

La bande de fréquences comprise entre le haut de la gamme FM et le 144 sert de support au trafic VHF aviation.

On rencontre essentiellement sur ces fréquences les émissions de divers types de balises et d'équipements d'aide à la navigation (VOR, ILS, etc...)

ainsi que les messages échangés en phonie entre avions et tours de contrôle.

L'écoute de ces conversations est intéressante, car, limitée à de faibles

distances, elle permet de suivre avec tous les détails souhaitables les mouvements d'approche et de décollage des appareils en vue à proximité immédiate d'un aéroport. Les petites dimensions du récepteur dont nous allons décrire ici la réalisation permettent de le loger dans la boîte à gants d'une voiture (fonctionnement sur l'antenne de l'autoradio) voire dans une poche (utilisation d'une petite antenne-jouet télescopique).

Un RECEPTEUR pour la bande «aviation»



La réception limitée à de faibles distances permet de suivre les approches d'atterrissage et de décollage à proximité des aérodrômes.

1) LE PRINCIPE DE L'APPAREIL :

Le synoptique de la **figure 1** montre la structure superhétérodyne du récepteur. Une moyenne fréquence de 455 kHz a été retenue afin de garantir à l'appareil la sélectivité indispensable à la réception d'émissions à bande relativement étroite.

Trois circuits intégrés seulement remplissent toutes les fonctions HF, FI et BF :

— Un SO42 P Siemens monté en oscil-

lateur-mélangeur délivre la fréquence intermédiaire de 455 kHz aux bornes du premier transfo FI de type standard 7 x 7 mm.

— Ce signal attaque un TDA 1046 Siemens utilisé d'une façon quelque peu inhabituelle. Ce circuit intégré est en effet prévu pour réaliser l'ensemble des circuits d'un récepteur AM pouvant travailler jusqu'à 30 MHz. Il contient donc un ampli HF, un oscillateur-mélangeur, un ampli FI et un détecteur, le tout associé à ces circuits divers (CAG, alimentation, mesure de

champ, etc...).

Dans notre montage, l'oscillateur-mélangeur est inutilisé puisque sa fréquence de travail n'est pas suffisante. Cependant, l'ampli HF est utilisé comme premier étage FI. Une liaison par un second transfo FI et un double filtre céramique SFZ 455 A STETTNER rejoint le véritable ampli FI suivi du détecteur.

— Un TAA 611 B12 de SGS/Ates se charge de l'amplification BF et commande, sans beaucoup de composants associés, un HP miniature de 8 ohms.

