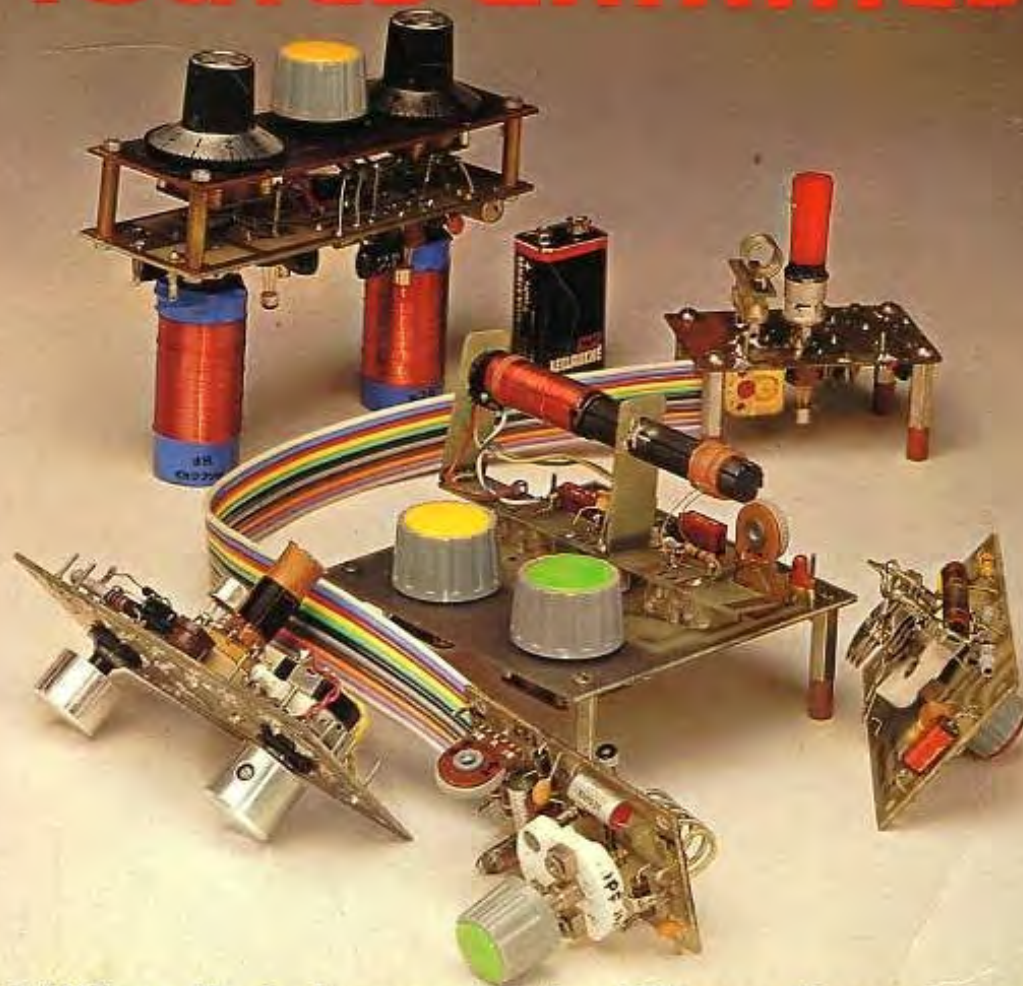


B. FIGHIERA

CONSTRUISEZ VOS RÉCEPTEURS TOUTES GAMMES



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

B. FIGHIERA

DU MEME AUTEUR

- **APPRENEZ LA RADIO** en réalisant des récepteurs simples à transistors (4^e Édition)
- **GUIDE RADIO-TÉLÉ** (toutes les longueurs d'ondes) (2^e Édition)
- **EFFETS SONORES ET VISUELS** pour guitares électriques (jeux de lumières psychedeliques, stroboscope, etc (2^e Édition)
- **LES GADGETS ÉLECTRONIQUES** et leur réalisation (4^e Édition)
- **POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE** quelques montages simples (3^e Édition)
- **D'AUTRES MONTAGES D'INITIATION**
- **LES MODULES D'INITIATION** (avec un code des résistances et condensateurs tout en couleur)
- **SÉLECTION DE KITS** (descriptions détaillées)

**CONSTRUISEZ
VOS RÉCEPTEURS
TOUTES GAMMES**

Diffusion :

AGENCE PARISIENNE DE DISTRIBUTION

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

PRÉFACE

Apprenez la Radio, a permis de porter à la connaissance du public les principes fondamentaux de l'électronique appliquée à la réception des ondes électromagnétiques, en suivant une méthode d'initiation, chère à l'auteur qui consiste à ponctuer les notions théoriques énoncées par des montages pratiques simples.

Le succès remporté par ce titre a conduit l'auteur à présenter un ouvrage essentiellement pratique et réservé à la construction des radio-récepteurs.

Chacun sait que la réalisation de tels montages constitue le cheval de bataille de l'amateur débutant. Dans ces conditions l'auteur a recherché un maximum de détails pratiques qu'il a traduit à l'aide de très nombreux croquis et photographies.

Tous les montages décrits ont fait l'objet d'une expérimentation très poussée, c'est dire que les lecteurs en tireront la même satisfaction que l'auteur à les réaliser.

SOMMAIRE

	Pages
A) Pratique	
Les circuits imprimés et leur réalisation	8
La méthode traditionnelle	12
Une autre méthode par produit de transfert	14
L'opération de soudure	16
Comment réussir les montages	17
B) Initiation	
Tous les composants en photographie	20
C) Les montages	
I - Amplificateur pour écoute au casque	23
II - Amplificateur pour écoute sur haut parleur	28
III - Préamplificateurs d'antenne	32
IV - Récepteur à amplification directe (1 transistor)	39
V - Un tuner Grandes Ondes	45
VI - Un récepteur reflex à deux transistors	53
VII - Récepteur PO/GO/OC à deux transistors	60
VIII - Récepteur à accord électronique	70
IX - Récepteur OC à un transistor	77
X - Récepteur PO/GO et bande « chalutiers »	86
XI - Un adaptateur convertisseur ondes courtes	93
XII - Récepteur antique, une lampe	102
XIII - Récepteur OC très sensible	114
XIV - Convertisseur pour la réception du trafic aviation	122
XV - Récepteur VHF à transistor FET	127
XVI - Récepteur VHF + préampli + amplificateur	136
D) Achats	
Liste d'adresses de vente des pièces détachées	149

les circuits imprimés et leur réalisation

PRATIQUE

A

La préparation si simple soit-elle d'un circuit imprimé risque de rebuter l'amateur tout débutant, qui préférera de loin l'utilisation d'une plaquette toute taillée perforée et dotée de bandes conductrices faisant office de circuit imprimé.

Il s'avère cependant fort intéressant d'exécuter quelques montages tout aussi pratiques sur de véritables circuits imprimés dont l'exécution apporte encore une touche plus personnelle au montage.

La réalisation de ces circuits imprimés est désormais facile et peu coûteuse grâce à l'utilisation de nouveaux procédés et produits. En effet, les phases d'exécution deviennent de moins en moins laborieuses avec un matériel parfaitement adapté aux exigences de l'amateur.

Le petit matériel

Il est nécessaire et préférable pour la réalisation des petits circuits imprimés de disposer d'un minimum de matériel.

Le premier d'entre eux est le fer à souder qu'on choisira de faible puissance 30 à 50 W maximum et dont nous aurons l'occasion de reparler au chapitre des soudures.

Un ou plusieurs tournevis à manche isolé peuvent rendre les plus grands services, la miniaturisation des montages nécessite fréquemment leur emploi. Ils seront de préférence chromés afin que la soudure n'y adhère pas.

Il faut sur un autre plan se munir d'au moins une pince plate pour plier à angle droit les connexions de sortie des composants et d'une pince coupante pour couper ces mêmes connexions au ras de la plaquette après insertion.

Les pinces brucellés permettront le cas échéant de rattraper une vis ou un écrou, voire même un composant dans les endroits délicats.

Pour préparer les fils de liaisons entre les éléments extérieurs au module, on aura intérêt à se munir d'une pince à dénuder spéciale comme celle de la figure 1.

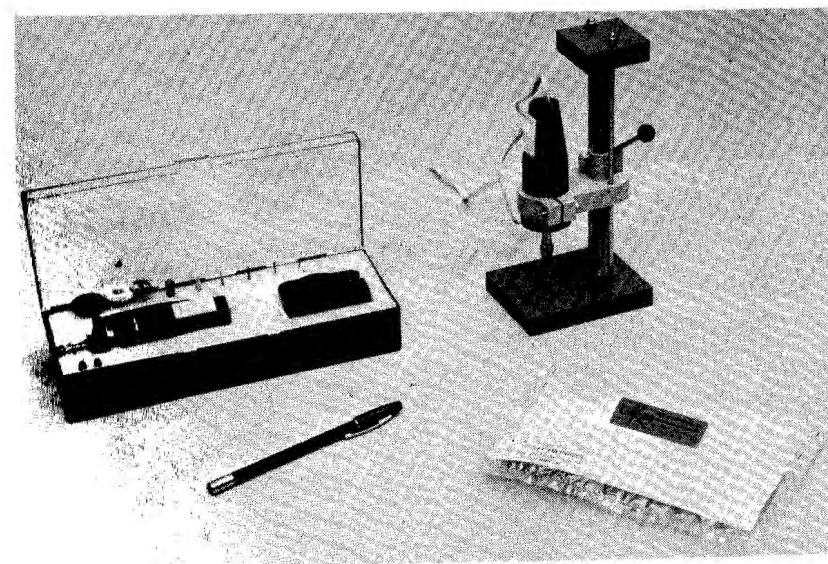
Un petit étau, facilitera la tâche de l'amateur au niveau des opérations de soudure.

Un autre élément indispensable est la scie pour découper les circuits imprimés aux dimensions voulues dans une plaquette de bakélite ou de verre époxy.

La figure 2 présente l'aspect général d'une petite scie spécialement étudiée et très maniable dotée d'une lame de rechange.

On pourra également faire l'acquisition d'une perceuse miniature. En effet, on trouve désormais sur le marché une petite perceuse électrique miniature étudiée pour tous les travaux de modélisme, horlogerie et bien sûr électronique. Son prix de revient ne vaut vraiment pas la peine de s'en dispenser.

Cette perceuse subminiature de forte puissance, fonctionne sur courant continu, c'est-à-dire sur piles de tensions comprises entre 9 et 14 V, ou sur secteur par l'intermédiaire d'un transformateur et d'un redresseur.



Dans un coffret sont réunis tous les accessoires utiles : brosses pour nettoyer le circuit après soudure.

Forets spéciaux étudiés pour le perçage des circuits imprimés en bakélite et verre époxy, d'une très grande résistance.

Disque abrasif pour les découpes dans les circuits.

Disque en feutre pour polir le circuit, si celui-ci est d'une très grande finesse.

Des fraises pour pratiquer différents trous ou pour les agrandir.

Un support pour deux piles de 4,5 V chacune, différents jeux d'embouts pour les diamètres des forets.

L'utilisation de cette perceuse est un véritable jeu d'enfant.

Un tel outil permet d'utiliser des forets de quelques dixièmes de millimètre, sans risque de casse. Avant tout travail, il faut s'assurer qu'elle tourne bien dans le sens convenable approprié à l'outil utilisé. Si besoin est, on invertira la polarité. La cosse de couleur, sur l'appareil, correspond au + de la batterie ou du transformateur muni de son redresseur.

Toute variation de vitesse de rotation, peut être facilement obtenue en tablant sur la tension d'alimentation ; cela, particulièrement lors de l'utilisation d'un transformateur-redresseur, cet ensemble comportant presque toujours un rhéostat.

Pour changer les accessoires, on immobilise le mandrin en introduisant, dans le trou prévu à cet effet sur le corps du mandrin, la queue de l'un des outils contenus dans le coffret. Dévisser l'écrou molleté du mandrin. Introduire l'outil choisi, et resserrer l'écrou molleté. Il ne reste plus qu'à dégager l'outil qui immobilisait le mandrin.

Pour conserver un bon centrage de l'outil, il importe d'utiliser celle des pinces fournies avec le mandrin, dont l'alésage intérieur est voisin du diamètre de l'outil choisi.

De telles perceuses sont prévues pour supporter une surtension passagère et – dans les cas de travaux particulièrement difficiles, on peut, sans dommage, y avoir recours.

On notera qu'il existe également un support spécial. En effet, il permet de fixer la petite machine, et de la transformer en perceuse sensitive. On obtient ainsi un perçage parfait et absolument perpendiculaire. Un trou est prévu, dans le fond de la plaquette, afin de pouvoir la traverser intégralement.

Un autre accessoire utile est désormais disponible, c'est le cordon flexible facilitant les travaux d'exécution minutieux.

Comment procéder pour la réalisation des circuits imprimés

Outre le matériel précité, il vous faut posséder un stylo spécial et bien sûr un produit destiné à attaquer le cuivre.

