

34 atténuateurs pour signaux audio (2)

sélection par relais

Alfred Rosenkränzer (Allemagne)

Le premier article de cette série présentait un simple atténuateur passif dont les étages peuvent être sélectionnés à l'aide de cavaliers. Une telle solution convient à un dispositif autonome simple et pas très souvent utilisé. Cependant, si vous souhaitez installer un tel atténuateur à demeure de manière permanente, les étages doivent pouvoir être sélectionnés à l'aide d'un commutateur. C'est exactement ainsi que fonctionnent les deux circuits de ce deuxième article.

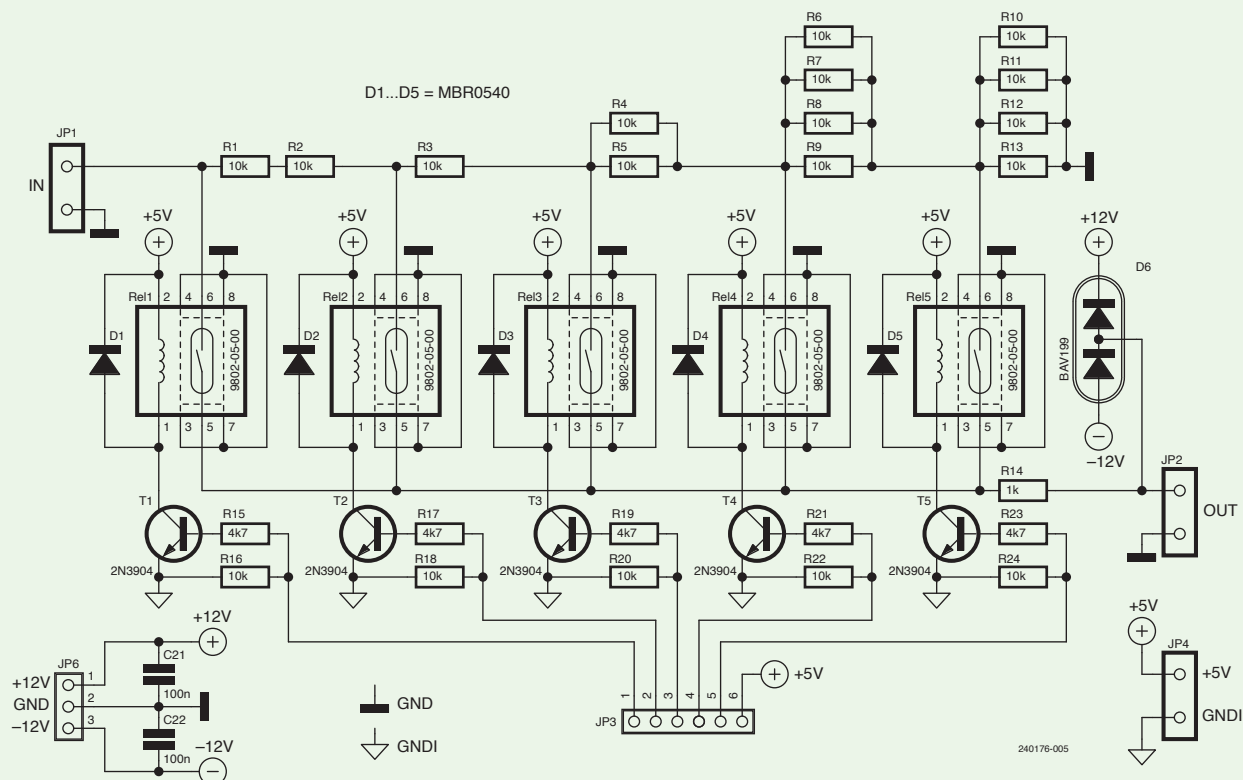


Figure 1. Schéma de la variante asymétrique.