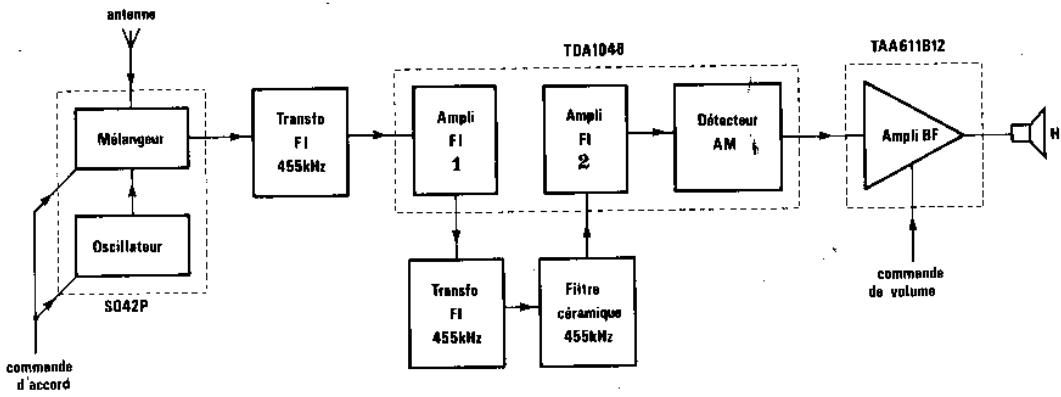


Figure 1 : Synoptique de l'appareil

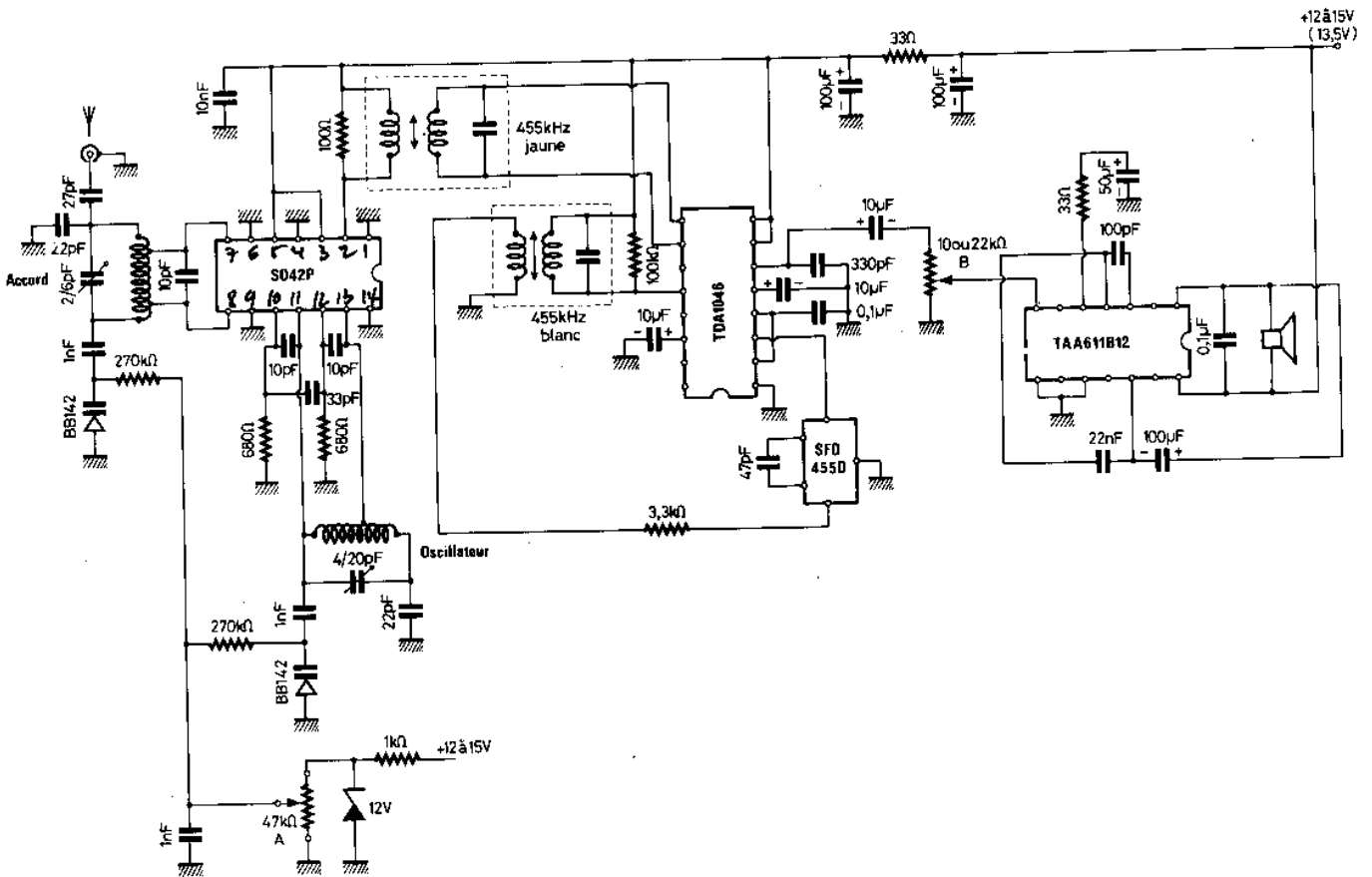


Figure 2 : Schéma de principe

II) LE SCHEMA DE PRINCIPE :

Il apparaît en figure 2 et permet de constater que l'accord sur la fréquence à recevoir se fait au moyen de deux diodes à capacité variable BB 142. Ceci évite le recours à une problématique CV et permet un accord par potentiomètre, démultiplié si nécessaire. La transconductance du

SO42P est augmentée au moyen de deux résistances extérieures de 680 Ω, afin de faciliter son fonctionnement sur des fréquences supérieures à 108 MHz.