Tout d'abord, il faut disposer d'un crayon marqueur « Dalomark » chargé avec une cartouche de vernis à coloration foncée, résistant au perchlorure de fer, muni d'un embout étanche, ce qui permet une utilisation de plusieurs mois, sans aucun dommage pour ce crayon. Celui-ci est accompagné d'une pointe nylon de rechange, située à la partie supérieure de l'embout étanche. Lorsque celle en service commence



fig. 1

à s'aplatir, on fait appel à celle-là. Toutefois, de telles pointes sont très résistantes et — sauf accrochage, pointe du marqueur tombée sur un sol dur, ou autres — il est rare que l'on ait à faire appel au rechange prévu.

La cartouche du stylo marqueur est, à l'origine, parfaitement étanche ; il n'est que de défaire le capuchon protecteur de la pointe, puis d'appuyer celle-ci deux ou trois fois sur une surface plate (métal, plastique, etc.), afin de crever la cartouche pour faire descendre l'encre sur la pointe nylon.

On arrive à une finesse remarquable sans la moindre tache ni bavure et un tel procédé remplace avantageusement les méthodes anciennes plus complexes et moins satisfaisantes. Le dissolvant de ce vernis est le trichloréthylène, que l'on peut trouver chez tous les droguistes.

Les phases d'exécution

On commencera par repérer la description d'un montage en vérifiant si les schémas donnés sont bien publiés à l'échelle comme nous nous efforçons de le faire.

On décalquera soigneusement à l'aide d'un papier calque le circuit projeté en utilisant un crayon noir ou bien un feutre de couleur rouge, jaune ou vert en évitant les couleurs sombres afin de bien localiser les endroits où l'on aura à repasser le dessin dans un deuxième temps.

On prendra les dimensions de la plaquette et l'on taillera dans une plaquette cuivrée de bakélite ou bien d'époxy suivant l'application relevant du domaine de la BF ou de la HF.

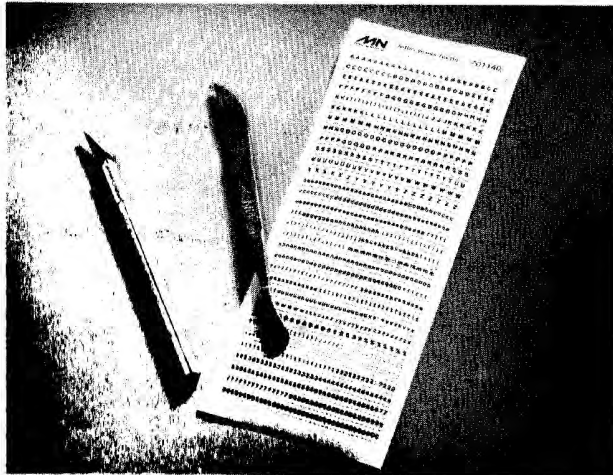


fig. 2
Lettres de transfert
par procédé Mécánorma.

La bakélite sera utilisée lorsque le montage ne concernera uniquement que la BF. On se penchera sur l'époxy pour la HF et la VHF ou encore pour des montages exigeant des qualités particulières, telles que : fiabilité, température, tenue mécanique, etc.

Une fois la découpe effectuée, on aura soin de bien décaper au trichlore le circuit sur la partie cuivrée de la plaquette.

On pourra alors passer au report du dessin sur le circuit imprimé à l'aide d'un papier carbone intercalé entre la partie cuivrée et le dessin à reproduire. Une méthode simple consiste à découper une feuille de carbone à des dimensions supérieures à celles de la plaquette et de la maintenir à l'aide d'un adhésif. Il ne reste plus alors qu'à faire de même avec le dessin décalqué et à soigneusement repasser les lignes du circuit imprimé avec un crayon de couleur afin de ne pas oublier de portion de circuit. On pourra même pour le perçage effectuer un léger pointage à chaque traversée de connexions de composants.

Le dessin reporté sur la partie cuivrée, il suffira de le reproduire à l'aide du stylo chargé de résine spéciale. Le tracé définitif doit être bien noir, au besoin il faudra repasser plusieurs fois. L'épaisseur du trait sera fonction du dessin.

On laissera sécher pendant 3 mn environ. Après quoi, le circuit ainsi dessiné sera plongé dans le perchloreur de fer afin d'éliminer les parties du cuivre non encrées. A noter que pour une utilisation plus rapide, le cuivre peut être légèrement chauffé à la température de 40 °C *au maximum*. La plaquette sera retirée une fois le cuivre attaqué ; on la rincera à grande eau, pour enlever le restant du vernis, avec le trichloréthylène.

Dans ces conditions, le circuit est prêt à être percé.

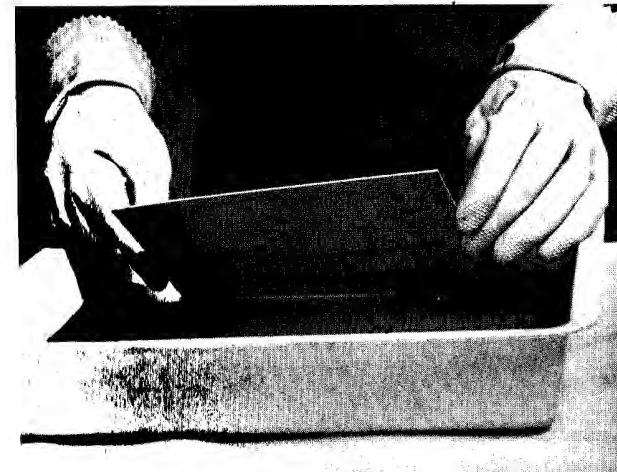


fig. 3
Passage au bain de
perchlorure.



fig. 4

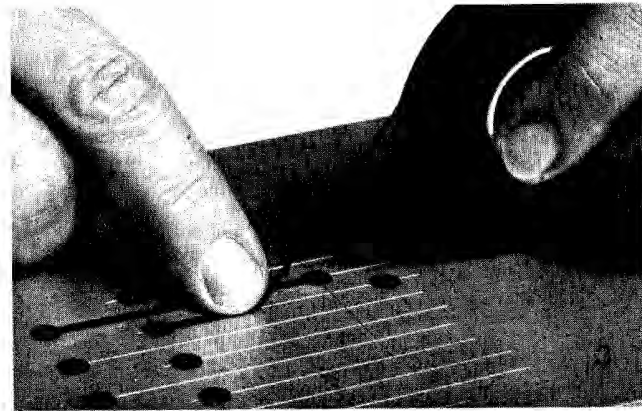


fig. 6

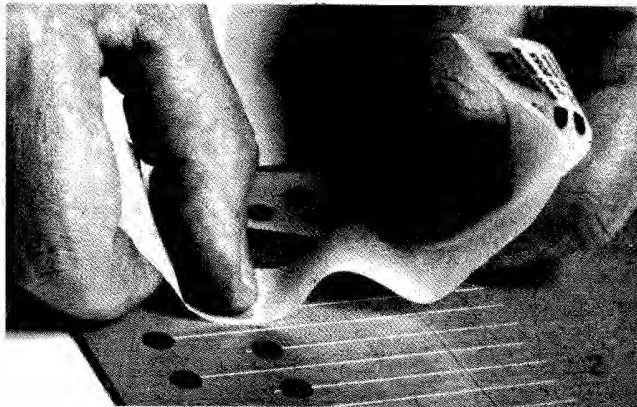


fig. 5

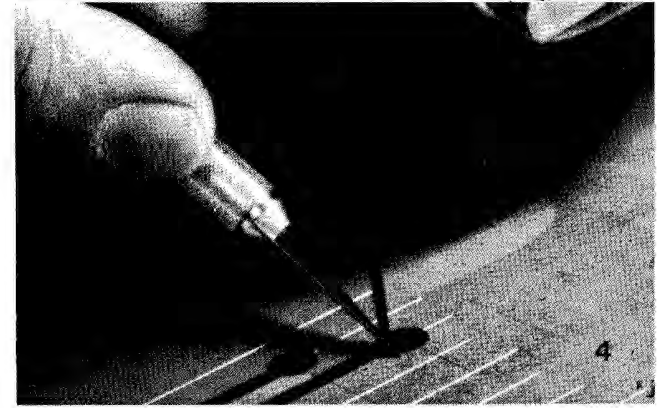


fig. 7

Une autre méthode

Nous avons abordé et déjà préconisé la réalisation pratique des circuits imprimés à l'aide de stylo spécial, chargé de résine, genre feutre. Ce premier pas a permis une évolution rapide dans le tracé des circuits imprimés désormais accessibles à tous.

« Mecanorma Electronic » propose cependant un moyen rapide et simple pour réaliser soi-même les circuits imprimés par un procédé de gravure directe. En effet à l'aide de cette méthode, on peut exécuter tous les tracés de circuit imprimé proposés.

Du procédé-même, découle une mise en place facile et précise grâce à l'emploi de rubans et pastilles adhésifs. Le transfert sur la partie cuivrée de la plaquette s'effectue par simple frottement à l'aide d'une spatule.

En fait les bandes adhésives, transférées sur la partie cuivrée, permettront après passage dans un bain de perchlorure de ne laisser subsister que les parties conductrices constituant le tracé.

Afin de tirer le meilleur parti de ce procédé, il convient de parfaitement nettoyer la partie cuivrée et surtout d'éviter toutes les traces de doigts, graisse, ou impuretés.

On effectuera le report du dessin sur cette partie cuivrée de la plaquette de bakélite ou d'époxy à l'aide d'une pointe métallique de préférence, et cela, en s'inspirant du tracé donné.

On appliquera ensuite, le symbole à l'aide d'une spatule (1) et l'on frottera ce dernier avec la feuille de protection siliconée afin d'obtenir une parfaite adhérence.

Si d'éventuelles corrections étaient à pratiquer, il suffirait d'employer une gomme crêpe spéciale, un ruban adhésif, un grattoir ou bien une lame de rasoir.

Une fois les pastilles transférées au point de traversée des connexions, on passera à l'application des rubans destinés à constituer les lignes conductrices.

On prendra soin d'appliquer ces rubans en recouvrant de quelques millimètres le symbole de départ. A l'arrivée, on placera une lame en position oblique tout en amenant le ruban sur le tranchant de la lame et en le sectionnant tout en exerçant une légère traction sur le ruban (comme l'illustre la photo 4).

On frotera ensuite soigneusement sur le ruban pour obtenir une parfaite adhérence.

Une fois le tracé réalisé conformément au croquis donné, il suffira de plonger la plaquette ainsi pourvue de ses bandes et pastilles dans un bain de perchlorure.

La plaquette doit être plongée, les symboles en-dessous dans le liquide de gravure.

Après le passage dans le perchlorure, on lavera la plaquette et l'on enlèvera les pastilles et les rubans en appliquant fortement un morceau de ruban adhésif (genre Scotch) et en le tirant brusquement.

L'opération de soudure

Après avoir préparé le circuit imprimé, il ne reste plus qu'à procéder à l'insertion des composants puis à les souder.

Une bonne soudure n'est pas très difficile à réaliser. Un petit entraînement sur la méthode correcte suffit à donner rapidement d'excellents résultats.

Comme nous l'avons précisé, le possesseur d'un fer de 30 à 40 W sera le mieux équipé pour tous les travaux de montage.

La panne, c'est-à-dire l'extrémité du fer dépassant du corps chauffant du fer doit être parfaitement étamée et propre. A la longue, une couche d'oxyde se forme, et les soudures deviennent impossibles à réaliser. Notre panne effilée doit en conséquence présenter un aspect lisse et brillant sur 1 à 2 cm de longueur.

Pour étamer cette panne, il suffit de répandre abondamment de la soudure sur l'extrémité en ayant pris soin le cas échéant de nettoyer préalablement cette dernière à l'aide d'une lime douce ou d'une carde.

La soudure, elle, doit être de bonne qualité. C'est pour la partie conductrice, un mélange de plomb et d'étain qui fond à 180 °C. Il existe deux types de soudure dans le commerce, à 40 % ou 60 % qui correspondent à deux concentrations d'étain. Nous conseillons vivement la soudure à 60 % d'étain qui facilite ces opérations de soudure.

La soudure comporte également en son centre une âme décapante qui sert à désoxyder les métaux à souder, c'est la raison pour laquelle votre soudure fume.

L'opération de soudure reste simple. Il suffit de chauffer ensemble les parties métalliques des éléments à réunir, puis de faire fondre le fil à souder non pas sur le fer mais sur les conducteurs à souder, et dans tous les cas.

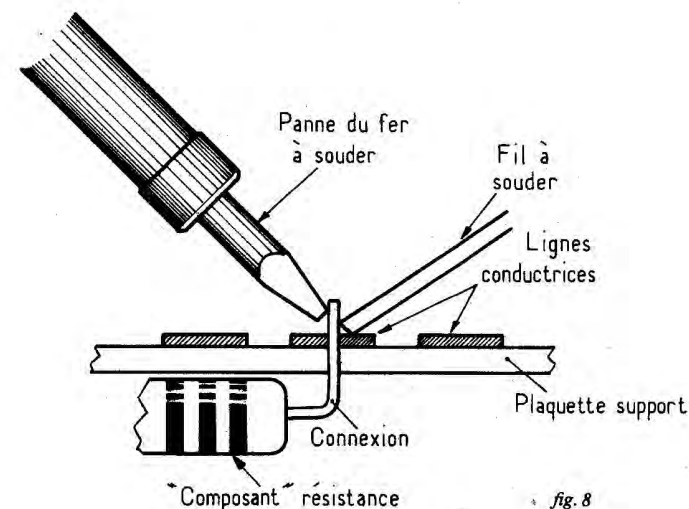


fig. 8

Qui plus est tous les éléments à leur extrémité, et par précautions devront de préférence être étamés avant l'assemblage des diverses connexions à souder.

