

03 sélecteur audio A/B avec réglage de gain

commuter de l'entrée micro à l'entrée ligne

Thierry Clinquart (Belgique)

Dans les circuits audio, la technique innovante des masses virtuelles représente une alternative efficace à la méthode traditionnelle de commutation des lignes de signaux. Dans cette approche, les signaux ne passent pas par le commutateur ; à la place, la masse sert de contrôle « mute/unmute ». Ce projet présente un circuit intelligent utilisant des ampli-op et des résistances pour commuter de manière transparente entre les entrées micro et ligne, avec un compensateur de gain intégré pour un contrôle maximal.

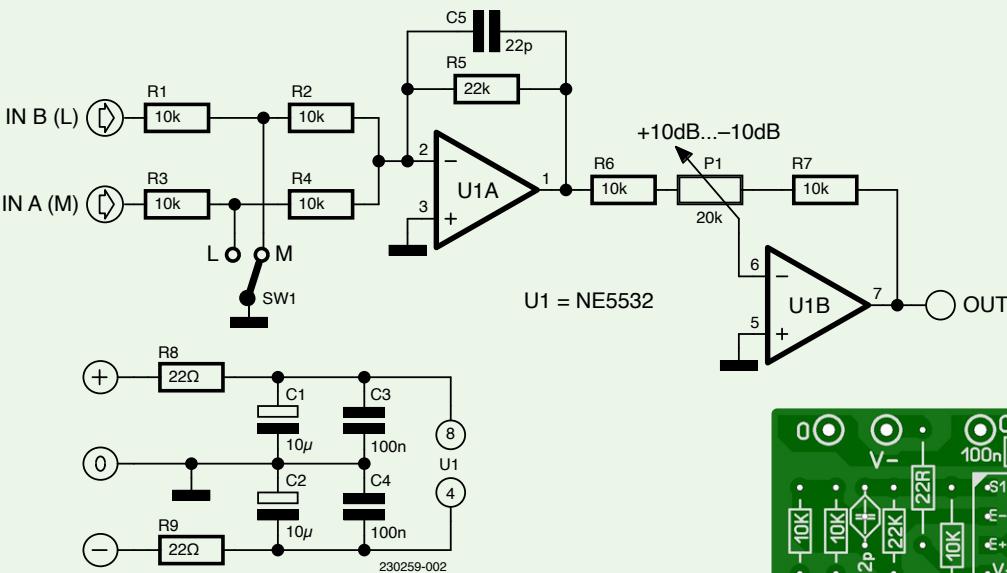


Figure 1. Schéma du sélecteur d'entrée A/B.

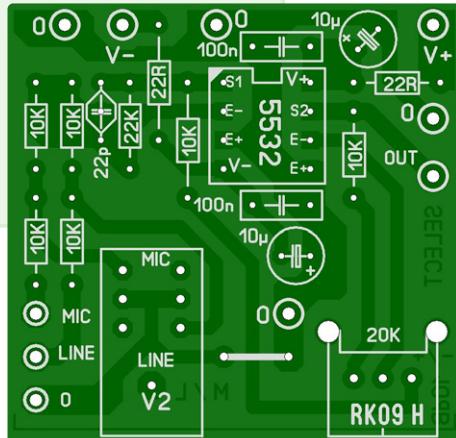


Figure 2. Disposition du circuit imprimé pour le projet (côté composants).

Je tiens d'abord à souligner que ce projet est complémentaire de deux autres de mes publications : « Préamplificateur de microphone avec alimentation fantôme » [1] et « Convertisseur symétrique/asymétrique » [2], parus précédemment dans les numéros « circuits de vacances » d'Elektor. Pour plus d'informations, je vous invite à consulter l'article « Jack In & Jack Out » plus loin dans cette édition.

Ce projet sert de commutateur micro/ligne en utilisant la technique des masses virtuelles. L'avantage est que le signal ne passe pas par le

commutateur ; c'est la masse qui assure la fonction « Mute/UnMute ». Voici une explication détaillée de son fonctionnement.

Circuit

Comme le montre la **figure 1**, la section U1A du NE5532 - un ampli-op double à faible bruit de Texas Instruments - est configurée en tant qu'amplificateur inverseur à gain unitaire. Notre objectif est d'activer l'entrée du microphone (IN A), tout en maintenant l'entrée ligne (IN B) désactivée. Pour ce faire, nous connectons le nœud entre R1 et R2 à la masse en utilisant le commutateur SW1 ; ainsi, IN B sera mis à la masse via R1, une résistance de 10 k. R2 est également connectée à la masse, empêchant ainsi le flux de courant au niveau du nœud entre R2 et R5 pour l'entrée ligne IN B.