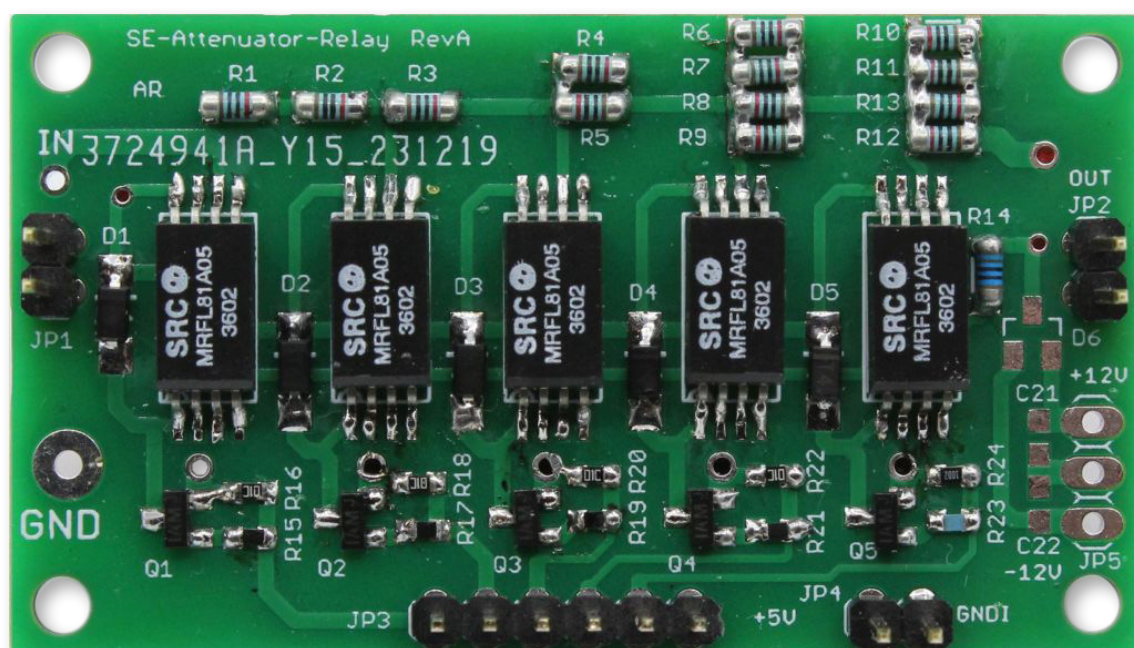


Figure 2. Circuit imprimé assemblé de la variante asymétrique.

Dans un appareil, la sélection de l'atténuation à l'aide de cavaliers n'est pas des plus confortable, car on se lasse vite d'avoir à ouvrir le boîtier pour chaque modification. Voilà pourquoi deux solutions ont été développées, dans lesquelles l'atténuation peut être commutée par des relais et donc « télécommandée ». Pour les besoins de base, une variante simple, référencée à la terre et asymétrique est suffisante. Pour les signaux audio différentiels, il en coûtera un peu plus d'efforts.

Variante asymétrique

La figure 1 montre le circuit de la solution la plus simple pour les signaux référencés à la masse. Chacun des cinq relais est commuté par un transistor dont la base peut être commandée non seulement par un sélecteur électromécanique, mais aussi d'une manière « purement électronique » (par exemple, par une sortie de microcontrôleur). Les 5 V nécessaires sur le commun d'un commutateur

à plusieurs positions (JP3) et aux relais arrivent via JP4. La masse du signal est séparée de la masse de l'alimentation des relais 5 V. Les relais étant du type à contacts blindés, leur blindage est relié à la masse du signal.

La figure 2 montre le circuit imprimé assemblé de mon prototype. La position des broches pour le signal de sortie et le ± 12 V (voir article 1) a été choisie de manière à ce qu'il y ait des connexions courtes avec d'autres cartes audio que j'ai développées (comme le filtre coupe-bande Fliege d'Elektor 9/2022 [1]).

Les résistances utilisées ici pour le diviseur de tension sont exclusivement des 10 k Ω MELF. Les résistances pour la commande des transistors ne sont pas critiques et sont donc des versions CMS standard au format 0603.

Variante différentielle / stéréo

La troisième variante est un atténuateur commandé par relais pour les signaux différentiels. Le circuit de la



Liste des composants pour la variante asymétrique

Résistances

Sauf indication contraire :

MELF 0204 ou CMS 1206 à couche mince, 1%.

R1...R13 = 10 k Ω

R14 = 1 k Ω

R15, R17, R19, R21, R23 = 4,7 k Ω , CMS 0603

R16, R18, R20, R22, R24 = 10 k Ω , CMS 0603

Condensateurs

C21, C22 = 100 nF, CMS 0603

Semi-conducteurs

D1...D5 = 1N4148, DO214AC

D6 = BAV199, SOT23

T1...T5 = 2N3904, SOT23

Divers

JP1, JP2, JP4 = barrette à 2 broches, pas de 1/10".

JP5 = barrette à 3 broches, pas de 1/10".

JP3 = barrette à 6 broches, pas de 1/10".

