



préamplificateur de microphone avec alimentation fantôme 48 V

idéal pour le podcasting et la sonorisation pro



Thierry Clinquart (Belgique)

Un microphone est un appareil sensible produisant un signal de sortie faible qui doit être traité avec soin. C'est exactement ce que fait ce préamplificateur. Il vous permet même de connecter une alimentation fantôme de 48 V destinée aux microphones qui la nécessitent.

Mon aventure avec les préamplis micro a commencé au début des années 1980 avec les transistors et notamment le BC547. Un jour, en lisant le manuel Audio/Radio [1] de National Semiconductor, j'ai découvert les LM387, LM381 et LF357. Une astuce à l'époque consistait à les associer à un transformateur d'impédance 150 Ω / 10 k Ω pour réduire le bruit. Le transformateur fournit un gain, ce qui permet de réduire le gain de l'ampli-op. Les microphones Shure, comme le PE15 et le 586, possédaient un transformateur d'impédance intégré, ainsi qu'un cavalier permettant de choisir entre le mode Hi-Z (haute impédance) et le mode Low-Z (faible impédance).

Au début des années 1990, PMI a lancé le SSM2017, qui offrait une excellente qualité en termes de puissance dynamique et de rapport signal/bruit. Analog Devices l'a racheté par la suite. Entre-temps, Burr Brown (aujourd'hui propriété de Texas Instruments) a lancé un substitut, l'INA217. Plus tard, DBX THAT Corporation, qui ne fabriquait que des VCA, est entré dans le jeu avec le fameux THAT1510, que j'ai testé et apprécié.

Mon préampli micro reprend le même modèle que j'ai utilisé dans un projet précédent [2] (voir **figure 1**). Il a les mêmes dimensions et la même disposition de circuit imprimé, ce

qui permet de juxtaposer MIC et LINE pour la distribution de l'alimentation du bus. En conséquence, il est possible d'assembler rapidement un véritable préampli micro/ligne.

Circuit

J'ai utilisé le THAT1510 à plusieurs reprises, mais cette fois, j'ai ajouté deux résistances de puissance R1 et R2 pour fournir une alimentation fantôme à un microphone. C'est très utile

pour les microphones modernes à condensateur et électret de podcasting qui nécessitent 48 V. Une autre raison de placer l'alimentation fantôme sur le circuit imprimé est de simplifier le câblage. De plus, les unités d'alimentation fantôme externes de type P48 ne sont pas toujours de bonne qualité.

Le schéma du préamplificateur est représenté sur la **figure 2**. Le microphone est connecté à une prise XLR Neutrik NC3FAH2. Les condensateurs C1, C2 et C3 constituent un filtre RFI d'entrée.

Comme je l'ai déjà mentionné, R1 et R2 fournissent l'alimentation fantôme de 48 V. Comme de nombreux microphones à électret ont des diodes Zener internes de 5,6 V ou 6,2 V pour stabiliser l'alimentation, pourquoi leur fournir 48 V ? 12 V sont suffisants. On peut le faire en changeant la valeur de R1 et R2 de 6,8 k Ω à 1,8 k Ω ou 2,2 k Ω pour maintenir un

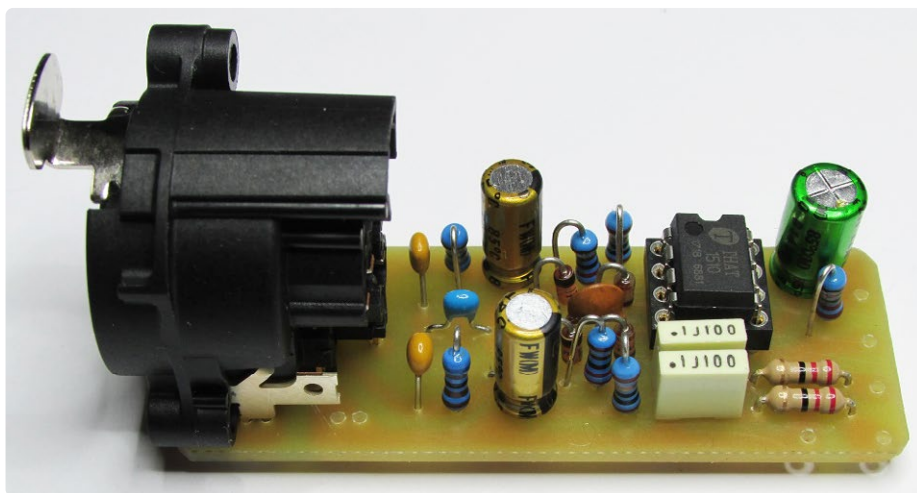


Figure 1. Le préamplificateur du microphone tient sur un petit circuit imprimé. Voir [4] pour plus de détails.

