

Le microphone G7 est conçu dans la plus pure tradition des microphones à lampe européens. Les sources d'inspirations ont été les Neumann U67 et U47, deux microphones de légende que j'ai eu la chance d'avoir à proximité comme référence comparative lors de l'élaboration de ce projet.

Voilà une sélection des schémas indiquant mes sources d'inspirations, des micros de diffusion radio et de studio, ils sont tous d'une conception allemande datant de 1940 à 1960.

[Neumann U47](#)

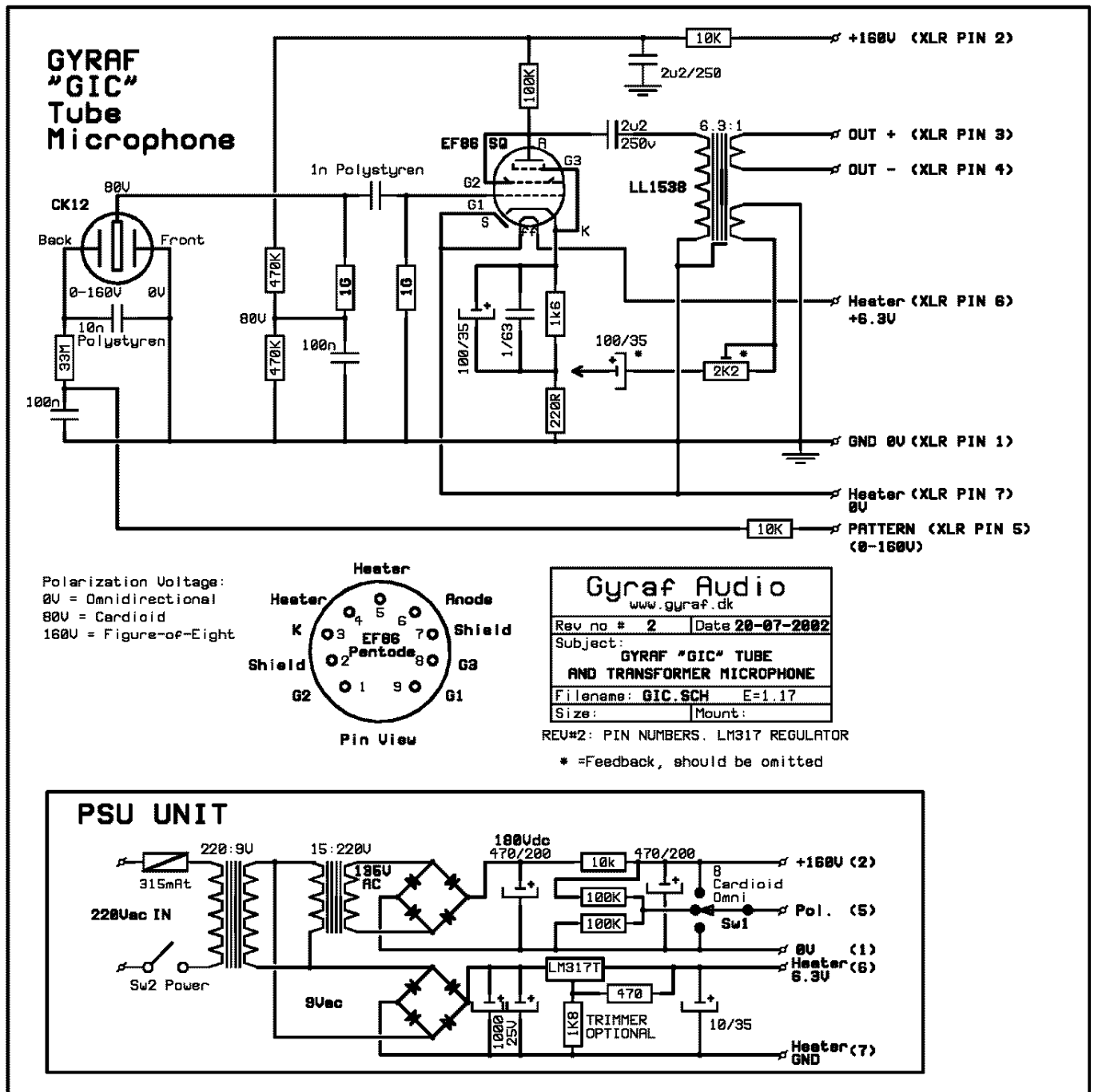
[Neumann U67](#)

[Neumann M49](#)

[Neumann KM56](#)

Comme vous pouvez le voir, ma conception est en quelque sorte une combinaison des circuits du M49 et du U47, mais monté avec la lampe utilisée dans le U67. Il n'y a en réalité, rien de compliqué dans l'électronique utilisée ici.

