

Filtres IEM DIY

simple mais efficace

Thomas Scherer (Elektor)

Vous avez besoin d'un filtre IEM ? Vous pouvez en concevoir un vous-même. Découvrez cette solution simple.

Inspiré par les problèmes d'IEM d'un lecteur d'Elektor qui a subi des interférences RF intenses lors de l'utilisation d'une alimentation à découpage (SMPS) pour une lumière LED, j'ai testé l'alimentation et constaté qu'un simple filtre Pi à la sortie réduirait les interférences électromagnétiques de beaucoup plus de 20 dB (typiquement 40 dB \geq 200 kHz). J'ai trouvé une solution peu coûteuse sur eBay, mais les produits bon marché sont rarement de bonne qualité. Donc, j'ai dû le concevoir moi-même.

Background

Après avoir considéré le filtrage IEM, j'ai commandé un filtre IEM à prix modéré, disponible sur eBay pour moins de 5 \$, y compris la carte (figure 1) et les composants ! Ce serait une solution rapide et suffisante puisque je voulais tester l'alimentation à découpage. Il est recommandé d'utiliser un tel filtre pour protéger une simple alimentation à découpage contre les IEM (ou pour les réduire), si cette méthode fonctionne.

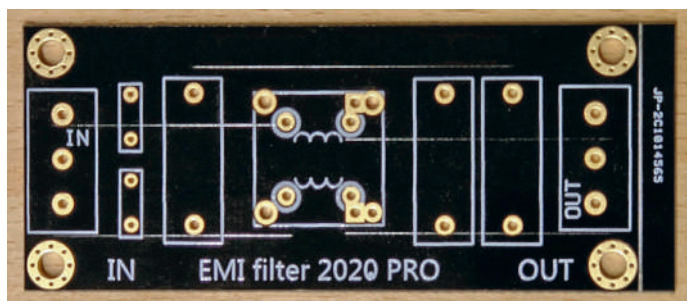


Figure 1. Vue de dessus de la carte du filtre IEM à prix modéré acheté sur eBay.

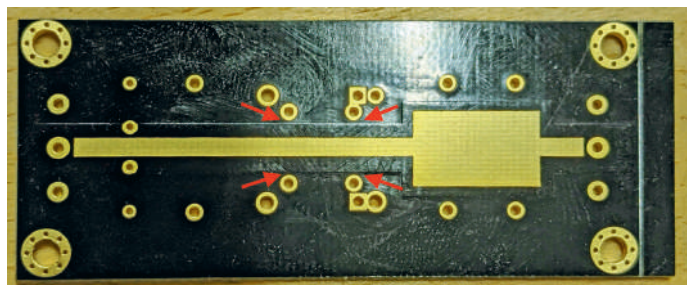


Figure 2. Vue du dessous de la carte du filtre IEM à prix modéré acheté sur eBay. Les flèches indiquent la distance de 0,5 mm entre les couches de cuivre.

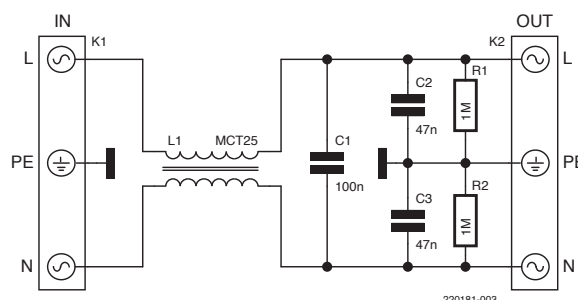


Figure 3. Circuit du simple filtre IEM de sortie.

Danger

Dès que j'ai reçu ce filtre, j'ai pu constater que la carte était bonne, mais que le fabricant ne s'est pas du tout soucié de l'espacement nécessaire pour les voies de la tension de secteur. Comme vous pouvez le voir sur la figure 2, il y a une distance d'environ 0,5 mm entre les lignes de tension et la masse (PE). Je n'ai pas osé utiliser la carte et s'attendre à une catastrophe. Mon rêve d'une solution rapide et peu coûteuse était perdu.

« On n'est jamais mieux servi que par soi-même ! » C'était ma première pensée après cette déception. En plus, un filtre IEM est facile à réaliser. Il est basé sur un circuit simple. J'ai rapidement développé deux cartes pour deux versions différentes d'un filtre IEM.

Deux filtres

Non seulement simple, le premier est un filtre de sortie qui peut être utilisé pour l'alimentation mentionnée (et ainsi de suite). Le second est également simple et capable de gérer le filtrage bidirectionnel généralement utilisé à l'entrée de secteur d'un appareil électronique. Le bruit du secteur vers l'appareil est bloqué et vice versa.

La figure 3 prouve que le filtre de sortie est vraiment simple. Une bobine d'arrêt (L1), suivie d'un condensateur (C1) entre L et N, puis de deux condensateurs entre L et PE (C2) et entre PE et N (C3), sont tout ce dont vous avez besoin dans les cas les plus simples. R1 et R2 vont décharger les condensateurs et éviter les chocs. Ce type de filtre est idéal pour empêcher les hautes fréquences d'atteindre les fils connectés à une sortie, comme dans le cas d'une alimentation à découpage ou d'un amplificateur numérique.