En d'autres termes :

- étamage des conducteurs à souder,
- chauffage simultané des conducteurs,
- immédiatement après, fusion de la soudure sur les parties à assembler.

Une bonne soudure se reconnaît à son aspect lisse et brillant. En revanche, une mauvaise soudure présente un manque d'homogénéité, elle reste rugueuse et terne.

Dernière précaution si vous réchauffez une soudure n'oubliez pas de remettre un peu de fil à souder.

Comment réussir les montages

L'amateur débutant peut se lancer immédiatement dans la réalisation pratique du montage, sans suivre les quelques recommandations utiles qui vont suivre.

En effet l'implantation des éléments sur la plaquette se réduit à un jeu de construction, il faut cependant veiller à quelques détails pratiques.

La plupart des composants sont montés à plat sur la plaquette, c'est-à-dire horizontalement, pourtant suivant l'encombrement de ces derniers, il conviendra de les placer verticalement.

Les résistances au niveau de l'insertion ne posent pas de problèmes. Il suffit de cintrer les connexions à l'aide d'une pince plate au gabarit et de couper les connexions de sortie à environ 1 mm du circuit imprimé après avoir effectué l'opération de soudure.

Il est préférable de ne pas plier, courber ou pincer les connexions pour maintenir le composant durant l'opération de soudure afin de faciliter le cas échéant la substitution de composant.

Autre point important, concernant l'utilisation des résistances, les erreurs de lecture. Se méfier des marrons tirant sur le rouge et des rouges tirant sur les oranges. De même ne pas confondre une résistance de 22 k Ω (rouge, rouge, orange) avec une résistance de 3,3 k Ω (orange, orange, rouge). Le cas type reste la résistance de 1 M Ω (marron, noir, vert) et la résistance de 15 Ω (marron, vert, noir). Ces erreurs sont souvent imputables au niveau du distributeur « pressé » de fournir les pièces et qui par trop grande habitude se trompe.

Nous rappelons que pour les résistances comme pour les autres composants, il est indispensable avant insertion d'étamer les extrémités.

Les condensateurs sont beaucoup plus délicats à monter que les résistances. Ainsi, les condensateurs plaquettes ou drapeaux Cogéco doivent faire l'objet d'un soin particulier. Il ne faut pas écarter leurs connexions de sortie radiale lors du montage mais soigneusement plier ces dernières à l'une de leurs extrémités si l'insertion se fait sur plusieurs trous ou espaces.

Il en est de même pour les condensateurs disques ou perles.

Les condensateurs électrochimiques sont polarisés et c'est la gorge ou sertissage qui permet d'identifier le « plus ». Leur montage peut s'effectuer à plat ou bien verticalement suivant leur encombrement. Ce sont en effet eux qui sont le plus souvent montés horizontalement en raison de leur volume qui varie avec leur tension d'essai et pas forcément leur valeur.

Le boîtier de ces derniers n'est pas toujours isolé par une gaine thermoplastique aussi faut-il prendre quelques précautions. Notamment, il est nécessaire d'orienter le sertissage au plus vers le bas de la plaquette afin d'éviter les courts-circuits avec le boîtier relié au « moins ».

Les composants actifs tels que les diodes et transistors devront être montés en dernier lieu en respectant un parcours thermique afin de ne pas les surchauffer. On veillera par ailleurs à respecter la distribution de leurs électrodes ou brochages qui peut différer d'un constructeur à un autre.

Les diverses liaisons vers les éléments extérieurs tels que les potentiomètres, haut-parleurs ou cellules devront être réalisées à l'aide de fils souples de différentes couleurs. En effet l'emploi de fils rigides conduit à certains déboires car il arrive qu'au cours de manipulations le fil se casse au milieu de la gaine thermoplastique et génère des mauvais contacts difficilement réparables.

Il convient également pour les liaisons extérieures de respecter un code des couleurs et de toujours attribuer au fil rouge l'alimentation positive (+) et au fil bleu l'alimentation négative (-). Ne jamais employer ces couleurs, dans la mesure du possible à d'autres fins.

Les fils seront soigneusement dénudés à leur extrémité à l'aide d'un canif ou bien plus facilement avec une pince à dénuder. Il ne faut en aucun cas brûler l'extrémité de la gaine thermo-plastique à l'aide du fer à souder pour essayer d'aller plus vite. Si l'on doit utiliser du fil blindé, il faut le prendre souple et isolé.

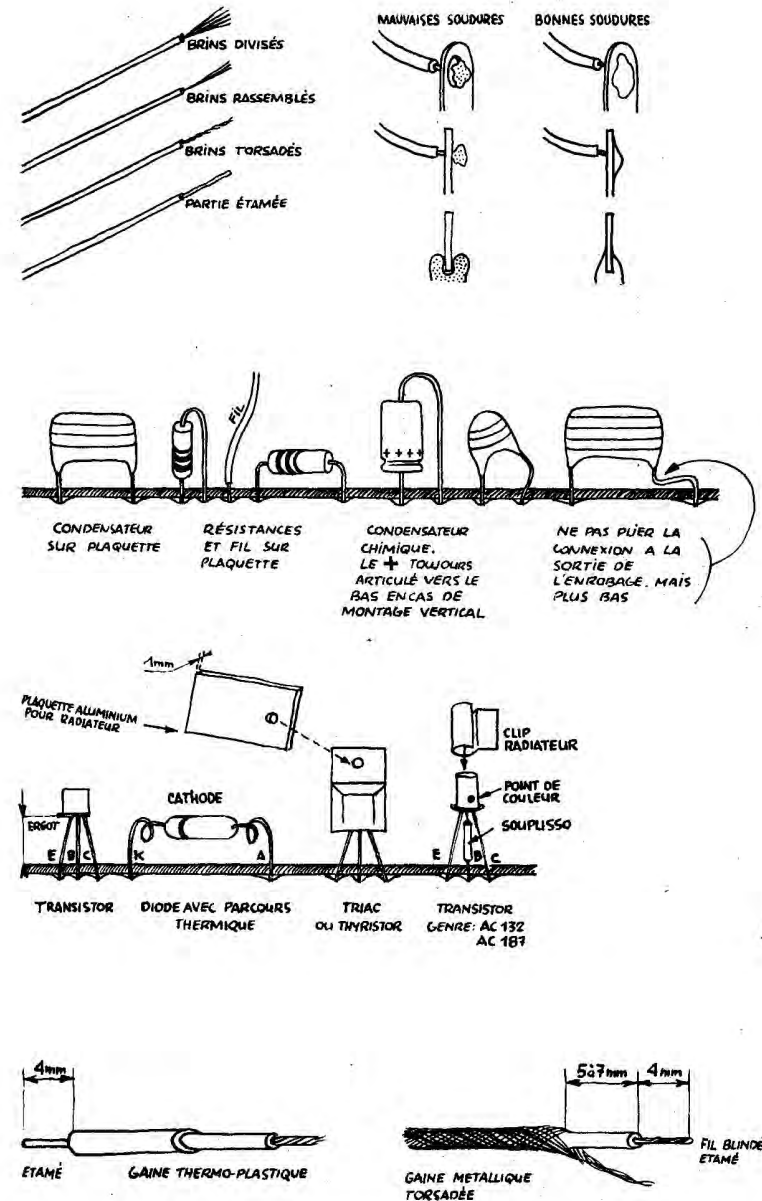


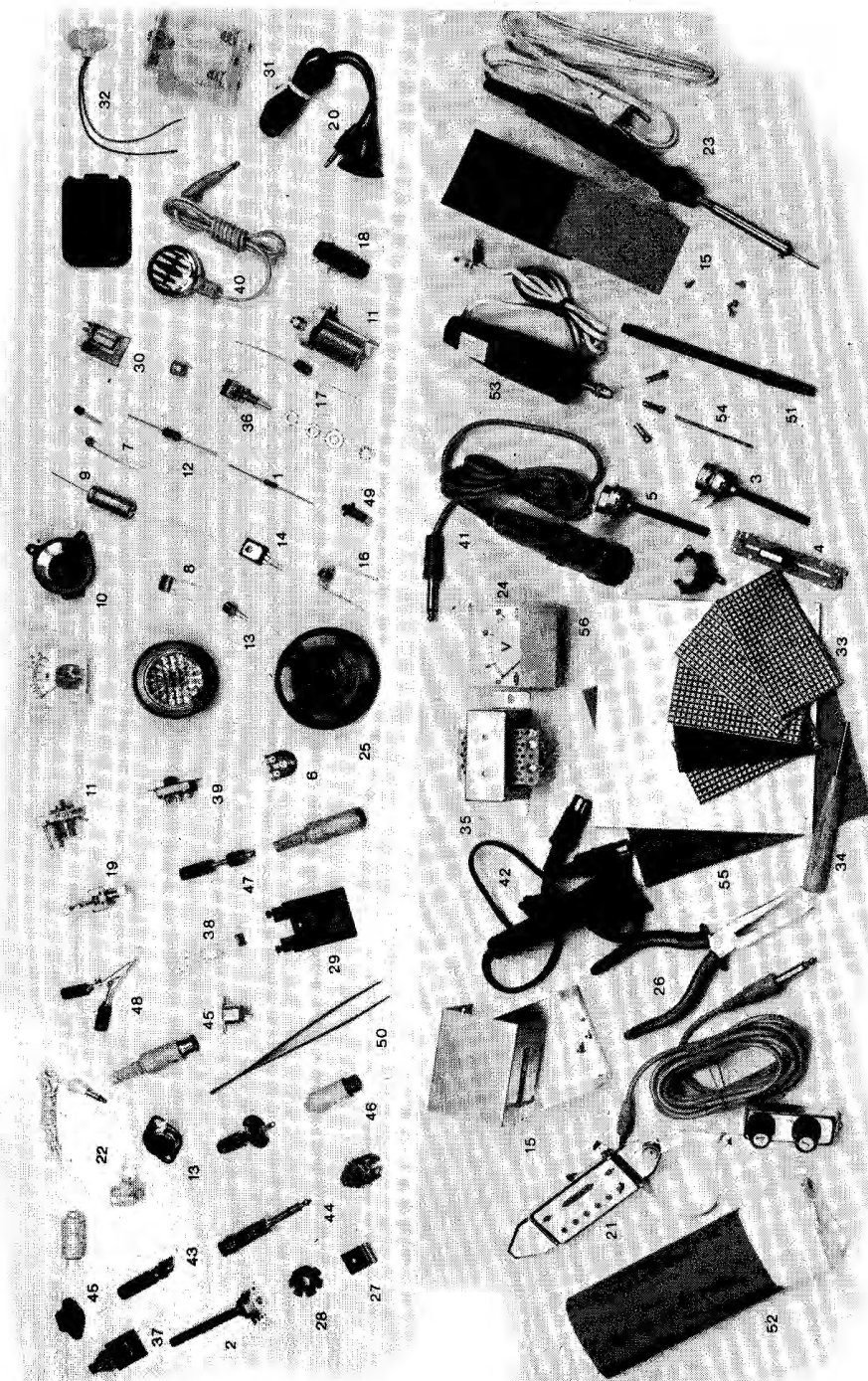
fig. 9

tous les composants

INITIATION

B

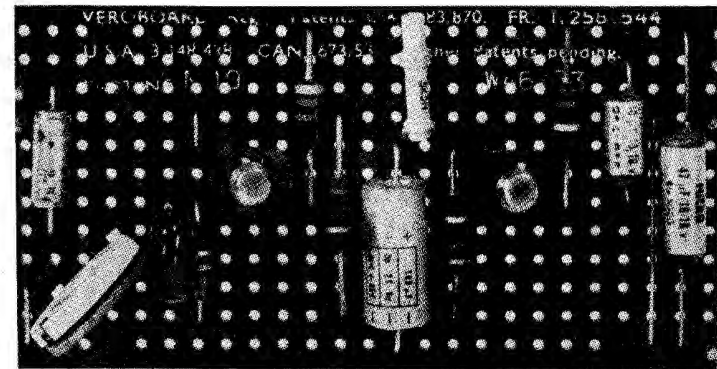
(1) résistance - (2) potentiomètre simple - (3) potentiomètre double - (4) potentiomètre linéaire - (5) potentiomètre simple avec interrupteur - (6) résistance ajustable ou potentiomètre miniature - (7) condensateurs céramiques VHF - (8) condensateur « plaquette » ou drapeau - (9) condensateur électrochimique - (10) condensateur ajustable - (11) condensateur variable à air - (12) diode - (13) transistor - (14) thyristor ou triac - (15) boîtier « Teko » - (16) bobine d'arrêt pour PO ou GO - (17) bobine d'arrêt VHF - (18) bobinage pour récepteur à amplification directe - (19) cellule piezo électrique - (20) capteur magnétique - (21) capteur pour guitare électrique - (22) écouteur crystal ou haute impédance - (23) fer à souder SEM - (24) galvanomètre - (25) haut parleur bobine mobile 100 SL - (26) pince plate - (27) radiateur pour transistor genre AC 128, AC 132 - (28) radiateur pour 2N1613, 2N1711 - (29) radiateur pour transistor plastique - (30) Relais « Kaco » - (31) support 4 x 1,5 V piles - (32) coupleur pour pile 9 V miniature - (33) plaquette M. Board M 19 - (34) outil spécial de coupure - (35) transformateur 12 V/0,5 A - (36) interrupteur miniature - (37) bouton poussoir - (38) ampoule pour bouton poussoir spécial - (39) interrupteur glissière - (40) microphone piezo électrique - (41) microphone d'enregistrement - (42) micro pour mini-cassette - (43) prise jack mâle et femelle - (44) prise jack 6.35 stéréo métal - (45) prise DIN 3 broches - (46) prise DIN prolongateur - (47) fiches « banane » - (48) pince crocodile - (49) mandrin « Lipa » - (50) pince brucelle - (51) stylo marqueur - (52) perchloreure - (53) perceuse miniature électrique - (54) mèche - (55) plaque bakelite - (56) plaque époxy.



amplificateur pour écoute au casque

MONTAGE

I



Il est amusant et utile de pouvoir disposer d'un préamplificateur BF pour écouteur après avoir eu la satisfaction de réaliser un petit récepteur à détecteur cristal.

