

27

# Une seule prise pour le RPi et le CN/A audio

Une alimentation double à réaliser soi-même



Ton Giesberts (Elektor)

Il manquait toujours un élément vital au CN/A audio d'Elektor pour le Raspberry Pi : une bonne alimentation fournissant à la fois du 5 V et du 9 V continus. Notre ingénieur Ton Giesberts a comblé cette lacune !

L'idée derrière ce projet était d'avoir une seule alimentation voisine du Raspberry Pi équipé du CN/A audio [1], et un seul cordon d'alimentation branché sur le secteur. Ce circuit a été réalisé pour un usage personnel, et peut-être aurais-je dû le concevoir sans tarder, en même temps que le CN/A audio. L'alimentation fournit deux tensions continues : 5 V pour un Raspberry Pi 2 ou 3 et 9 V pour le CN/A audio, isolées galvaniquement pour éviter les boucles de masse.

## Matériel

Dans le schéma de la **figure 1**, le 9 V totalement réglé est créé par l'excellent, mais assez onéreux module convertisseur CC/CC de 3 W (MOD2, TVN 3-0919 de Traco Power [1]) avec une ondulation résiduelle et un bruit ultra-faibles : 10 mVp-p typique avec un condensateur de découplage de 10  $\mu$ F minimum à la sortie. Son entrée est branchée sur la sortie 5 V du module convertisseur CA/CC MP-LD15-23B05R2 (MOD1, Multicomp Pro chez Farnell, ou LD15-23B05R2 chez Mornsun).

Pour rendre le rail d'alimentation 9 V encore plus propre, la tension d'entrée 5 V du MOD2 est filtrée par C3, C4 et L1 et sa sortie 9 V par une inductance de mode commun L2. Les deux tensions de sortie sont protégées par les diodes Transil (ou TVS, transient-voltage-suppression) D1 et D2.

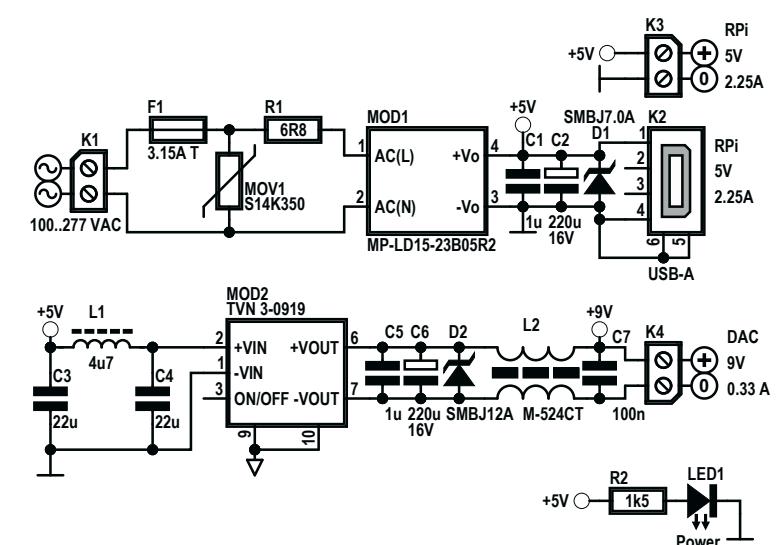


Figure 1. Schéma électrique de l'alimentation double.

## Connexion du CN/A audio et du RPi

Avec le Raspberry Pi, de nombreux aléas de fonctionnement sont dus à une alimentation de 5 V insuffisante ou instable. C'est pourquoi les adaptateurs CA/CC officiels pour Raspberry Pi ont une tension de sortie de 5,1 V pour compenser les chutes de tension dans le câble et le connecteur USB. La sortie de 5 V de notre alimentation est raccordée au connecteur USB-A K2, et avec un câble standard USB-A - micro-USB de 1 mètre, la tension d'alimentation du Raspberry Pi peut descendre en dessous de 4,7 V. La meilleure option est d'utiliser un câble micro-USB de 20 cm, comme celui de chez Delock (Câble USB 2,0 Micro-B 2 x fils libres) et de connecter les fils au bornier K3 au lieu d'utiliser K2. Le courant de sortie maximal du MOD1 est de 3 A. Avec un courant de sortie maximal de 333 mA, le convertisseur CC/CC TVN 3-0919 (avec un rendement de 80 %) tirerait 0,75 A sur l'alimentation 5 V, ce qui laisserait 2,25 A pour la sortie 5 V sur K2 et K3.