De l'autre côté, puisque R3 et R4 ne sont pas connectés, la tension en sortie de la section U1A du NE5532 peut être déterminée en utilisant l'équation simple suivante :

$$-V_{IN\ A} \times [R5/(R3+R4)]$$

Ou, dans notre exemple :

$$-V_{IN\ A} \times (22\ k\Omega/20\ k\Omega).$$

Pour activer l'entrée ligne (IN B), il est nécessaire que l'entrée micro (IN A) reste désactivée. Lorsque SW1 connecte l'entrée IN A à la masse via R3, R4 est également au niveau de la masse et aucun courant ne circulera au niveau du nœud R4-R5 pour l'entrée micro (IN A).

De l'autre côté, avec R1 et R2 non connectés, la tension à la sortie de la section U1A du NE5532 peut être calculée en utilisant la même équation que celle appliquée précédemment :

$$\begin{aligned} &-V_{IN\ B} \times [R5/(R1+R2)] \text{ or} \\ &-V_{IN\ B} \times (22\ k\Omega/20\ k\Omega) \end{aligned}$$

La section U1B de l'amplificateur NE5532 agit comme un compensateur de gain avec une plage de ± 10 dB. Le potentiomètre utilisé est un modèle avec une encoche centrale. Dans cette position médiane, le gain est calculé avec la formule suivante :

$$-20 \log(R7 + 10\ k\Omega)/(R6 + 10\ k\Omega) = -20 \log(20\ k\Omega / 20\ k\Omega) = 0\ dB$$

- +10 dB peut être calculé par $20 \log(P1+R7)/R6$
- -10 dB peut être calculé par $20 \log R7/(R6+P1)$

où $P1 = 20\ k\Omega$.

La phase du signal de sortie est correcte car le circuit intègre deux amplificateurs inverseurs en série.

Les fichiers de disposition du circuit imprimé sont accessibles, incluant la sérigraphie (**figure 2**) et le côté composants du prototype (**figure 3**). Vous pouvez les télécharger depuis la page d'Elektor Labs [3].

230259-04

Questions ou commentaires ?

Contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

À propos de l'auteur

Alors qu'il était technicien en électronique, Thierry Clinquart a découvert le célèbre amplificateur opérationnel µA741 en 1980 pendant ses études à l'Institut Don Bosco de Tournai (Belgique). Ce composant rendait bien plus facile la création de systèmes audio, comparé à des circuits à transistors. Thierry a suivi l'évolution de cet ancêtre, en passant par le TL071, le NE5534, jusqu'à aujourd'hui avec les produits « classe audio » de Texas Instruments, Analog Devices, JRC, THAT Corp, etc. Tous les projets que Thierry présente sur Elektor Labs sont liés ensemble pour créer des modules personnalisés. Pour réduire le câblage, il monte des connecteurs Neutrik de la série A directement sur les circuits imprimés, en utilisant le logiciel Sprint Layout pour optimiser le routage et maintenir une cohérence en termes de boîtiers.

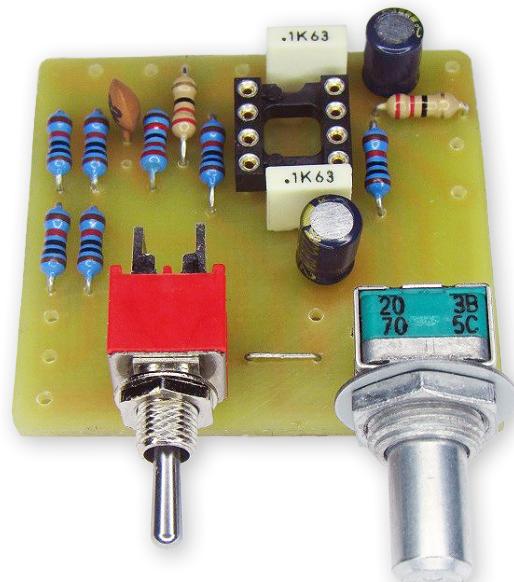


Figure 3. Le prototype peuplé, sans le circuit intégré.

LIENS

- [1] Elektor Labs project "Microphone Preamplifier with Phantom Power": <https://tinyurl.com/3kerfaw>
- [2] Elektor Labs project "Balanced-Unbalanced Converter": <https://tinyurl.com/4bf9s7rv>
- [3] Ce projet sur Elektor Labs : <https://tinyurl.com/52uzwesk>