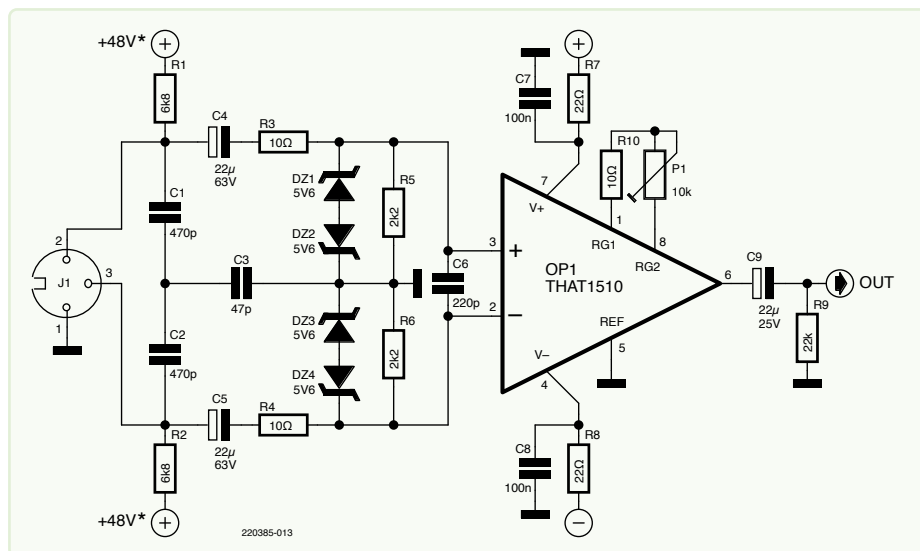


Figure 2. Schéma du circuit de l'amplificateur du microphone.

courant d'environ 7 mA (48 V / 6,8 kΩ). La plupart des mixeurs audio de terrain utilisent également 12 V pour l'audio et l'alimentation fantôme. Bien sûr, les Neuman U87, Schoeps, et autres microphones haut de gamme ont des diodes Zener internes dont la tension est proche de 30 V, donc pour ceux-ci une tension de 48 V est nécessaire.

C4 et C5 protègent le THAT1510 de l'alimentation fantôme. J'ai utilisé l'UFW1J220MDD de la série studio de Nichicon. Les modèles à 63 V sont préférables car 50 V est trop proche de 48 V. Ils sont peu encombrants.

R3 et R4 sont recommandés par le fabricant pour une protection contre les surtensions lors de la mise sous tension [3], tandis que DZ1 à DZ4 protègent les entrées du THAT1510 contre les pics de tension. Les résistances pull-down R5 et R6 assurent la symétrie d'entrée. Leurs valeurs peuvent être comprises entre 1 kΩ et 10 kΩ. C6 élimine toute interférence résiduelle. Le circuit est alimenté par R7 et R8 et découplé par C7 et C8. C9 est le condensateur de couplage de sortie. R9 est une résistance pull-down de sortie.

Le gain est calculé à l'aide de la formule :

$$20 \log(1 + 10 \text{ k}\Omega / (R10 + P1))$$

Lorsqu'on place P1 à sa valeur minimale, le gain est de 60 dB, et lorsqu'il est au réglage maximal (10 kΩ), le gain est de 6 dB. La figure 3 explique comment créer un contrôle de gain par pas de 5 dB.

Diverses suggestions de réglage du gain et des fichiers de conception sont disponibles sur la page du projet sur Elektor Labs [4].

220385-04



Produits

➤ **Pimoroni Raspberry Pi Pico Audio Pack**
<https://elektor.fr/19765>

➤ **Elektor Audio Collection (Clé USB)**
<https://elektor.fr/19892>

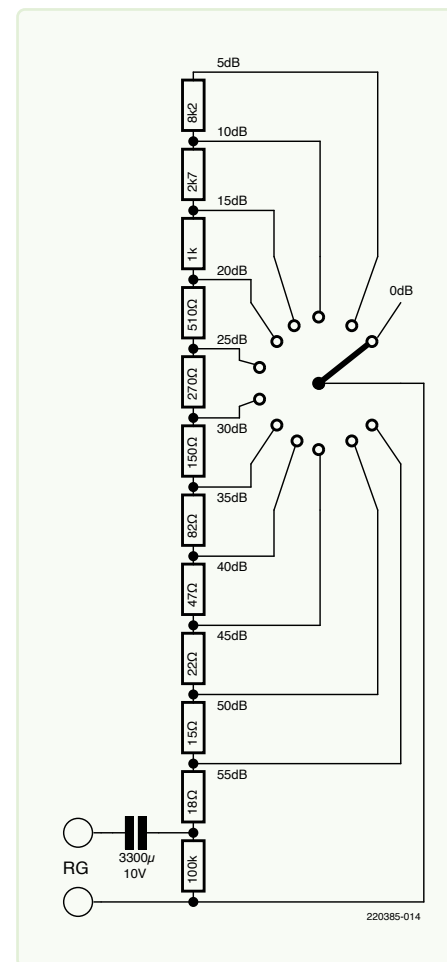


Figure 3. Remplacer ce sélecteur de gain par P1 permet de régler le gain par pas de 5 dB.

À propos de l'auteur

Electronicien de formation, Thierry Clinquart s'est orienté vers l'audio. Tous ses projets tournent autour de l'audio analogique : préamplification, traitement dynamique, corrections, distribution du signal, etc. Comme dans ce domaine on ne peut espérer obtenir des résultats probants avec des cartes de prototypage, il réalise ses propres circuits imprimés à l'ancienne avec Sprint-Layout d'Abacom et sPlan pour créer ses schémas.

LIENS

- [1] National Semiconductor, Audio/Radio Handbook, 1980 : <https://bit.ly/40VUOjA>
- [2] Convertisseur symétrique-asymétrique : <https://elektormagazine.com/fr/line-receive-with-rfi-and-dc-protect>
- [3] THAT Corp., "THAT 1510, 1512: Low-Noise, High Performance Audio Preamplifier IC," Document 60003, 2017 : https://thatcorp.com/wp-content/uploads/2020/10/THAT_1510-1512_Datasheet.pdf
- [4] Fichiers du projet sur Elektor Labs : <https://elektormagazine.fr/labs/microphone-preamplifier-with-phantom-power>