La Figure 4 représente la conception universelle qui est plus compliquée. Par rapport à la figure 3, on retrouve également des condensateurs à l'entrée. Par conséquent, les hautes fréquences sont empêchées d'atteindre les autres côtés depuis les deux directions. Connecté à l'entrée d'un appareil électronique (même à l'entrée du secteur), ce filtre IEM universel empêche l'appareil d'être perturbé ou de produire des perturbations extérieures.

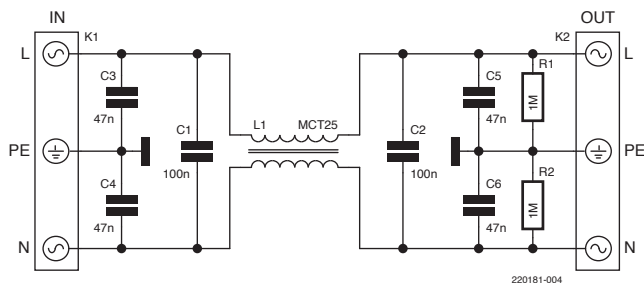


Figure 4. Circuit du filtre IEM universel.

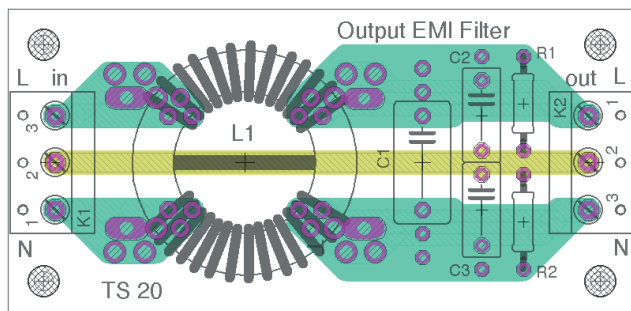


Figure 5. Disposition de la carte du simple filtre IEM de sortie.

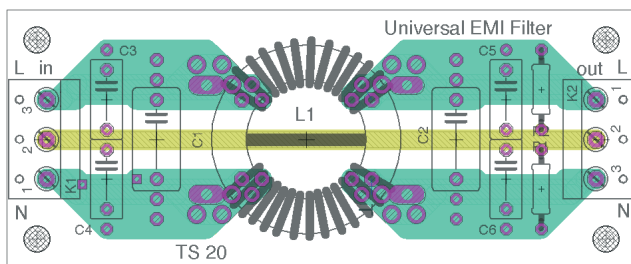


Figure 6. Disposition de la carte du filtre IEM universel.

Carte et self

L'inductance utilisée dans ce type de circuits est une bobine d'arrêt (self de choc). Ces filtres ne font pas l'exception. La self choisie fait partie de Multicomp [1] et peut être parcourue par des courants alternatifs permanents allant jusqu'à 6 A. Les filtres conviennent donc à la plupart des applications. Mais, vous êtes libre de choisir une self d'une autre marque. Les deux cartes (**figure 5** et **figure 6**) disposent de plusieurs trous différents qui correspondent à des selfs de choc différentes. Il est logique d'ajouter une disposition supplémentaire pour le filtre de sortie, même si, par rapport au filtre universel, il ne manque que trois condensateurs, car ainsi il est possible de réduire la taille de la carte. Les fichiers de disposition au format Eagle peuvent être téléchargés sur la page de l'article [2].

Lorsque vous utilisez ces filtres sur la tension du secteur, la tension d'isolement de la self doit être supérieure à 1 kV. Les condensateurs doivent être à film et destinés à la tension du secteur (250 VCA en Europe). Bien entendu, ces exigences ne s'appliquent pas si, par exemple, le filtre de sortie est connecté à une sortie d'amplificateur ou à l'entrée de l'un des soi-disant « transformateurs électroniques » pour 12 V. ◀

220181-04



Liste des composants du filtre de sortie

Résistances

R1, R2 = 1 M

Condensateurs

C1 = 100 n / 250 VCA *

C2, C3 = 47 n / 250 VCA *

Inductances

L1 = 5 mH / 6 A, MCT25, Multicomp *

Divers

K1, K2 = borne à vis 3 pôles, 1/10"

* voir texte



Liste des composants du filtre universel

Résistances

R1, R2 = 1 M

Condensateurs

C1, C2 = 100 n / 250 VCA *

C3...C6 = 47 n / 250 VCA *

Inductances

L1 = 5 mH / 6 A, MCT25, Multicomp *

Divers

K1, K2 = Borne à vis 3 pôles, 1/10"

* voir texte



Produits

➤ **OWON HDS272S Oscilloscope (70 Mhz) + Multimètre (20000 points) + Générateur de fonctions (25 Mhz) (SKU 19718)**
www.elektor.fr/19718

➤ **PeakTech 3445 Multimètre numérique True RMS avec Bluetooth (6000 points) (SKU 18774)**
www.elektor.fr/18774

↓ Télécharger le projet

www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22



LIENS

[1] Multicomp Pro, « Common Mode Choke », MCT25, 22/09/20: <https://www.farnell.com/datasheets/3153527.pdf>

[2] Fichiers de disposition: <https://www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22>