## Réalisation de l'alimentation

Les fichiers Gerber et de perçage de la carte conçue pour cette alimentation (**figure 2**) peuvent être téléchargés sur le lien [2]. Le circuit imprimé est conçu pour prendre place dans un boîtier en plastique (ABS) de Bud Industries, type CU-1474 (dimensions approximatives 104 x 57 x 38 mm). Les quatre longues vis d'assemblage des deux moitiés sont fournies, mais pas les vis auto-taraudeuses de 3 mm de fixation du PCB dans le boîtier, qu'il faut se procurer séparément. L'utilisation de composants CMS est inévitable lorsqu'on essaie de supprimer le rayonnement RF des convertisseurs CC/CC. Mais, la taille des composants utilisés ici permet de les souder avec un fer à souder normal à pointe fine. Placez d'abord tous les composants CMS ; deux petits condensateurs 0805 se trouvent sur la face inférieure (C1, C5), situés aussi près que possible des broches de sortie de chaque module. Les composants traversants doivent être soudés avec une pointe plus grosse. Pensez à souder les cordons d'alimentation pour 5 V et 9 V directement sur le PCB au lieu d'utiliser les bornes à vis. La **figure 3** montre l'un des premiers prototypes de l'alimentation, monté dans son boîtier.

Le plastique du boîtier est souple et les découpes rectangulaires pour le connecteur USB et pour le cordon d'alimentation secteur peuvent être facilement réalisées à l'aide d'un cutter bien aiguisé ; attention toutefois à vos doigts ! Les trous ronds destinés à recevoir un passe-fil ou tout autre dispositif anti-traction pour les fils de basse tension

## Liste des composants

## Résistances

R1 = 6,8  $\Omega$ , 3 W, 1500 V impulsion  
(AC03000006808JAC00, Vishay/Draloric)  
R2 = 1,5 k $\Omega$ , 0,25 W, 5 %

## Condensateurs

C1,C5 = 1  $\mu$ F, 25 V, 5 %, SMD 0805  
C2,C6 = 220  $\mu$ F, 16 V, polymère aluminium, 10 m $\Omega$ , diam. 8 mm,  
pas 2.5/3.5 mm (870135374003, Würth Elektronik)  
C3,C4 = 22  $\mu$ F, 25 V, X7R, SMD 1210  
C7 = 100 nF, 50 V, 5 %, X7R, SMD 0805

## Inductances

L1 = 4,7  $\mu$ H, 1,2 A, 0,117  $\Omega$ , SMD 4x4 mm  
(TYS40184R7M-10, Laird Performance Materials)  
L2 = inductance de mode commun M-524CT, 0,5 A, 700  $\Omega$  @ 10 MHz,  
RDC 0,1  $\Omega$  (Kemet)

## Semi-conducteurs

D1 = TVS diode SMBJ7.0A, SMD DO-214AA-2  
D2 = TVS diode SMBJ12A, SMD DO-214AA-2  
LED1 = LED 3 mm facultative

## Divers

K1 = bornier au pas 7.62 mm  
(GMKDSN 1.5/ 2-7.62 - 1707027, Phoenix Contact)

K2 = connecteur encartable USB Type A  
(87520-0010BLF, Amphenol ICC)

K3,K4 = bornier au pas 3.5 mm  
(PT 1.5/ 2-3.5-H - 1984617, Phoenix Contact)

F1 = fusible retardé 3.15 A, 300 VCA, pas radial 5.08 mm  
(SS-5H-3.15A-APH, Bussmann/Eaton)

MOV1 = MOV S14K350 (B72214P2351K103, Epcos/TDK)

MOD1 = MP-LD15-23B05R2, convertisseur CA-CC, 5VDC/15W  
(Multicomp Pro)

MOD2 = TVN 3-0919, convertisseur CC-CC 3 W, entrée 4.5-13.2V,  
sortie 9V/333mA (Traco Power)

Boîtier CU-1474, noir, ABS (Bud Industries)