Le présent montage, alimenté sous 6 à 9 V et consommant quelques milliampères seulement pourra augmenter les performances d'écoute en procurant un niveau sonore très confortable.

D'autres applications peuvent découler de ce petit amplificateur à tout faire, on peut le brancher à la sortie d'une petite platine équipée d'une cellule piézo-électrique, etc.

Le schéma de principe

Le schéma de principe du préamplificateur en question est présenté *figure I-1*. Deux transistors seulement sont utilisés. Il s'agit de modèles d'usage très courant et d'un prix de revient modique en dépit de leurs caractéristiques très intéressantes (structure silicium, faible souffle et grand gain).

La lettre « C », associée à la dénomination BC 109 renseigne directement sur la classe de gain du transistor qui peut selon les fabrications varier de 150 à 900. C'est ainsi que le BC109 (tout court !) possède un gain d'environ 150, que le BC109A procure un gain d'environ 200, le BC109B, 300 et le BC109C environ 500. Suivant les applications, il peut s'avérer utile de tenir compte de cette classification mais dans le cas présent, le montage fonctionnera toujours quel que soit le transistor BC109 utilisé, au gain près évidemment.

Point n'est nécessaire de préciser que plus le gain du transistor est important, plus l'amplification est grande et le prix du transistor aussi de 1,50 F à 6 F.

Revenons-en à notre schéma. Les tensions BF provenant de l'anode de la diode détectrice par exemple comme l'exprime la *figure I-2*, sont appliquées à un potentiomètre miniature de contrôle de niveau. Ces petits potentiomètres de marque « Radiohm » sont particulièrement recommandés. Les tensions BF sont ainsi dosées et injectées comme il se doit sur la base du transistor T_1 par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F.

La base de ce transistor est polarisée par une résistance de 120 k Ω et le truchement d'une prise intermédiaire réalisée au niveau de l'électrode d'émetteur du transistor suivant. Cette méthode permet d'introduire une contre-réaction locale pour le transistor T_2 et une contre-réaction générale des deux transistors par l'intermédiaire de cette résistance de 120 k Ω .

En effet, s'il n'y avait pas de contre-réaction, l'amplification serait très importante et, il serait impossible d'obtenir quelque chose d'audible, on la freine volontairement afin d'obtenir une meilleure linéarité du côté amplification.

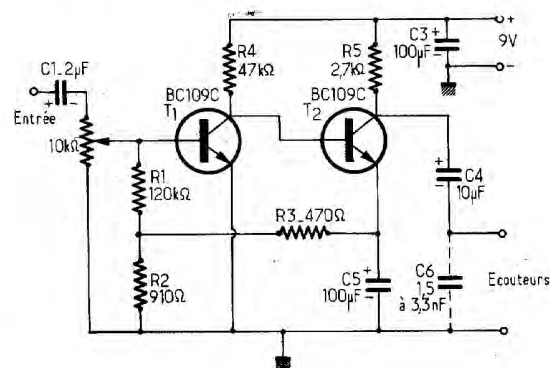


fig. 11

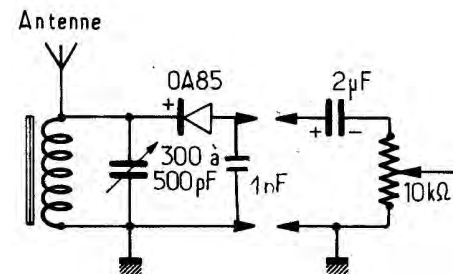


fig. 12

Les deux transistors comme vous pouvez le constater, sont montés en liaison directe, c'est-à-dire que le collecteur du transistor T_1 est directement relié à la base du transistor T_2 . En conséquence, la résistance R_4 de 47 k Ω est commune aux deux transistors en ce sens qu'elle sert de résistance de charge pour le transistor T_1 et de polarisation de base pour le transistor T_2 .

La résistance totale d'émetteur du transistor T_2 en l'occurrence $R_2 + R_3$ est shuntée (mise en parallèle) par un condensateur de 100 μ F.

Les signaux BF amplifiés sont prélevés au niveau du collecteur du transistor T_2 grâce à une résistance de charge R_4 et un condensateur C_4 destiné à couper la composante continue.

Enfin, l'alimentation de ce montage peut s'échelonner de 4,5 V à 9 V sans problème.

La réalisation pratique

Pour la réalisation pratique de ce montage, nous aurons recours à une facilité d'exécution grâce aux plaquettes « M. Board ». Le nombre des composants n'est pas important et tous les éléments tiennent largement sur une plaquette toute taillée de référence M19.

Cette dernière plaquette comporte 12 bandes conductrices repérées à l'aide des lettres « A » à « L ». Chaque bande est régulièrement perforée de 25 trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

En possession de ces coordonnées et à l'aide de la *figure I-3*, on peut mener à bien le montage des éléments. Il s'agit d'une implantation possible, d'autres peuvent être envisagées.

Tous les composants sont disposés à plat sur la plaquette côté isolant. Le potentiomètre ajustable sera placé comme indiqué en raison de l'espacement aux normes internationales de 2,54 et 5,08 mm entre les connexions de sortie, car les plaquettes en question sont perforées au pas de 3,81 mm (*fig. I-4*).

Les transistors seront de préférence montés sur des supports à trois broches comme indiqué, mais il n'est pas obligatoire de les utiliser. On veillera alors à bien orienter l'ergot du transistor ou émetteur vers le haut de la plaquette.

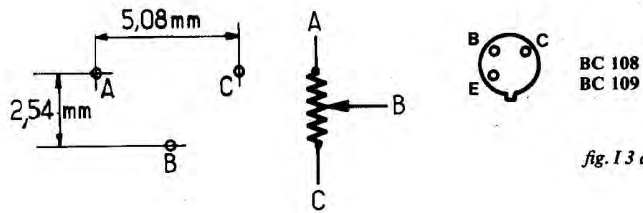
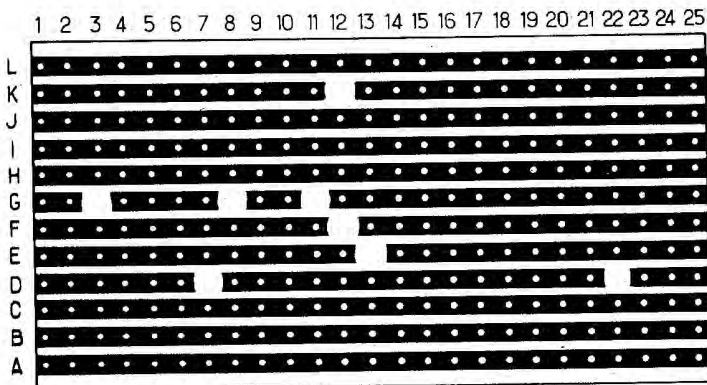
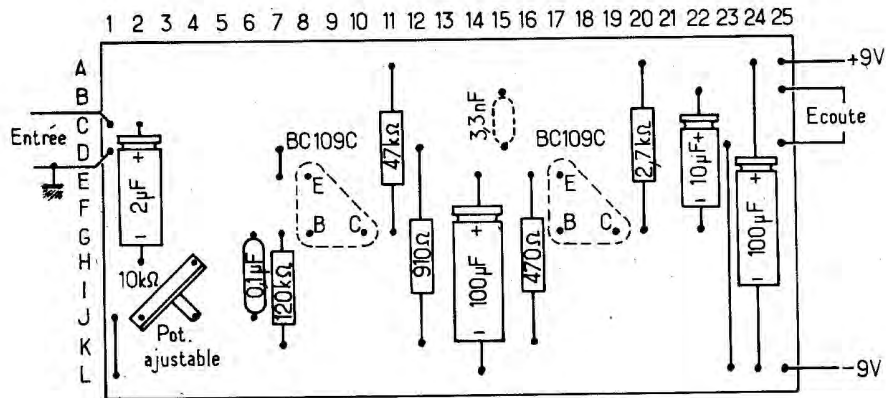


fig. 13 à 15



La polarité des condensateurs électrochimiques devra être scrupuleusement respectée. Il faudra par ailleurs ne pas oublier de placer les straps de liaison entre les bandes conductrices, à l'aide d'excédent de connexion de sortie des composants utilisés.

Les cosses à souder de sortie genre cosse poignard sont simplement réalisées à l'aide de petits clous fins en cuivre dont on a sectionné la pointe.

Ils sont introduits sous la plaquette côté cuivre et la tête est soudée aux bandes conductrices tandis que l'extrémité dépassante sert de bornes de liaisons vers la pile ou les écouteurs.

On peut même à l'aide de ces petits clous réaliser quatre pieds « support » en prenant soin de couper les liaisons électriques bien sûr.

La figure I-5 précise les diverses interruptions de circuits à effectuer sous la plaquette. Elles sont nombreuses, il conviendra de faire attention.

Aucune mise au point n'est nécessaire. Si la liaison d'entrée est longue, il faut utiliser du fil blindé.

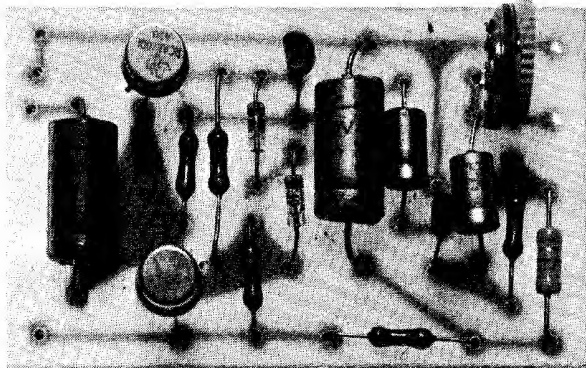
LISTE DES COMPOSANTS

- P_1 = potentiomètre miniature 10 k Ω (Radiohm).
- R_1 = 120 k Ω (marron, rouge, jaune).
- R_2 = 910 Ω (blanc, marron, marron).
- R_3 = 470 Ω (jaune, violet, marron).
- R_4 = 47 k Ω (jaune, violet, orange).
- R_5 = 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge).
- C_1 = 2 à 5 μ F/12 V.
- C_2 = 0,1 μ F plaquette.
- C_3 = 47 à 100 μ F/12 V.
- C_4 = 10 μ F/12 V.
- C_5 = 100 μ F/12 V.
- C_6 = 1,5 à 2,3 nF disque ou plaquette.
- T_1 = BC109B, BC109C, 2N930, BC107, BC108.
- T_2 = BC109B, BC109C, 2N930, BC107, BC108.
- Ecouteur ou casque 2 à 4 k Ω d'impédance.



amplificateur BF pour écoute sur haut-parleur

MONTAGE



La plupart des descriptions de radiorécepteurs ne traitent que d'ensembles HF et préamplificateurs car le plus souvent la section BF offre peu d'intérêt vis-à-vis des performances que peut procurer la tête haute fréquence. L'écoute, comme on le précise, s'effectue alors sur casque.

Pour remédier à cet écueil, si tant est que ce type d'écoute le soit, il suffit d'ajouter un amplificateur BF passe-partout. On entend par là, un amplificateur qui délivre quelques centaines de milliwatts et qui permet l'écoute confortable sur haut-parleur.

L'utilisation d'un circuit intégré au niveau de la réalisation pourrait au plan technique simplifier le montage, mais en revanche, on s'exposerait à des difficultés de réalisation pratique essentiellement dues à l'exploitation des cosses de sortie du circuit intégré très rapprochées.

Une technique classique mais désormais éprouvée pourra nous convenir, comme vous pourrez le constater.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général du montage est présenté *figure II-1*. Quatre transistors courants sont employés. C'est préciser que peu de composants entreront en jeu.