Rel1...Rel5 = relais, 5 V, type 9802-05-00

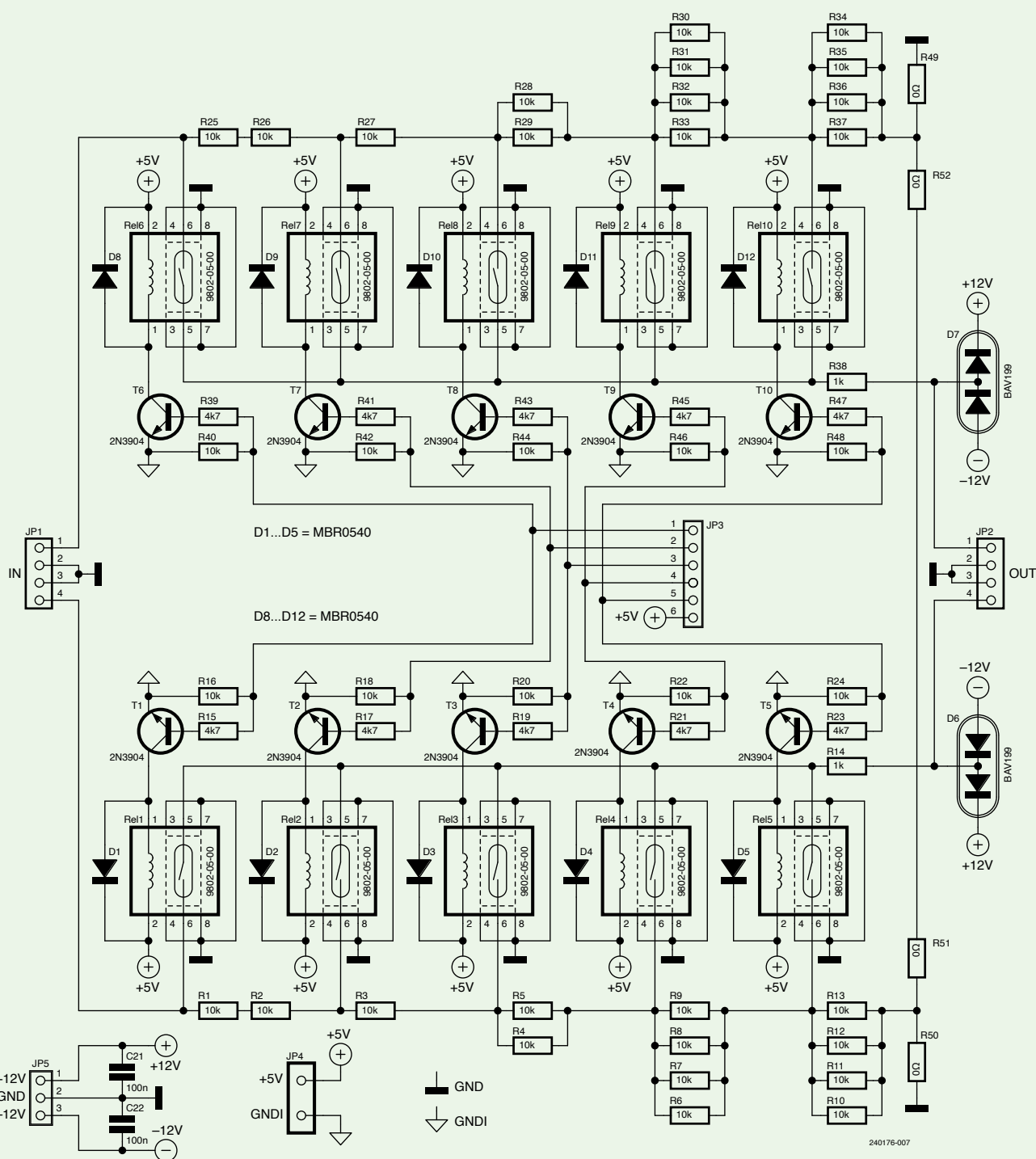


Figure 3. Schéma de la variante différentielle / stéréo.


figure 3 n'est pas plus compliqué que celui de la figure 1 ; seuls les diviseurs de tension, les relais et les transistors sont dupliqués.

Le signal d'entrée différentiel passe par JP1 et le signal de sortie est disponible sur JP2. Les résistances R50, R51, R49 et R52 sont utilisées pour déterminer si les diviseurs de tension sont terminés à la masse ou de manière différentielle. Pour un fonctionnement différen-

tiel, deux résistances, R51 et R52, sont montées, et R49 et R50 sont omises. Pour une variante asymétrique (par exemple pour les signaux stéréo référencés à la masse), c'est l'inverse, R49 et R50 sont montées, et R51 et R52 sont omises. Les deux relais d'un étage sont actionnés ensemble, car les bases des transistors associés sont contrôlées via des résistances connectées à la même broche de JP3.

La **figure 4** montre le circuit imprimé assemblé, légèrement plus grand, de mon prototype.