4 x #4-1/4 vis auto-taraudeuse (6004, Serpac)

Cordon d'alimentation, 1.8 m  
(361002-E01, Qualtek, prise CEE7/XVI standard ouest-européen)

Câble d'alimentation 9 V continu, fiche 2.1 mm, 6 A max., 24AWG  
(172-4101, Kobicon)

Câble USB 2.0 Micro-B 2 x fils libres, 22 AWG, 20 cm (Delock)

Passé fil flexible noir diamètre intérieur 3.2 mm (HG 2, Essentra)

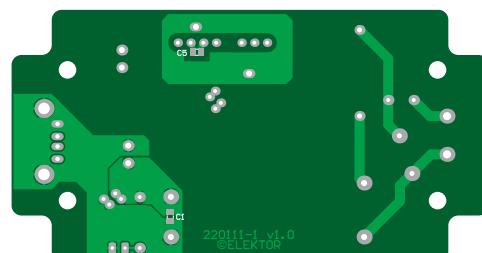
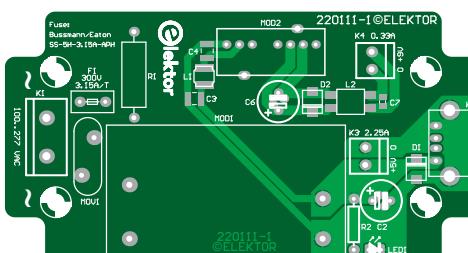


Figure 2. Disposition du circuit imprimé et implantation des composants sur la face supérieure. N'oubliez pas les deux condensateurs sur la face inférieure !



Figure 3. L'un des premiers prototypes monté dans son boîtier.

peuvent être faits à la lime. Allez-y doucement et vérifiez régulièrement la position et la taille des trous. Le meilleur endroit pour faire les trous pour les câbles est entre les bords des deux moitiés du boîtier. Pour le cordon d'alimentation secteur qui passe à travers le panneau latéral du boîtier, il faut utiliser une décharge de traction appropriée comme un SRB-F-9 d'Essentra Components. Je n'ai pas installé la LED1 témoin de l'alimentation 5 V, car la présence des deux tensions est déjà indiquée par des LED lorsque l'alimentation est connectée à un Raspberry Pi avec le CN/A audio. Mais avant de brancher l'alimentation pour la première fois, vérifiez les tensions de sortie de 5 V et 9 V avec un voltmètre. Si l'une des tensions est d'environ 0,7 V, une diode Transil est probablement montée à l'envers. Le plus important : assurez-vous que la polarité des fils du câble micro-USB est correcte : le rouge est le +5 V, le noir est la masse. Le contact central de la fiche 9 V doit être positif (le fil avec la bande blanche du cordon d'alimentation est le plus).

Ce bloc d'alimentation compact et de haute qualité est un bon complément pour le CN/A Elektor audio pour Raspberry Pi. Un seul appareil est nécessaire pour alimenter le RPi en 5 V et le CN/A Audio en 9 V, avec une seule prise secteur ! 

220111-04

## Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (Ton.Giesberts@elektor.com) ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

## À propos de l'auteur



Ton Giesberts a commencé à travailler chez Elektuur (maintenant appelé Elektor) après ses études, recruté pour son intérêt pour l'audio. Au fil des ans, il a surtout travaillé sur des projets audio. Bien qu'actif dans d'autres domaines de l'électronique, il a toujours eu une préférence pour la conception de circuits analogiques. L'une des devises de Ton est : « Si vous voulez que ce soit mieux fait, faites-le vous-même ». Par exemple, pour un projet audio avec des valeurs de distorsion de l'ordre de 0,001%, une conception soignée du circuit imprimé est cruciale !

 Télécharger le projet



[www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22](http://www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22)



## Produits

► **Raspberry Pi High End Audio DAC - Module (SKU 18163)**  
[www.elektor.fr/18163](http://www.elektor.fr/18163)

## LIENS

- [1] T. Giesberts, « CN/A audio pour RPi » Elektor 7-8/2017: [https://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-201707/40525](http://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-201707/40525)
- [2] Téléchargement des fichiers Gerber et de perçage: <https://www.elektormagazine.fr/summer-circuits-2022>