L'entrée du montage peut, en fait, satisfaire toutes les conditions d'impédance. Elle est ici arbitrairement fixée à 10 k Ω environ. Un potentiomètre miniature permet de doser le niveau BF d'entrée afin de ne pas saturer le transistor T₁, monté en pré-amplificateur BF à émetteur commun.

Cette configuration technologique permet de tirer un gain relativement important de montage. Une résistance R₂, disposée entre base et collecteur, assure la polarisation générale de l'étage tandis qu'une résistance de charge R₃, permet, à l'aide d'un condensateur, de prélever les tensions BF préamplifiées.

L'étage, fait en outre, l'objet d'une alimentation par l'intermédiaire d'une cellule de découplage R₄/C₃.

Un condensateur C_x pourra éventuellement être placé en parallèle sur la résistance R₂, afin de limiter en fréquence la réponse de l'ensemble.

La section amplificatrice proprement dite ne fait appel qu'à trois transistors dont les fonctions se résument par driver pour T₂ et étage de sortie/déphaseur pour T₃ et T₄.

Cet ensemble de transistors forme un amplificateur à courant continu. La polarisation de base du transistor T₂ a pour conséquence de fixer le point de repos général du montage. L'élément R₇, permet alors de disposer, à la jonction des émetteurs des transistors T₃ et T₄, de la moitié de la tension d'alimentation.

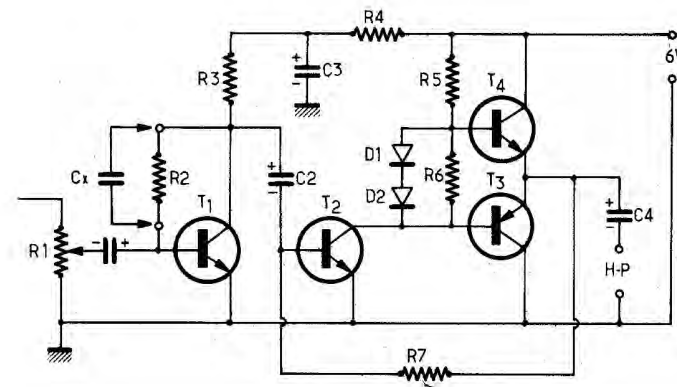


fig. II 1

Il s'agit, bien entendu, d'un montage dit push-pull. L'étage driver comporte alors les bases des transistors de puissance. Le déphasage nécessaire au bon fonctionnement est obtenu par le truchement de la complémentarité des transistors T_3 et T_4 .

Les diodes D_1 et D_2 , ainsi que la résistance R_6 jouent sur la distorsion de croisement de l'ensemble. Le condensateur C_4 coupe la composante continue et applique les tensions BF à un haut-parleur de 8Ω d'impédance minimum.

Suivant la puissance fournie, il conviendra de doter les transistors T_3 et T_4 de petits radiateurs à ailettes. L'alimentation pourra s'effectuer sous 6 à 9 V maximum de tension.

La réalisation pratique

La réalisation pratique du montage pourra s'effectuer sur un circuit imprimé en bakélite ou verre époxy. On accèdera dans ces conditions à un très faible encombrement, à savoir 80×50 mm.

La figure II-2 précise le tracé du circuit imprimé à l'échelle 1. Un transfert rapide à l'aide d'un calque puis d'un stylo marqueur permettra l'élaboration de ce circuit imprimé.

Après perçage, on se reportera à l'insertion pratique des éléments fournis figure II-3. Tous les composants seront disposés à plat sur la plaquette. On se méfiera des transistors T_1 et T_2 du type 2N2926, qui possèdent le collecteur au centre du boîtier.

Il ne va pas sans dire qu'il conviendra de respecter les polarités des diodes et des condensateurs électrochimiques.

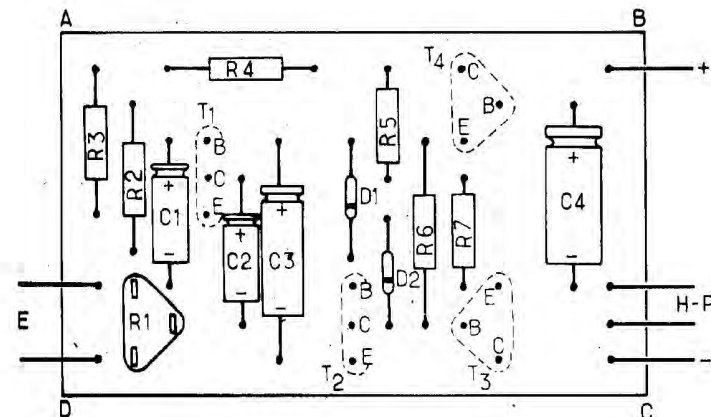


fig. II 2

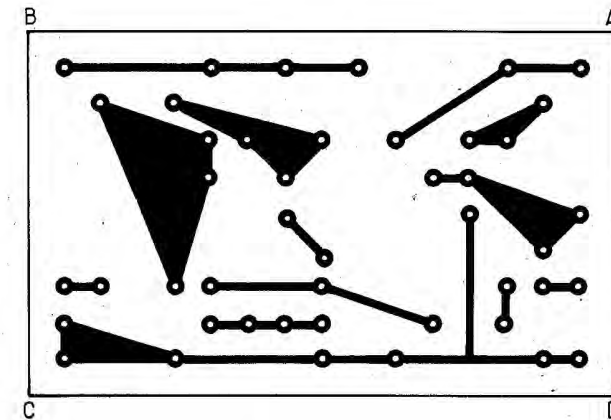
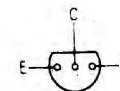


fig. II 3

LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ potentiomètre miniature Radiohm.	$C_3 = 100 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.
$R_2 = 470 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, jaune).	$C_4 = 160 \text{ à } 250 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.
$R_3 = 3,3 \text{ k}\Omega$ (orange, orange, rouge).	$C_x = 220 \text{ pF}$ céramique.
$R_4 = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).	$D_1 = 1\text{N}914$.
$R_5 = 270 \Omega$ (rouge, violet, marron).	$D_2 = 1\text{N}914$.
$R_6 = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).	$T_1 = 2\text{N}2926, 2\text{N}2925$.
$R_7 = 56 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, orange).	$T_2 = 2\text{N}2926, 2\text{N}2925$.
$C_1 = 2 \mu\text{F}/6 \text{ V}$.	$T_3 = 2\text{N}2904$.
$C_2 = 5 \mu\text{F}/6 \text{ V}$.	$T_4 = 2\text{N}1613, 2\text{N}1711$.



2 N 2926
2 N 2925



2 N 2904
2 N 1613
2 N 1711

préamplificateurs d'antenne

MONTAGE III

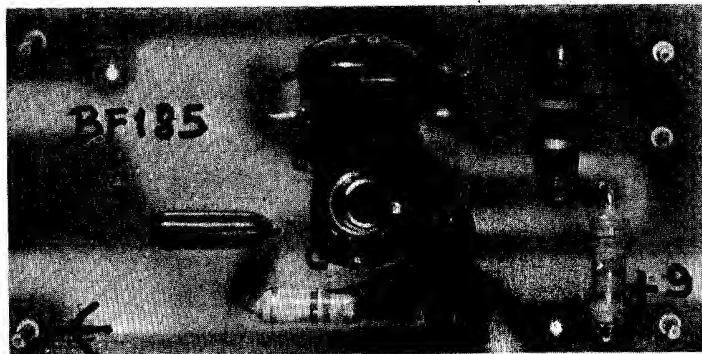


fig. III

L'utilisation d'un préamplificateur d'antenne peut, dans certains cas, surprendre. En effet, à l'aide d'un petit montage que l'on intercalera entre l'antenne et la prise antenne du récepteur, on améliorera considérablement la sensibilité d'un radiorécepteur.

Les préamplificateurs d'antenne sont souvent utilisés en télévision, lorsque le signal est trop faible, par suite d'un emplacement éloigné de l'émetteur. Ces circuits font cependant appel à des bobinages spéciaux, dont l'accord reste très critique. Ils sont, en conséquence, difficilement utilisables pour le débutant, qui ne dispose d'aucun appareil de mesure.

La solution séduisante consiste à faire précéder le radiorécepteur d'un étage haute fréquence supplémentaire dit apériodique, c'est-à-dire non accordé et sans bobinage. Dans ces conditions, le montage reste à notre portée.

Premier montage

Le premier montage de pré-amplificateur apériodique emploie un transistor bipolaire classique, type silicium BF185 ou équivalent.

Ce type de transistor a procuré les meilleurs résultats d'écoute, dès son insertion. Le montage est proposé figure III-1.

Un seul transistor, monté en émetteur commun est utilisé. Les tensions HF captées par l'antenne sont transmises par un condensateur de 10 nF ou 10 000 pF à la base du transistor.

Ce dernier est polarisé par un pont de résistances, afin de procurer un gain relativement important. Côté électrode d'émetteur on a inséré une contre-réaction, pour que le transistor travaille parfaitement sur sa courbe caractéristique.

La résistance de charge R_4 permet alors, à l'aide du condensateur C_3 , de prélever les tensions HF pré-amplifiées et de les appliquer à la prise d'antenne initialement prévue sur le récepteur.

La consommation d'un tel montage reste insignifiante et les 9 V de tension peuvent être prélevés, le cas échéant, sur l'alimentation du récepteur. Toutefois, si un

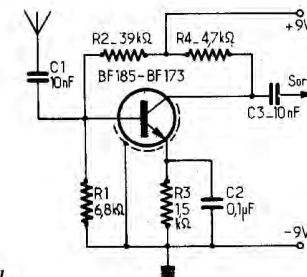


fig. III 1

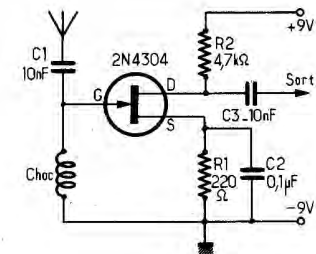


fig. III 2

accrochage se produisait, il suffirait de disposer une cellule de découplage en insérant dans la ligne positive d'alimentation, une résistance de $1\text{ K}\Omega$ et un condensateur électrochimique de $50\ \mu\text{F}$ en parallèle sur l'alimentation (de la masse à la jonction R_2 - R_4 , en respectant les polarités).

Deuxième montage

Le deuxième montage emploie cette fois-ci, un transistor à effet de champ. L'impédance d'entrée très élevée, les exigences en courant insignifiantes, sont autant de facteurs intéressants pour la réalisation d'un pré-amplificateur aperiodique.

Les tensions HF, issues de l'antenne, sont injectées par l'intermédiaire d'un condensateur de $10\ \text{nF}$ (ne pas descendre en-dessous de $150\ \text{pF}$) à la porte « gate » G du transistor.

Une bobine d'arrêt disposée entre la « gate » et la masse, sert de blocage HF. Ses caractéristiques influenceront directement sur le rendement du pré-amplificateur en fonction de la fréquence de travail OC, PO ou GO.

Comme il s'agit d'un montage en source commune, la polarisation de la gate s'effectue en insérant la résistance R_1 dans l'électrode source S.

Les tensions HF amplifiées sont présentes alors au niveau du drain « D », alimenté par la résistance de $4,7\ \text{k}\Omega$.

Un condensateur de $10\ \text{nF}$ véhicule ces tensions vers la prise antenne du radio-récepteur.

L'alimentation s'effectue sous $9\ \text{V}$ de tension.

Réalisation pratique

Pour la réalisation pratique, on peut avoir recours à une petite plaquette MBoard ou bien à une barrette à cosses relais. Toutefois, le montage sur plaquette circuit

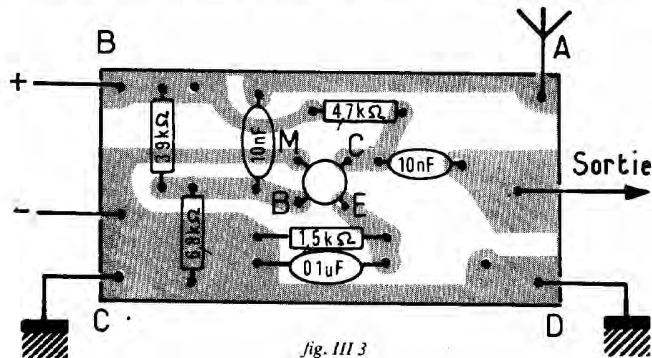


fig. III 3

imprimé procure beaucoup plus de satisfaction, ne serait-ce que personnelle, au niveau de la réalisation.

Le premier montage, avec le transistor bipolaire, ne pose strictement aucun problème. Les dimensions du module sont très réduites : $65 \times 30\ \text{mm}$.

Il conviendra donc de tailler une plaquette à ces dimensions et de bien nettoyer la partie cuivrée au besoin à l'aide d'un peu de perchlore avant de procéder à la transcription du circuit, à l'aide de la figure III-3 donnée à l'échelle 1.

On se servira de préférence d'un stylo marqueur spécial, en prenant soin de bien repasser plusieurs fois le tracé, afin d'éviter des ruptures de bandes conductrices après passage dans le perchlore.

Toujours à l'aide des mêmes figures, on procédera au plan de perçage.

