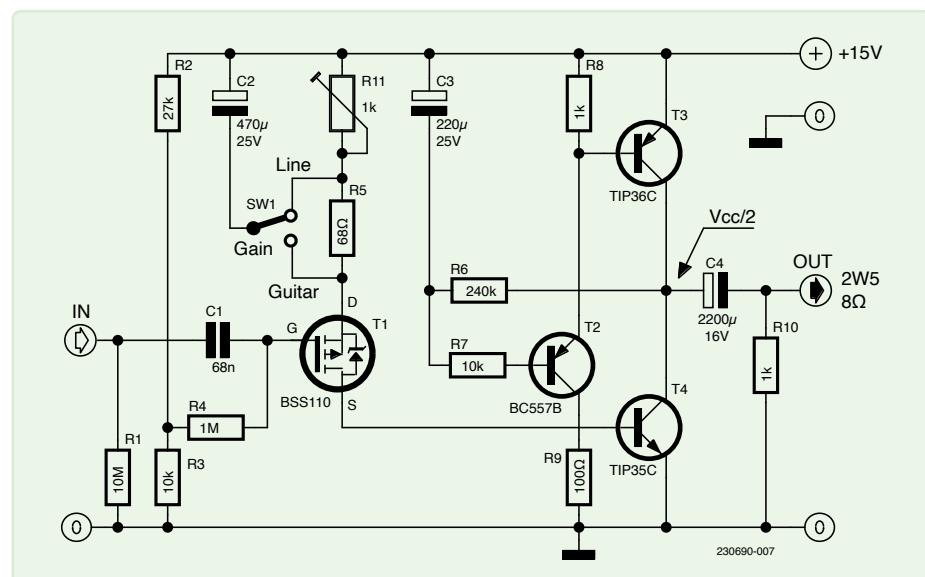


Figure 1. Le circuit simple d'un amplificateur à tube.

la connexion directe d'une guitare électrique. La tension de fonctionnement peut varier de +12 V ($P_{out} \leq 1,5 \text{ W}$) à +19 V (en utilisant une ancienne alimentation d'ordinateur portable ; $P_{out} \leq 4 \text{ W}$).

L'étage d'entrée autour de T1 fonctionne comme un suiveur de drain, fournissant le courant de base à T4, qui agit comme un amplificateur de tension. T2/T3 fonctionnent comme une source de courant constant, et cet amplificateur est de classe A. La valeur de R6 dépend de la tension de fonctionnement et de la puissance de sortie maximale souhaitée. Pour une tension de 12 V (1,5 W), choisissez une valeur de R6 qui fixe le courant de repos de T3/T4 à environ 0,8 A, et pour 19 V (4 W), à environ 1,2 A. Pour obtenir une bonne estimation du courant de repos, il suffit

de mesurer le courant de fonctionnement de l'amplificateur complet. Avant d'effectuer cette mesure, ajustez R11 ou réglez la tension à la borne positive de C4 à la moitié de la tension de fonctionnement. Par la suite, vous pouvez modifier la valeur de R6 et réajuster R11 pour maintenir le niveau de courant continu de l'étage de sortie à la moitié de la tension de fonctionnement.

Écrêtage et plus encore

Le commutateur de gain SW1, en position « Line », réduit le niveau de distorsion à environ 1,5 % pour la seconde harmonique à 1 W (voir **figure 2**). En position « Guitar », les niveaux de distorsion augmentent jusqu'à 4,5% (voir **figure 3**). Sous des amplitudes de signal élevées, l'écrêtage qui en résulte est

lissé, dépourvu de flancs (**figure 4**), similaire à celui d'un amplificateur à tubes. La limite supérieure de fréquence de l'amplificateur est d'environ 150 kHz, déterminée par les caractéristiques de T3 et T4.

Un refroidissement adéquat des transistors de sortie T3 et T4 est essentiel, en raison de l'absence de protection thermique dans le circuit. À une tension de fonctionnement de 12 V et un courant de 0,8 A, chaque transistor dissipe 5 W de chaleur. Cette valeur passe à environ 11 W par transistor à 19 V et 1,2 A.

Son

Enfin, cet amplificateur de classe A fonctionne sans contre-réaction globale, une caractéristique propre aux configurations de classe A. D'autres modes de fonctionnement, tels que les classes AB ou B, entraîneraient des niveaux de distorsion inacceptables. Un autre aspect notable est la sortie pilotée par le courant, où la puissance de sortie augmente avec l'impédance croissante du haut-parleur connecté (ce qui est typique aux fréquences élevées). Ainsi, cet amplificateur ne se contente pas d'émuler les caractéristiques sonores d'un amplificateur à tubes, mais améliore également la gamme des aigus, rendant le son plus « précis ». En raison du courant de sortie limité et de sa conception en classe A, l'amplificateur est protégé contre les courts-circuits. Le niveau d'entrée standard est de 1 V_{RMS}. L'écrêtage se produit à partir de 1,2 V_{RMS}. 