Le transfo FI monté en sortie du SO42P attaque en symétrique l'entrée du TDA 1046 dont le premier étage débite donc dans le primaire du second transfo FI lui même couplé par une 3,3 kΩ au filtre cé-

ramique assurant une sélectivité exceptionnelle à ce récepteur, tout en réduisant le nombre de réglages à effectuer. La liaison avec l'ampli BF se fait à travers un potentiomètre de volume de 10 ou 22 kΩ LOG. Une réduction de la bande passante BF est introduite par le 22 nF inséré dans le circuit du TAA 611 afin d'augmenter le rapport signal/bruit obtenu sur réceptions faibles.

III) REALISATION PRATIQUE :

L'ensemble de l'appareil est câblé sur un seul circuit imprimé de dimensions très modestes. La **figure 3** montre que le montage fait appel à la technique des bobinages imprimés, sans pour autant compliquer la gravure de la carte grâce à des spires assez larges. Il importe de respecter scrupuleusement le dessin de la **figure 3**,

celui-ci ayant été élaboré en tenant compte des impératifs propres aux câblages VHF.

En particulier, il ne faut pas modifier l'implantation pour permettre l'utilisation de condensateurs plus gros que prévus sur le plan de câblage de la **figure 4**. Le modèle préconisé est le condensateur céramique « disque » de tension de service 50 ou 63 V au maximum. Une tension de service plus élevée est absolument inutile et même nuisible car les condensa-

teurs de plus gros volume deviennent selfiques et introduisent des capacités parasites avec leurs voisins ce qui peut mener à un échec complet de la réalisation.

Tout le câblage se fera au plus court, le corps des composants étant rigoureusement plaqué sur le circuit imprimé (voir photo). On évitera de trop chauffer les circuits intégrés, les transfos FI et surtout les varicaps et le filtre céramique (implantation en **figure 5**).