## Le microphone Gyraf G7



Il s'agit d'un micro véritablement multidirectionnel, incluant les options suivantes : omnidirectionnel, cardioïde et bidirectionnel. Cela est rendu possible grâce à la tension de polarisation des diaphragmes avant et arrière autour de l'électrode centrale.

Pour agir comme un vrai microphone, nous avons besoin d'une tension de charge dans la capsule. Lorsque la charge entre les armatures de la capsule change, (due aux mouvements de la membrane par la pression acoustique), l'énergie dans le condensateur varie également. Mais comme nous chargeons/déchargeons la capsule avec un courant très faible – à travers une résistance d'1GOhm – le courant n'a nulle part où aller, il en résulte une variation de charge dans la membrane.

Le schéma de polarisation peut sembler un peu compliqué au premier abord. Pour contrôler la

variation de directivité, il suffit en réalité de faire varier la tension de charge de la partie arrière de la capsule.

On veut toujours conserver la partie avant de la capsule au potentiel de 0V, à la fois pour agir comme un écran pour les perturbation électrostatiques, mais également pour éviter l'attraction électrostatique des poussières environnantes ce qui permet de prolonger la durée de vie de la membrane.

Donc pour maintenir la tension dans la capsule, on utilise deux résistances de 470KOhm afin de faire un pont diviseur de tension à point milieu et diviser ainsi les 160V en 80V.

Maintenant on a donc -80V à l'électrode avant, en référence à la partie centrale. Si maintenant on polarise l'électrode arrière avec une tension identique (-80Vref. Centre = 0V de tension de polarisation) alors une pression acoustique positive sur la capsule arrière aura le même effet sur la variation de potentiel que si elle était appliquée sur la partie avant de la membrane. Cette sensibilité permet d'obtenir une directivité omnidirectionnelle.

Si maintenant on polarise l'électrode arrière avec une tension de 80V, il n'y aura aucune différence de tension entre l'électrode arrière et la partie centrale. Cette configuration permet de rendre inactive la membrane arrière, il en résulte une directivité cardioïde.

Enfin, si on polarise la capsule arrière avec une tension de +160V, sa charge relative par rapport à l'électrode centrale sera de +80V. Alors une pression acoustique positive appliquée à l'arrière de la capsule produira un signal électrique en opposition de phase par rapport à celle de devant, cela produira alors l'effet bidirectionnel.

Les variations de tension, autrement dit la modulation de signal délivrée par la capsule, est ensuite envoyée dans l'étage amplification assuré par une pentode EF86, utilisée en mode « triode » exactement comme la pentode VF14 dans le U47.

Son impédance d'entrée doit être maintenue à une valeur extrêmement élevée afin de ne pas interférer avec les variations de charge de la capsule, donc on utilise une résistance de 1GOhm afin de garantir une tension de grille de 0V.

A partir de l'anode de l'EF86 on envoie le signal à travers un condensateur de blocage de 2,2μF DC (courant continu, ou polarisé) jusqu'au transformateur Lundahl LL1538 utilisé « à l'envers » permettant d'adapter les 15KOhm d'impédance de sortie de la lampe en 600Ohm plus facilement utilisable, puisque cette valeur permet d'entrer dans n'importe quel pré-ampli avec la faible impédance nécessaire à toute entrée micro.

Sur le PCB apparaît une option portant sur un trimmer et un condensateur permettant d'introduire un retour sur le premier étage d'amplification. Cela réduit à la fois la distorsion et l'impédance de sortie, mais annule beaucoup l'effet « lampe » - raison pour laquelle ce micro fut conçu à l'origine tout de même. Le maintien de cette option sur le schéma est à but purement éducatif, si vous voulez l'expérimenter par vous-même.

C'est également à cet endroit que vous pouvez ajouter diverses égalisations, si vous le souhaitez. Mais pour le meilleur du son, en ce qui me concerne, je vous conseille de laisser la lampe exempte de tout retour de signal ou détérioration du son d'origine.

## **Le PCB**

### [The pcb layout for the G7 Mic.](#)

C'est un fichier PDF de 420Kbyte, faites un clic droit et choisissez l'option « enregistrer sous ». Le côté des pistes est représenté en miroir pour faire un contact plus direct entre la plaque et le schéma. Pensez-y lorsque vous ferez le PCB. Lorsque vous pourrez voir le texte sur la plaque imprimé dans le bon sens du côté des pistes, c'est que vous êtes sur la bonne voie.