Autres possibilités

Une telle carte peut être présentée comme un dispositif autonome (associé à un filtre coupe-bande, par exemple) dans un boîtier avec des connecteurs, des commandes et une alimentation. Les atténuateurs sont une aide utile pour la construction d'appareils de mesure audio, ou conviennent comme outil pour un laboratoire audio sophistiqué. Comme toujours, les fichiers de conception des trois cartes peuvent être téléchargés gratuitement à partir de la page web associée à cet article [2]. Quelques cartes nues sont encore disponibles auprès de l'auteur. 

VF : Helmut Müller — 240176-B-04

Questions ou commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (alfred_rosenkraenzer@gmx.de), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

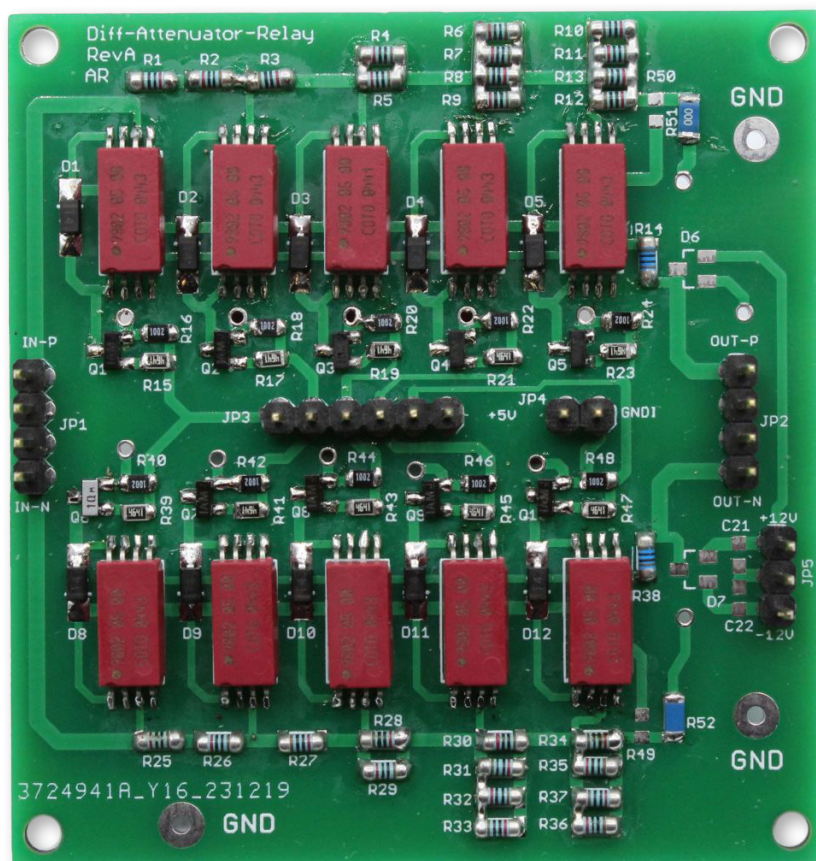


Figure 4. Circuit imprimé assemblé de la variante différentielle / stéréo.



Liste des composants pour la variante différentielle / stéréo

Résistances

Sauf indication contraire :

MELF 0204 ou CMS 1206 à couche mince, 1%.

R1...R13, R25...R37 = 10 kΩ

R14, R38 = 1 kΩ

R49...R52 = 0 Ω, CMS 0603, voir le texte

R15, R17, R19, R21, R23, R39, R41, R43, R45, R47 = 4,7 kΩ, CMS 0603

R16, R18, R20, R22, R24, R40, R42, R44, R46, R48 = 10 kΩ, CMS 0603

Condensateurs

C21, C22 = 100 nF, CMS 0603

Semi-conducteurs

D1...D12 = 1N4148, DO214AC

D6, D7 = BAV199, SOT23

T1...T10 = 2N3904, SOT23

Divers

JP1, JP2 = En-tête à 4 broches, pas de 1/10".

JP3 = En-tête à 6 broches, pas de 1/10".

JP4 = En-tête à 2 broches, pas de 1/10".

JP5 = En-tête à 3 broches, pas de 1/10".

Rel1...Rel10 = relais, 5 V, type 9802-05-00

Carte de circuit imprimé 240176-03

LIENS

- [1] A. Rosenkränzer, « Filtre coupe-bande de Fliege pour les mesures audio », Elektor 9-10/2022 : <https://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-275/61027>
- [2] Page web de cet article : <https://elektormagazine.fr/240176-B-04>



Produits

- Fnrssi DSO-TC3 (3-en-1) Oscilloscope, testeur de composants et générateur de signaux
www.elektor.fr/20520