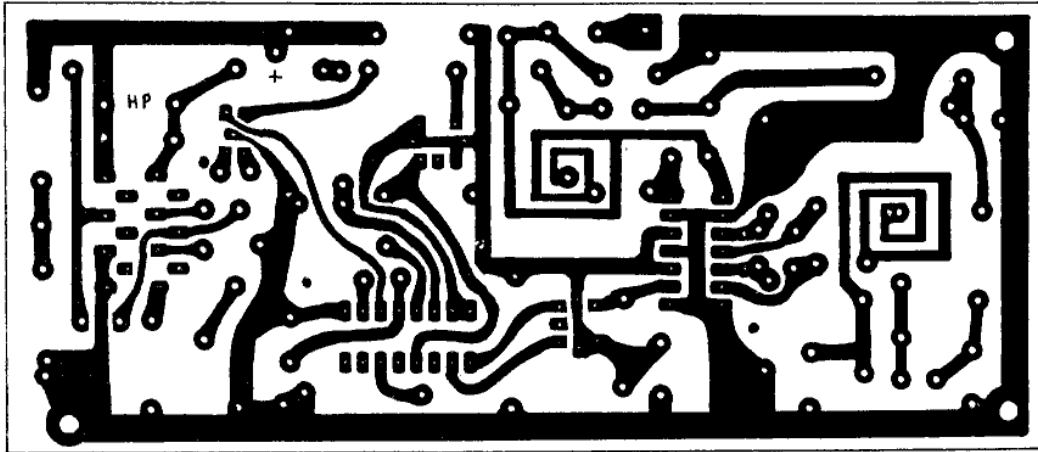


Figure 3 : Circuit imprimé

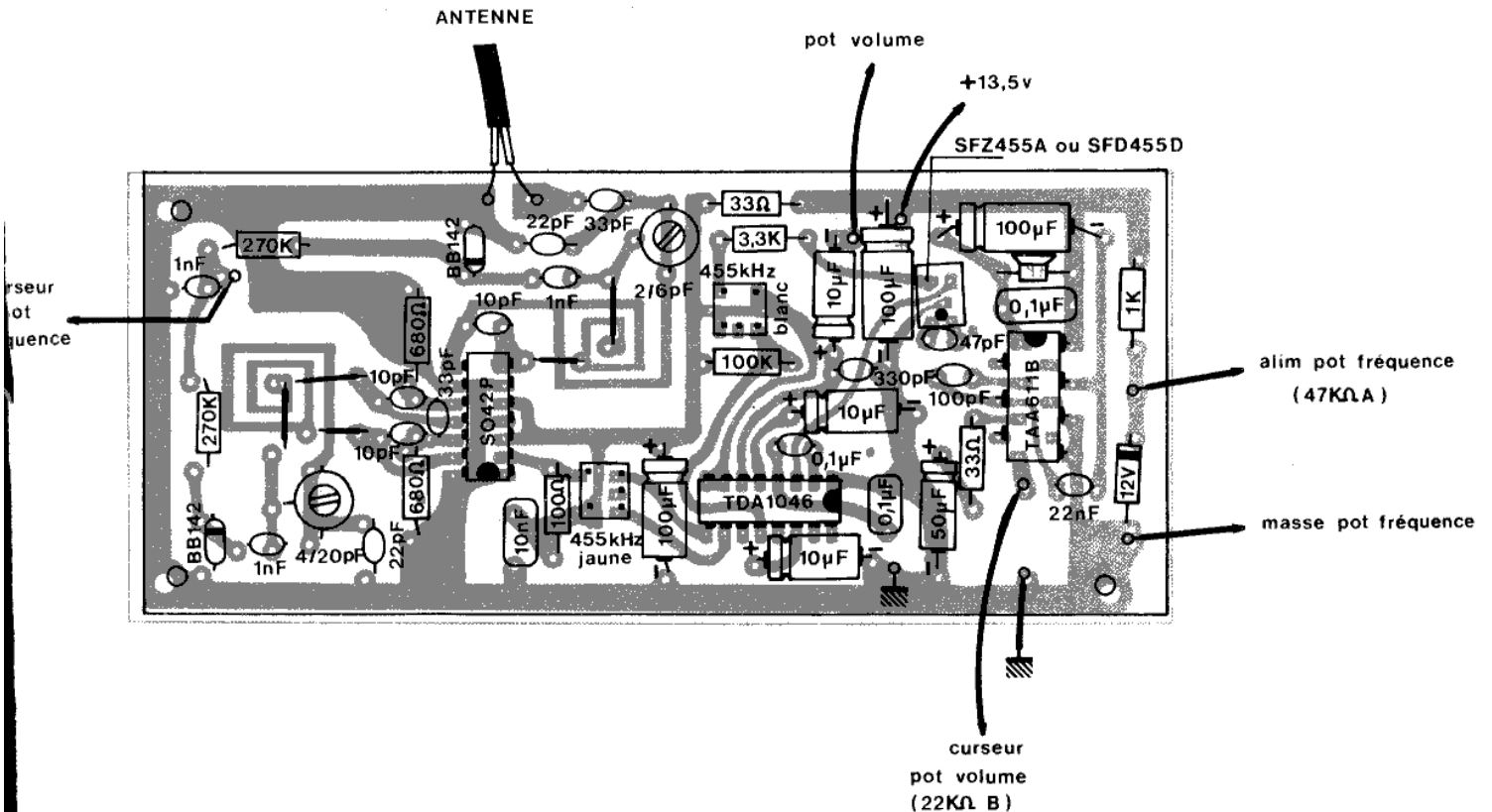
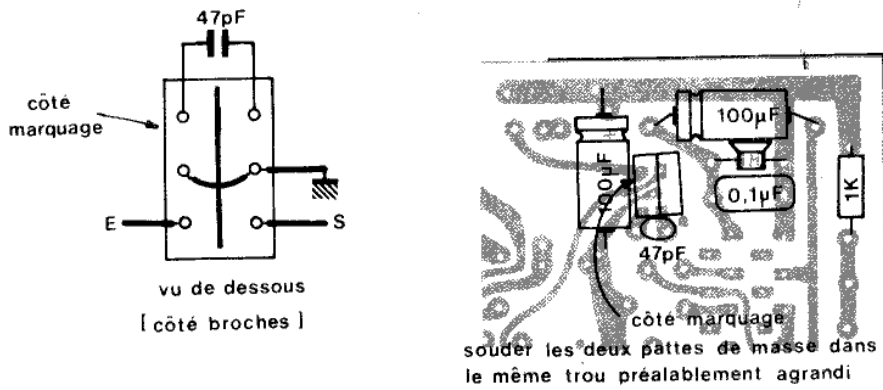