Les composants utilisés sont très courants, les résistances peuvent être du type à couche ou carbone aggloméré en $1/4$ ou $1/2\ \text{W}$ de puissance.

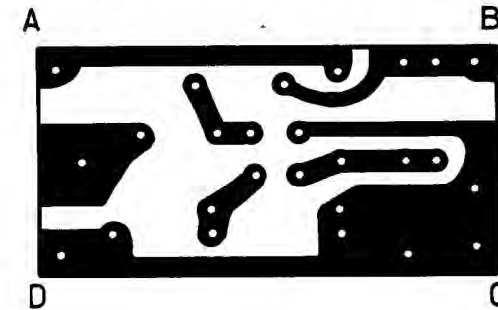


fig. III 4

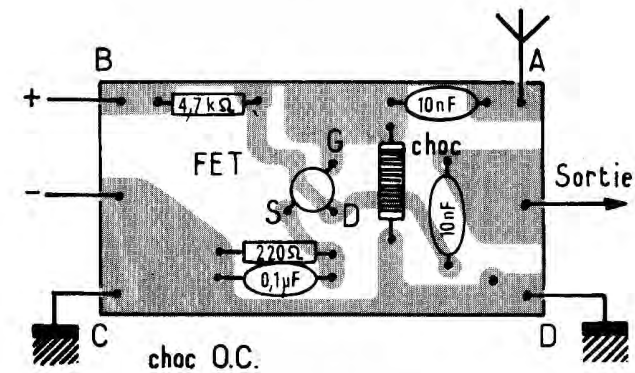


fig. III 5

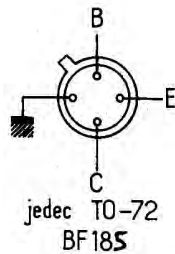
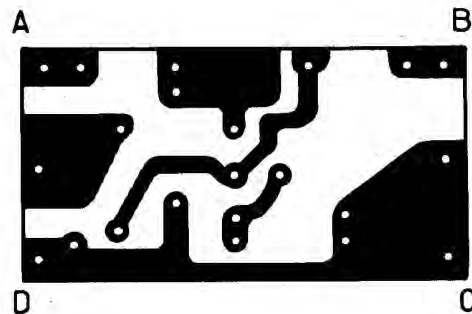


fig. III 6 et III 7

Pour des questions d'encombrement, on pourra employer des condensateurs plaquettes ou « drapeaux » avec succès.

Le support transistor n'est pas obligatoire, car s'il est de mauvaise qualité, il risque d'engendrer de mauvais contacts. Il sera de rigueur, cependant, au niveau du montage à transistor FET, très fragile.

Le transistor BF185 se présente dans un boîtier à quatre électrodes, dont il conviendra de scrupuleusement repérer l'emplacement. La quatrième électrode, est simplement le blindage ou boîtier qu'on pourra laisser libre ou bien relier à la masse du montage.

Tous les composants sont montés à plat et sans difficultés.

Les sorties s'effectueront de préférence sur des petits picots spéciaux qui admettent des fiches miniatures de raccordement, afin de rendre l'insertion du pré-amplificateur instantanée.

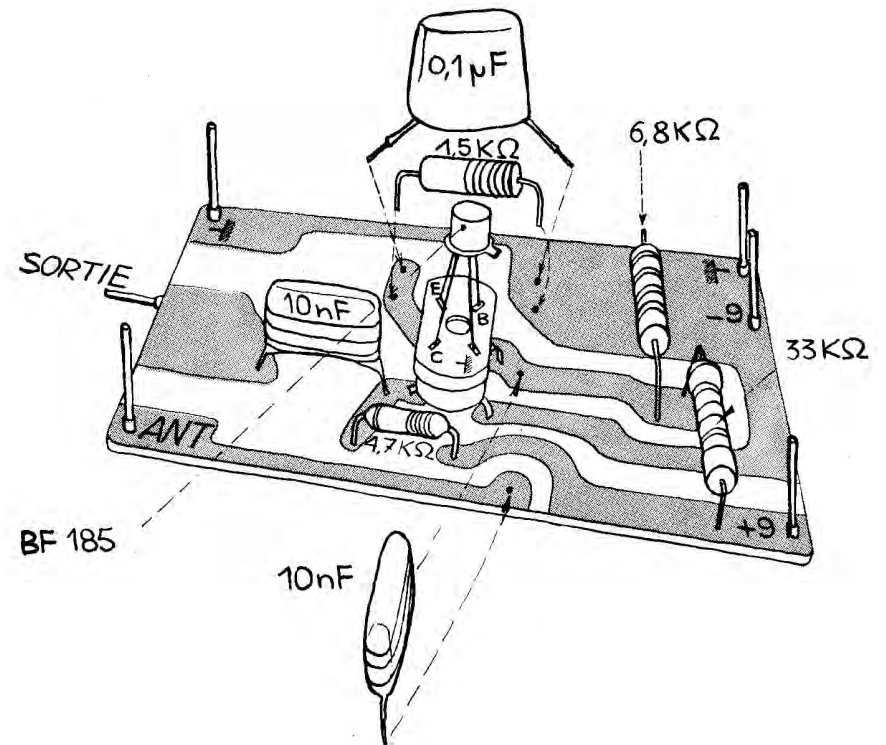
Pour le raccordement au radiorécepteur, on pourra éventuellement utiliser une fiche banale mâle directement soudée au circuit imprimé.

Avec le deuxième montage, on veillera surtout à la fragilité du transistor à effet de champ. Les phases d'exécution du montage sont les mêmes que le précédent.

La bobine d'arrêt pourra être réalisée sur le corps d'une résistance de $1\text{ M}\Omega$, $1/2\text{ W}$ ou 1 W , en bobinant en vrac une cinquantaine de spires de fil de $0,2$ à $0,5\text{ mm}$ émaillé. Les connexions de sortie de la résistance servent de point de soudure d'arrivée et de départ.

Cette bobine procure d'excellents résultats en Ondes Courtes ; pour des fréquences plus basses, il suffit d'employer des enroulements en nid d'abeilles pour PO ou GO, bien que le rendement soit quand même très acceptable à l'aide de la bobine décrite.

On prendra un soin particulier en inversant le transistor à effet de champ et l'on se gardera de toucher à la main les électrodes de ce composant.



vue éclatée du montage en question

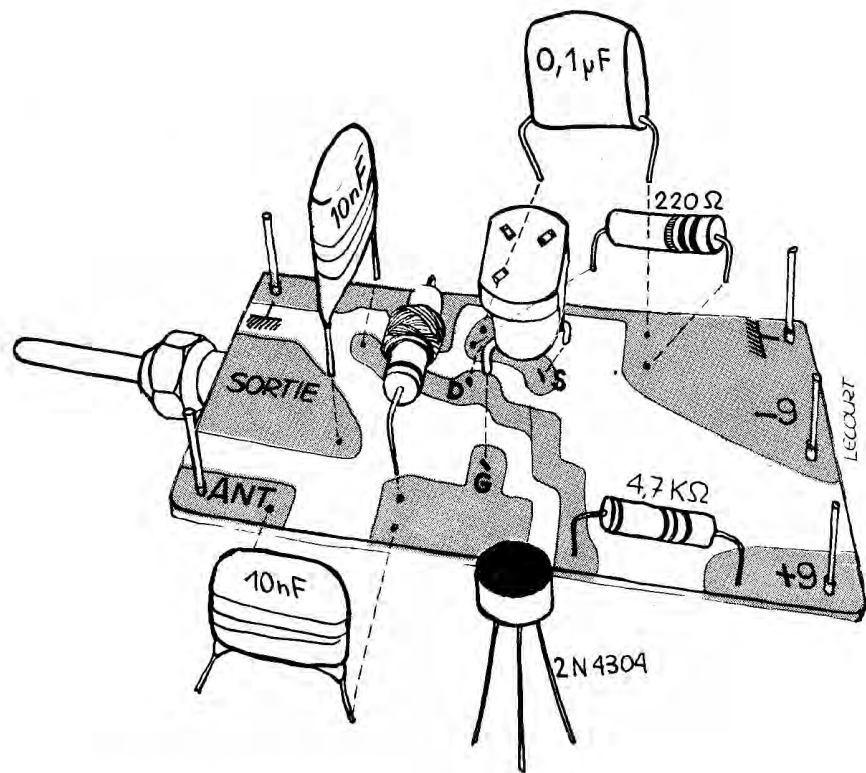
Essais

Le premier montage donne de très bons résultats, ce qui ne veut pas dire, suivant le type de radiorécepteur, que l'on peut pour autant se dispenser d'une prise de terre.

L'amplification du circuit est d'environ 7, ce qui confère au récepteur, une excellente sensibilité. Pour le raccordement au récepteur, il faudra procéder à une liaison très courte.

Aucune mise au point n'est nécessaire, il suffira d'intercaler le module, comme nous l'avons dit et de comparer les résultats.

Le transistor à effet de champ offre une encore plus grande sensibilité, surtout avec un modèle 2N4304.



Il faudra bien veiller à l'orientation du transistor

LISTE DES COMPOSANTS

1^{er} MONTAGE :

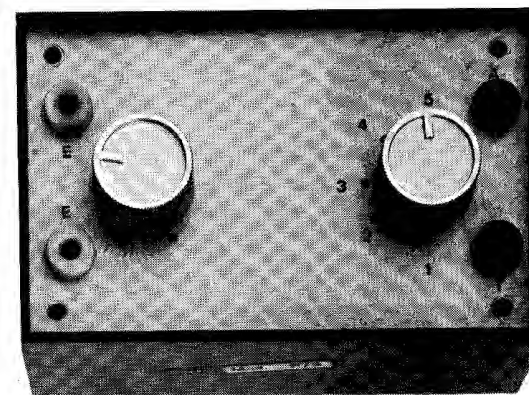
$R_1 = 6,8 \text{ k}\Omega$ (bleu, gris, rouge).
 $R_2 = 39 \text{ k}\Omega$ (orange, blanc, orange).
 $R_3 = 1,5 \text{ k}\Omega$ (marron, vert, rouge).
 $R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).
 $C_1 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
 $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$ plaquette.
 $C_3 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
 $T_1 = \text{BF185, BF173, 2N708, 2N930, 2N2222, 2N2219, BF115, BF167.}$

2^e MONTAGE :

$R_1 = 220 \Omega$ (rouge, rouge, marron).
 $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).
 $C_1 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
 $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$ plaquette.
 $C_3 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
 $T_1 = 2\text{N}4304, 2\text{N}5163, 2\text{N}3819.$
 Choc= (Voir texte).

récepteur à amplification directe (1 transistor)

MONTAGE IV



La réalisation des radio-récepteurs reste très attrayante, en ce sens qu'il est permis d'expérimenter un très grand nombre de montages et que chacun d'eux procure des joies différentes. En effet, de la qualité des bobinages, de la disposition des collecteurs d'ondes dépendent en grande partie les résultats très souvent surprenants et inattendus compte tenu de la simplicité du montage.

Dans ces conditions, il faut avoir la volonté d'essayer « tous les montages proposés » afin d'obtenir ce que l'on recherche, la station très éloignée et insoupçonnée...

Nous vous présentons un récepteur simple à un transistor du type à amplification directe. La gamme PO, riche en émetteurs, facilitera les expérimentations ou essais.

La réception s'effectuera à l'aide d'une bonne antenne et d'une prise de terre ndis que l'écoute très confortable se fera sur casque.

Le montage que nous vous proposons a été introduit dans un boîtier plastique TEKO type P/2 sur la partie supérieure duquel ressortent les commandes d'accord et de volume.

L'alimentation incorporée par pile 9 V miniature, se réduit à la mise en service de l'appareil lorsque le casque ou les écouteurs sont insérés dans leurs douilles respectives.

Le schéma de principe

La figure IV-1 présente le schéma de principe du récepteur. Le cœur du montage fait appel à un circuit d'accord L1/C1.

Le condensateur C2 disposé entre le point chaud (extrémité opposée à la masse) de la bobine L1 et l'antenne permet d'assurer un couplage électrostatique qui facilite les conditions de réception et notamment de sélectivité.

En effet sans la présence de ce condensateur, on introduirait directement la prise de terre et l'antenne en parallèle sur la bobine L1 et le condensateur variable C1, ce qui aurait pour conséquence d'appliquer une capacité résultante en parallèle sur le condensateur variable et de rendre l'accord du circuit oscillant « flou ».

Les tensions HF transmises par l'antenne, au circuit d'accord sont en conséquence, sélectionnées et induites par couplage à la bobine L2 destinée à adapter en impédance le circuit d'entrée. C'est la raison pour laquelle cette bobine comporte beaucoup moins de spires que la bobine L1 et dans un rapport de 7 à 10 environ.

En dépit de la puissance importante des émetteurs de radio-diffusion, les tensions HF recueillies restent très faibles ; il est en conséquence opportun de les amplifier et de les détecter. C'est le rôle du transistor T₁, genre 2N930, BC108B, BC113, etc.

Ce transistor est monté en émetteur commun et comporte une polarisation de base variable qui fait office de commande de volume.

La résistance de charge collecteur est constituée par les enroulements des écouteurs du casque. En conséquence, l'insertion de ce dernier permet d'appliquer la tension au montage et par là même de se passer d'interrupteur général de mise en service.