Ce PCB est pensé pour minimiser le diamètre total du projet, il devrait pouvoir rentrer dans les plus petits corps de micros à lampe.

## **L'alimentation**

C'est une alimentation très simple. Vous avez besoin d'un couple de mA à 160V pour l'anode, et autour de 200 mA à 6,3V pour le heater. L'alimentation est basée sur des transformateurs standards afin de faciliter leur obtention.

En premier lieu il y a la partie alternative en sortie du premier transfo 9V / 5VA qui est redressée et régulée en 6,3V en courant continu par l'intermédiaire d'un LM317T. Cette tension est ensuite envoyée dans la lampe à l'intérieur du microphone pour la chauffer, par l'intermédiaire des pins 6(+6,3V) et 7(0V) de la prise XLR.

Les 9V alternatifs en sortie du premier transformateur sont repris dans l'autre transformateur de 220 :15 utilisé « à l'envers ». Nous avons alors 135V Alternatifs en sortie de ce deuxième transformateur. On redresse ça et filtre les ondulations parasites avec un condensateur électrolytique de 220µF/200V (voir plus). Ensuite cette tension continue est à nouveau filtrée par un circuit « RC » composé d'une résistance de 10KOhm et d'un autre condensateur électrolytique de 220µF/200V (voir plus).

Maintenant nous avons la haute tension continue de 160V nécessaire à l'anode de la lampe EF86 qui est connectée à la pin 2 de l'XLR, la masse étant attribuée à la pin 1.

Il nous reste à fournir les tensions de polarisation : 0V – 80V – 160V. Les valeurs de 0V et 160V sont faciles à trouver, puisque nous venons de les produire par la partie haute tension de l'alimentation. Pour les 80V, il suffit en réalité de diviser les 160V en deux par l'intermédiaire d'un pont diviseur de tension fait avec deux résistances de 100KOhm, il servira également à purger les tensions résiduelles lors de l'arrêt du micro et permettront de l'ouvrir en toute sécurité après 10 à 15 minutes.

QUOI QU'IL EN SOIT IL FAUT TOUJOURS VERIFIER LES TENSION AVANT DE TOUCHER !!! (les accidents de purge électrique se traduisent souvent par une purge faite par le technicien lui même. Et nous ne voulons pas ça !)

OK – Les trois différentes tensions de polarisation sont connectées via le pin 5 de la prise XLR et sélectionnées grâce à un sélecteur 3 positions.

### **Le PCB de l'alimentation**

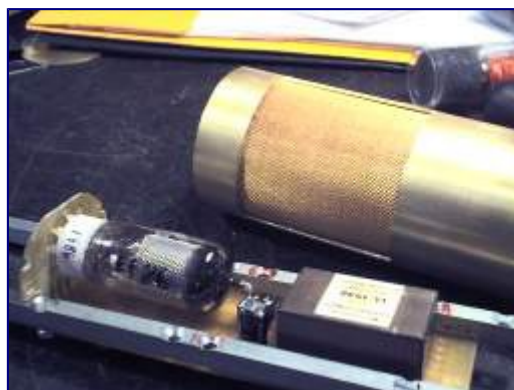
[The pcb layout for the power supply.](#)

C'est un fichier PDF de 220Kbyte, faites un click droit et choisissez l'option « enregistrez sous ». Ce fichier a été réalisé principalement car Steve Cole me l'a demandé. Peut être que ses notes concernant la fabrication de ce micro apparaîtront ici à l'avenir ?

L'alimentation se connecte au micro via un câble XLR 7 pins, et doit avoir une prise XLR 3 points pour connecter la sortie du micro.

### **La partie mécanique :**

Je n'ai pas encore fait de dessins pour la partie mécanique, et peut être que cela n'est pas nécessaire. Le corps du micro fait 240 mm de long et 50 mm de diamètre, avec une partie de 50 mm de long réservée à l'emplacement de la capsule. La grille formant la protection de la capsule est faite de fil tressés d'acier ou de cuivre et maintenue en place avec de la colle epoxy. Pour obtenir la partie supérieure de la grille du micro, il faut prendre un gabarit en bois de la dimensions légèrement inférieures à celles désirées et former la grille dessus.



[Pictures: Prototyping the G7 Mic.](#)