Figure 4 : Plan de câblage

(a) SFZ455A [nouveau modele : couleur jaune]



(b) SFD455D [ancien modele : couleur rouge]

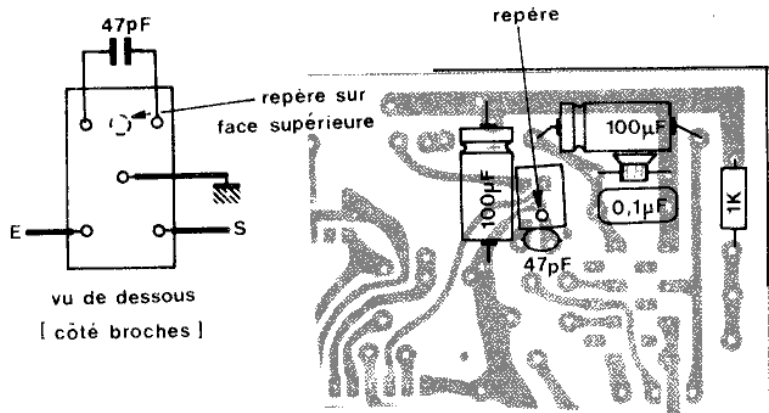
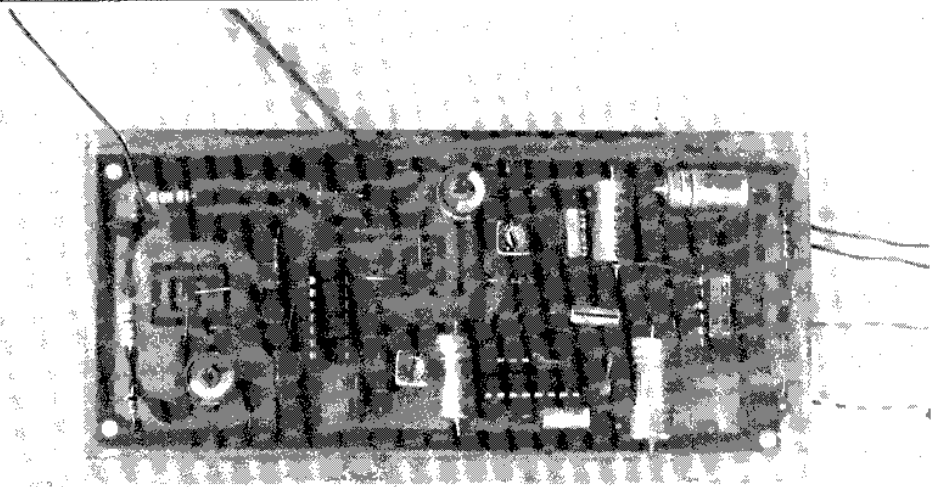


Figure 5 : Implantation du filtre céramique



Notre module récepteur « VHF aviation » terminé.

Il sera avantageux de loger le module dans un boîtier métallique sur lequel on fixera les deux potentiomètres, le HP et la prise d'antenne ainsi que l'interrupteur d'alimentation. Les conducteurs aboutissant au potentiomètre de volume seront blindés. On veillera à éloigner d'au moins 1 à 2 cm le circuit imprimé de toute partie du boîtier métallique, si cette solution est retenue.