La consommation d'un tel appareil reste insignifiante.

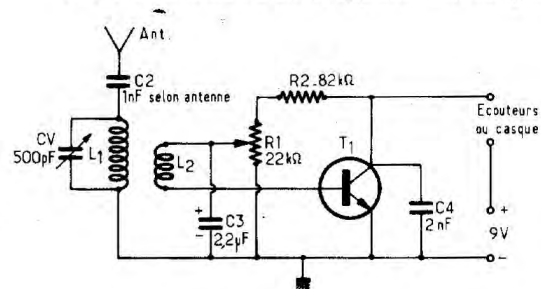
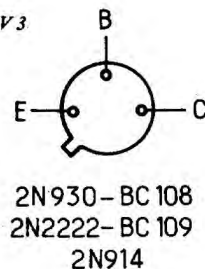


fig. IV 1

fig. IV 3



La réalisation pratique

Pour la réalisation pratique du montage, nous avons eu recours à un circuit imprimé en bakélite ou verre époxy afin de disposer d'une maquette soignée.

Comme d'usage, il faudra apporter un soin particulier à l'exécution des bobines L1 et L2. Ces dernières seront confectionnées à l'aide d'un tube plastique gris très courant et disponible dans toutes les quincailleries ou grandes surfaces, voire même en plomberie. Dans ces conditions, les difficultés d'approvisionnement du support seront effacées. Le diamètre du tube choisi est de 28 mm et sa longueur 43 mm en ce qui concerne la bobine PO.

La figure IV-2 précise tous les détails d'exécution de la bobine d'accord L1 et de la bobine L2. Le fil utilisé est du 20/100 émaillé sous soie si possible mais l'on pourra avantageusement récupérer ce fil sur un bloc oscillateur PO ou GO en nid d'abeilles.

La bobine L1 comportera 75 spires jointives de ce fil tandis que la bobine L2 n'en comportera que 10, également jointives et situées à l'extrémité de L1. On veillera au bon serrage des spires et l'on respectera les divers points de branchement indiqués sur le croquis.

Les deux bobinages seront exécutés dans le même sens, et après mise en place sur le mandrin, passés au vernis à ongles.

Par modification des caractéristiques de la bobine, il sera permis de recevoir les Grandes Ondes, notamment en bobinant sur le même mandrin mais d'une longueur supérieure dépassant alors la largeur du circuit imprimé 140 spires jointives du même fil pour L₁ et 15 spires pour L₂. On vérifiera, cependant, que la longueur du bobinage ou mandrin permette encore son insertion à l'intérieur du boîtier Teko P/2, c'est-à-dire que le mandrin ne devra pas dépasser 60 mm de longueur.

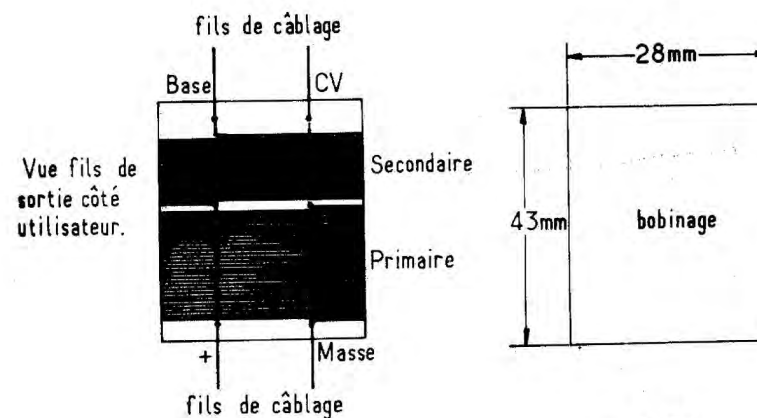


fig. IV 2

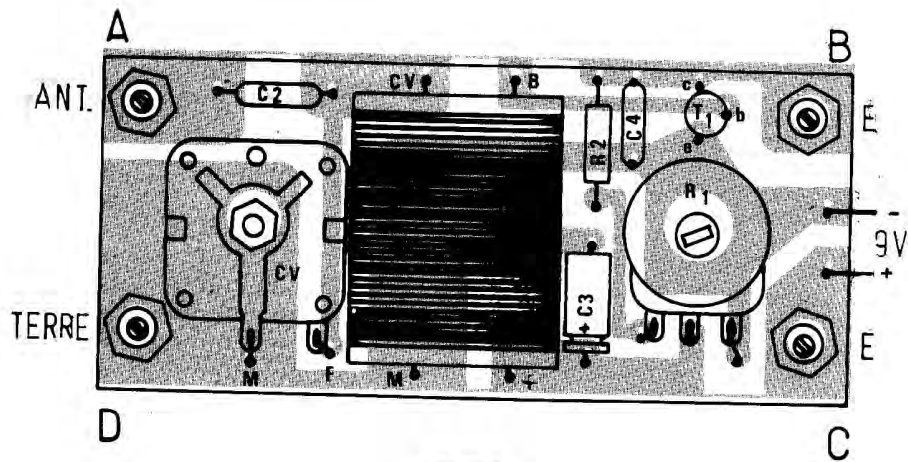
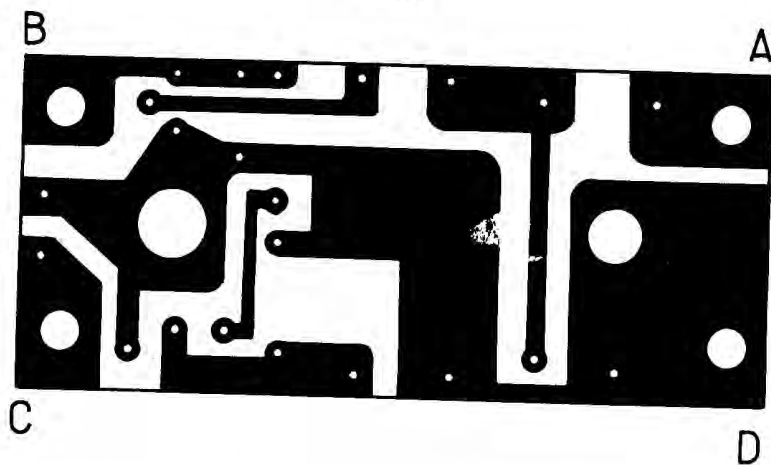


fig. IV 4



L'exécution du circuit imprimé ne devrait pas poser de problèmes en ce sens que la figure IV-3 précise le tracé de ce dernier à l'échelle 1. Un stylo marqueur, ou bien une encre spéciale permettra de mener à bien et sans difficulté cette tâche pour peu que le côté cuivré du support ait été soigneusement nettoyé et notamment passé au tampon Jex.

La figure IV-4 donne l'implantation pratique des éléments correspondant au circuit imprimé donné. Tous les éléments font partie intégrante du montage à l'exception de la pile miniature 9 V.

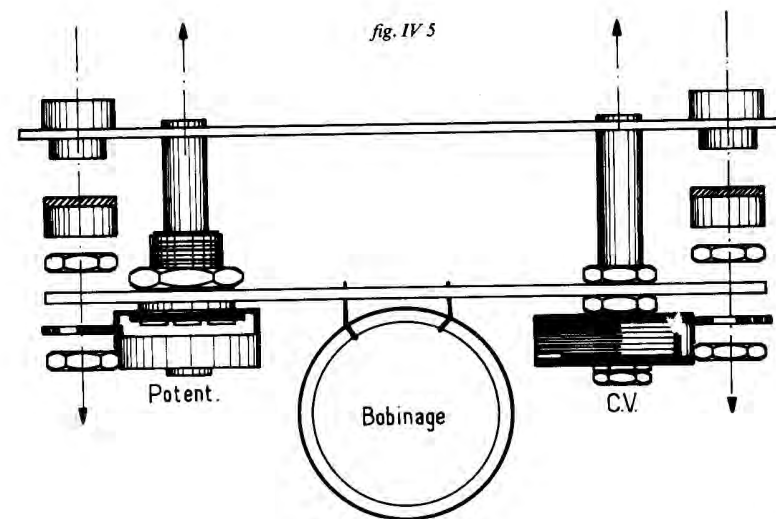


fig. IV 5

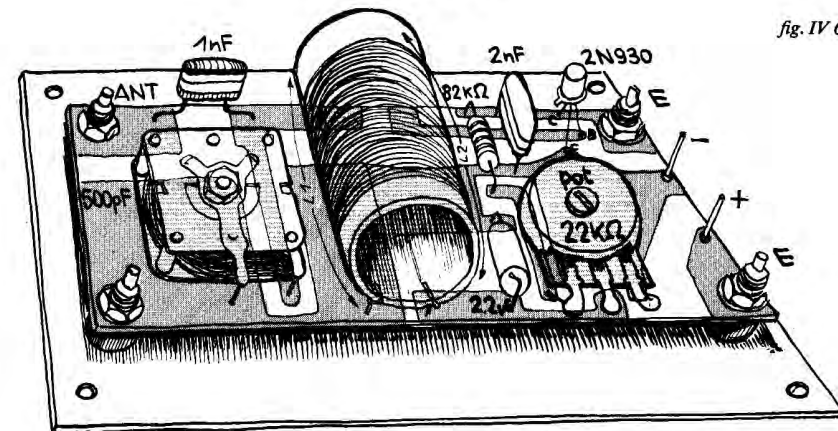
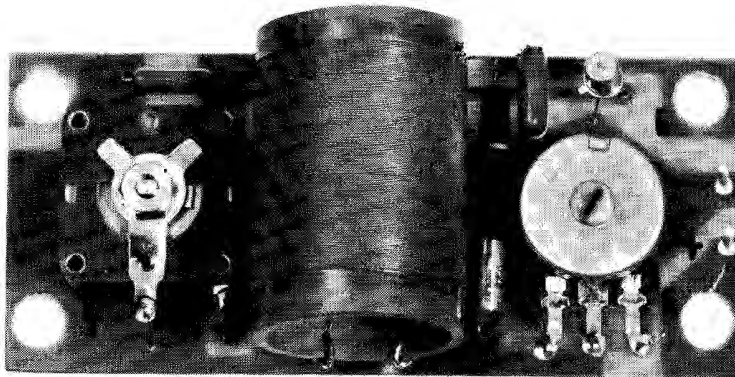


fig. IV 6

Comme on pourra en juger par le croquis de la vue en coupe, ce sont les quatre douilles isolées et disposées aux quatre coins du circuit imprimé qui serviront d'entretoises et de maintien général du circuit imprimé sous la face avant en aluminium du boîtier en question.

Les trous nécessaires au passage de ces douilles seront de 6 mm. La bobine et le condensateur variable seront montés comme l'expriment les photographies.

Avant la mise sous tension, on vérifiera plutôt deux fois qu'une la disposition des éléments afin d'éviter toute erreur fâcheuse.

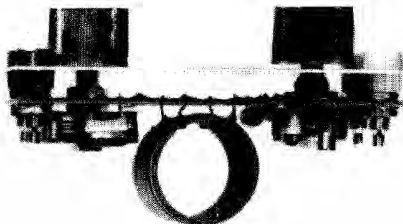


La mise au point se résume à la manœuvre de la commande d'accord et de la commande de niveau ou volume. Les résultats sont assez surprenants pour un montage « en direct ». Avec une antenne de 10 mètres, on reçoit les trois principales stations et la séparation reste très franche.

LISTE DES COMPOSANTS

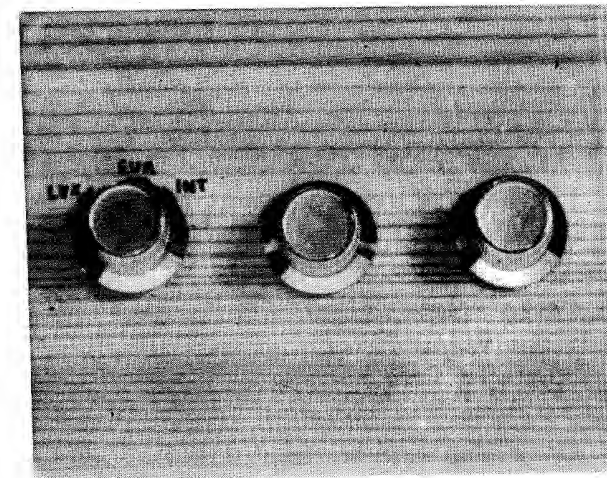
R_1 = potentiomètre 22 k Ω variation linéaire.	C_4 = 2 nF plaquette.
R_2 = 82 k Ω (gris, rouge, orange).	T_1 = 2N930, BC109B, BC113, 2N2222A,
C_1 = condensateur variable 365 à 500 pF diélectrique mica.	écouteur 2 000 Ω ou casque 1 à 2 k Ω
C_2 = 1 nF plaquette.	d'impédance pile miniature 9 V.
C_3 = 2,2 μ F/12 V.	Circuit imprimé bakélite ou époxy
	coffret TEKOP/2.

fig. IV



MONTAGE
V

un tuner GO



L'écoute des Petites Ondes reste très intéressante mais beaucoup de personnes préfèrent néanmoins retrouver la voix de leur animateur favori sur les stations connues et principales « Grandes Ondes ». Qui plus est, l'invasion de mini-récepteurs japonais, ne captant que les gammes Petites Ondes, appareils essentiellement destinés au marché américain, « pousse » les personnes à faire l'acquisition de récepteurs dotés de la gamme Grandes Ondes.