230690-04

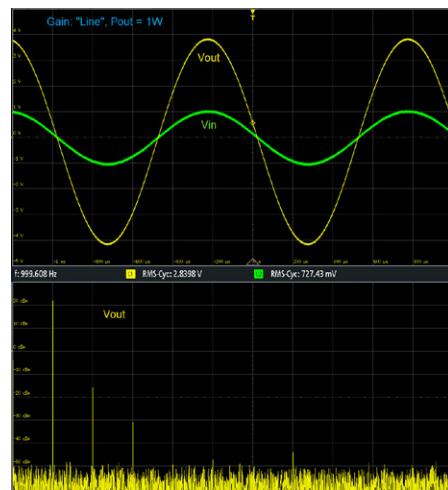


Figure 2. Distorsion en mode « Line ».

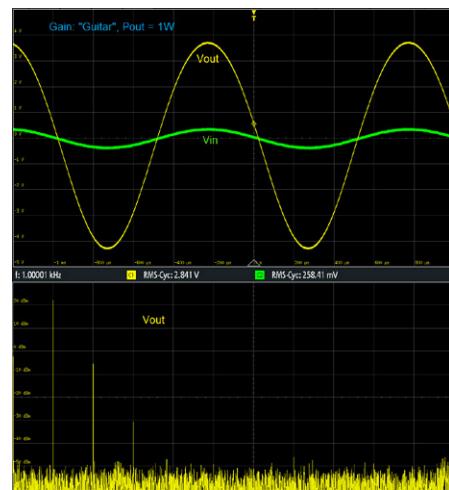
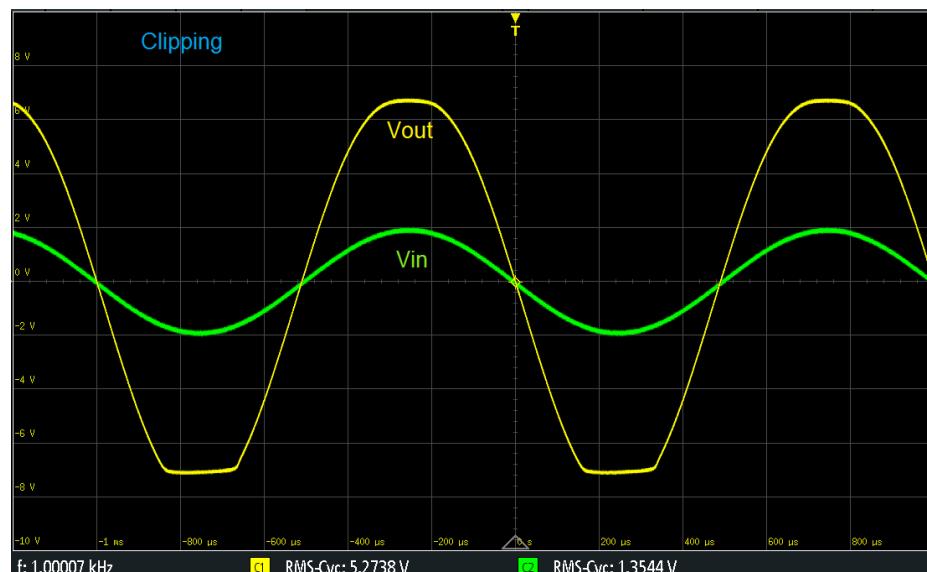


Figure 3. Distorsion en mode « Guitar ».

Figure 4. Écrêtage à un niveau d'entrée de 1,4 V_{RMS}.

À propos de l'auteur

Walter Orlov, ingénieur en physique, est spécialisé dans l'électronique pratique. Il est spécialisé dans la conception de divers circuits électroniques, qu'ils soient analogiques ou numériques, principalement destinés aux applications de mesure et de contrôle. Passionné par son domaine, il consacre également son temps libre à l'expérimentation en électronique audio.



Questions ou commentaires ?

Contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



Produits

➤ **Retro Audio (E-BOOK)**
www.elektor.fr/18207

➤ **The Complete Linear Audio Library (USB Stick)**
www.elektor.fr/19672