IV) REGLAGE :

La mise en service et le réglage de ce récepteur peuvent poser quelques problèmes, les réglages devant se faire sur une émission. En effet, les conversations en phonie sol/avion sont limitées à la durée minimum praticable, et restent relativement rares sauf en cas de très fort trafic (Paris). Il est donc préférable d'opérer les réglages à l'aide d'une balise. De nombreux équipements de ce genre sont disséminés sur le territoire, mais il importe de vérifier s'il s'agit bien de matériel d'aviation. Le plus simple est encore de s'approcher le plus près possible d'une installation ILS d'aéroport, généralement située en bout de piste (localiser) et dont les dimensions impressionnantes ne laissent aucun doute. On connectera une antenne et on alimentera le récepteur. Un souffle assez discret doit se manifester. Le potentiomètre de fréquence sera placé au quart inférieur de sa course (côté masse donc). On agira sur l'ajustable « oscillateur » (situé dans un des coins de la carte imprimée) jusqu'à recevoir le « bip bip » de la balise. On réglera ensuite l'autre ajustable (accord) pour améliorer autant que possible la réception et on terminera avec les noyaux des deux transfos FI (réglage assez flou). En cas d'insuccès, modifier la position de l'ajustable « accord » et recommencer.

Attention : les balises d'aviation sont généralement équipées d'antennes extrêmement directives et, à moins de que placer au beau milieu de la piste (!) on ne peut prétendre qu'à la réception d'un lobe secondaire, le plus souvent arrière. Il ne faut donc pas s'étonner d'une portée très réduite, surtout en ce qui concerne les premiers essais, récepteur encore mal aligné.

Pour ceux de nos lecteurs qui ne pourraient disposer d'une balise convenable, signalons qu'une vérification du fonctionnement du récepteur peut se faire sur le haut de la bande FM (98 à 100 MHz environ). La réception de la FM sur un tel récepteur AM se traduit par un son médiocre et un accord flou (émission à large bande) mais permet néanmoins une première vérification.

Enfin, notons que le réglage des ajustables étant assez pointu, le bouton de fréquence pourra servir de réglage fin. Tous les ajustements se feront bien sûr exclusivement au moyen d'un tournevis entièrement isolant pour ne pas influencer les circuits accordés.

V) CONCLUSION :

Malgré ses petites dimensions, ce récepteur est capable de recevoir d'intéressantes émissions dans le voisinage d'un terrain d'aviation ou d'un « couloir » de navigation ». La portée des communications VHF « air » est en effet assez réduite et affectée par les parasitages les plus divers à cause de l'exploitation en AM.

Le récepteur peut être utilisé sur antenne de toit, de voiture ou télescopique lorsque les conditions de réception sont favorables. L'alimentation par 3 piles plates 4,5 V ou une batterie de voiture permet une écoute en toute autonomie.

Patrick GUEULLE

Nomenclature :

Semiconducteurs :

1 X SO42P
1 x TDA 1046 SIEMENS
1 x TAA 611 B12 SGS/Ates
1 x zener 12 V
2 x BB 142 ITT Intermetall

Condensateurs (céramique 50 ou 63 V et chimiques 16 ou 25 V)

3 x 10 pF 1 x 27 pF 3 x 33 pF
1 x 47 pF 1 x 100 pF 3 x 1 nF
1x 10 nF 1 x 22 nF 3 x 0,1 µF
3 x 10 µF 1 x 50 µF 3 x 100 µF

Résistances (5 % 1/4 w couche carbone)

1 x 33 Ω 1 x 100 Ω 1 x 270 Ω
2 x 680 Ω 1 x 1 kΩ 1 x 3,3 kΩ
2 x 270 kΩ

Divers

2 transfos FI 455 kHz 7 x 7 mm (TOKO jaune et blanc ou équivalents)
1 filtre céramique SFZ455 A STETTNER (Emile Joly)
1 ajustable 4/20 pF pour circuit imprimé
+ 1 ajustable 2/6 pF
1 circuit imprimé epoxy simple face
1 potentiomètre 47 kΩ A (LIN)

avec
boutons:

1 potentiomètre 22 kΩ B (LOG)
1 prise antenne
fils, visserie, boîtier métallique.