Les problèmes de réception restent alors différents des autres longueurs d'ondes, en ce sens qu'il ne s'agit plus de la recherche d'une très grande sensibilité mais plutôt d'une écoute confortable et facile en raison de l'importante puissance de ces émetteurs de radio-diffusion.

Il n'est en conséquence pas dépourvu d'intérêt de se réaliser un mini-tuner G.O. à amplification directe, appareil destiné à être raccordé à un amplificateur BF de bonne qualité. Rappelons que les tuners P.O. et G.O. classiques font le plus souvent, du moins dans le domaine commercial, appel à des ensembles superhétérodynes dont l'écoute s'avère parfois moins bonne qu'un récepteur à amplification directe.

Ce tuner G.O. peut également faire office de récepteur individuel sur écouteur ou bien casque. Sa particularité repose sur le fait qu'il n'est alimenté que sous 1,5 V de tension et que sa consommation reste pratiquement insignifiante en dépit de l'utilisation de quatre transistors.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général du montage est donné figure V-1.

Le cœur du montage fait appel à une cellule de trois transistors montés en « cascade ». Ces transistors sont des modèles 2N 2926 désormais connus pour leur gain important et leur prix de revient très abordable en raison de leur enrobage « plastique » qui n'enlève rien à leur qualité. Notons pour mémoire, que ces transistors sont parfois dotés de point de couleur renseignant directement sur leur classification de gain (vert $\beta > 200$, orange $\beta > 300$, jaune $\beta > 400$).

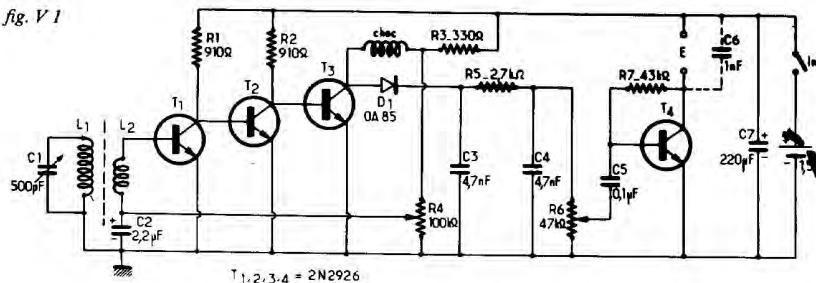
Point n'est nécessaire dans l'application présente d'avoir recours à des transistors à gain très élevé. Comme tous récepteurs, l'ensemble comporte un circuit oscillant L_1 accordé par un classique condensateur variable. Puisqu'il s'agit d'un tuner, la miniaturisation comme vous le constaterez n'a pas été expressément recherchée. Toutefois le cadre ferrite dont est pourvue la bobine d'accord ne mesure que 50 mm de long.

Il s'agit d'un modèle plat de 20 mm de large mais un ancien type rond de 10 à 12 mm de diamètre peut également convenir.

Un enroulement secondaire L_2 procure l'adaptation en impédance nécessaire au bon fonctionnement et notamment à l'attaque de l'amplificateur HF que constituent les trois transistors montés en liaison directe.

L'amplification reste relativement importante, même un peu trop, comme nous le verrons au moment de la réalisation pratique.

fig. V 1



Les tensions HF apparaissent aux bornes de l'enroulement L_2 et sont transmises à la base du transistor T_1 . En raison de la liaison directe des trois étages, on comprend qu'il suffit d'agir sur la base du transistor T_1 pour régler le courant de repos général de l'ensemble.

En conséquence la polarisation générale s'effectue à l'aide de la résistance R_4 . Les résistances R_1 et R_2 sont communes et servent à la liaison des transistors, tandis qu'une bobine d'arrêt ou choc, placée au niveau collecteur du transistor T_3 , permet de disposer des signaux HF préamplifiés.

La diode D_1 joue alors son rôle de détection ou de démodulation et c'est la raison pour laquelle on retrouve les signaux BF présents, après filtrages des tensions HF résiduelles au moyen d'un filtre en « pi » $2,7 \text{ k}\Omega$ et $4,7 \text{ nF}$, aux bornes de la résistance R_6 .

Un étage préamplificateur BF, fait suite, afin de rendre l'audition confortable, ou bien le niveau de sortie BF compatible avec l'attaque d'une entrée auxiliaire ou tuner d'un amplificateur basse fréquence.

Le transistor T_4 est monté, en émetteur commun, simplifié, sa base est polarisée par une unique résistance disposée entre base et collecteur.

En réception, sur casque 2 à $4 \text{ k}\Omega$ d'impédance, il n'est pas nécessaire de disposer d'une résistance de charge puisque ce sont les enroulements de ce dernier qui font office de résistance de collecteur. En revanche, pour une écoute sur écouteur cristal, ou bien un raccordement vers un amplificateur il sera nécessaire de disposer, en place et lieu du casque une résistance de charge de $2,2 \text{ k}\Omega$ afin de rétablir, du point de vue continu, l'alimentation du transistor T_4 .

L'alimentation générale s'effectue à l'aide d'une pile de 1,5 V de tension, voire même 1,34 V (pile miniature type bouton).

La réalisation pratique

La réalisation pratique du montage pourra s'effectuer sur un petit circuit imprimé de verre époxy dont nous donnerons tous les détails d'exécution. Toutes les autres méthodes de réalisation seront permises pour peu que le schéma de principe soit respecté et les longueurs de connexions entre les composants pas trop longues.

En effet, avec un tel schéma, on serait tenté de réaliser une version miniaturisée du récepteur mais nous mettons tout de suite en garde les lecteurs contre le rayonnement que provoque le cadre.

Les performances sont excellentes, mais les accrochages peuvent rapidement intervenir en raison de l'importante amplification. Nous conseillerons en conséquence à nos lecteurs de s'en tenir au stade de miniaturisation de notre maquette.

Le circuit imprimé

La figure V-3 précise le tracé du circuit imprimé. Ce dernier est donné à l'échelle 1 afin de faciliter le transfert sur une plaquette de bakélite, ou de verre époxy. Nous

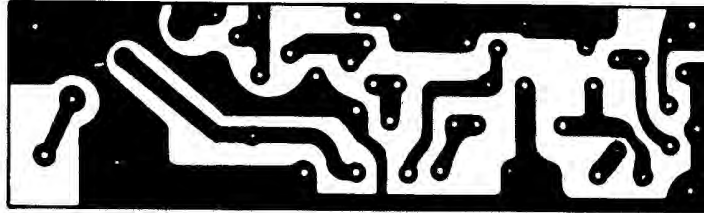
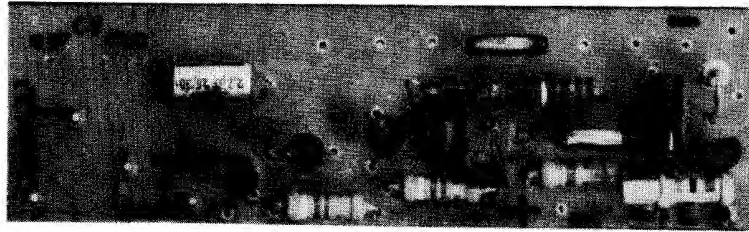


fig. V 2 et V 3

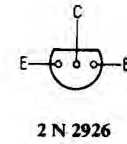
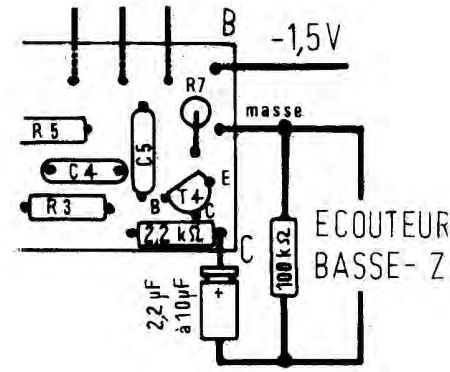
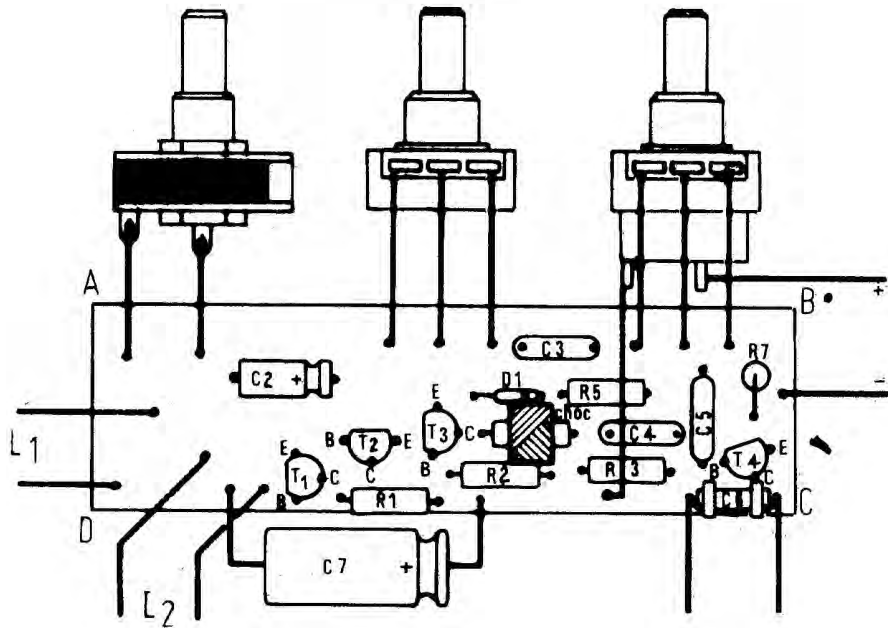


Fig. V 4
Modification à apporter pour
l'utilisation d'un écouteur
basse impédance

rappelons qu'avant d'appliquer des bandes adhésives ou bien un stylo marqueur spécial, il convient de scrupuleusement nettoyer la surface cuivrée à l'aide d'un tampon Jex, sinon on risque de s'exposer à des ruptures de bandes conductrices.

Tous les composants, à l'exception du cadre, du condensateur variable, de la résistance R_4 et du potentiomètre de volume, prennent place sur le circuit imprimé de faibles dimensions 95×28 mm. Le condensateur de $220 \mu\text{F}$ sera disposé sous le circuit imprimé.

Les éléments seront tous montés à plat et l'on veillera scrupuleusement au repérage des électrodes des transistors utilisés notamment du 2 N 2926 dont le collecteur se situe au centre.

Comme l'exprime la figure V-4, quelques modifications seront à prendre en considération suivant l'utilisation pour écoute sur casque, sur écouteur cristal ou bien sur amplificateur.

Les bobinages

Les bobinages L_1 et L_2 sont tout à fait classiques et désormais connus de nos lecteurs. Dans ces conditions, une solution simpliste consiste à utiliser un cadre complet et tout préparé comme on en trouve sur le marché (Omega, Oréor, etc.).

N'importe quel cadre P.O.-G.O. pourra convenir, il suffira de repérer l'enroulement d'accord de l'enroulement de base, mais de prendre soin de totalement rendre indépendants, du point de vue électrique, L_1 de L_2 , ce qui souvent dans ce type d'enroulement n'est pas le cas.

Si certaines personnes désiraient recevoir les petites ondes, il leur suffirait de bobiner 75 spires jointives de fil de 0,2 à 0,3 mm émaillé ou à brins divisés, récupérées le cas échéant sur un vieux bloc ou une bobine quelconque. Cet enroulement consti-

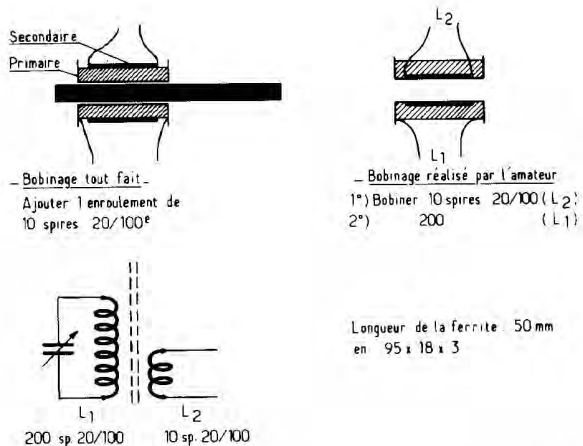


Fig. V 5
De la qualité d'exécution
des bobinages
dépendent en grande partie
les résultats escomptés

tuera la bobine L₁, tandis que par-dessus L₁ près d'une extrémité, on bobinera 10 spires du même fil pour constituer L₂.

Pour la réception des grandes ondes, on commencera par bobiner au centre du cadre d'enroulement L₂, c'est-à-dire 10 spires environ toujours du même fil que précédemment. Du reste, le diamètre de ce fil importe peu dans notre application pratique, il suffit simplement que le bobinage ne tienne pas trop de place.

L'enroulement L₁ comportera 180 à 200 spires jointives bobinées par-dessus l'enroulement L₂.

Ces enroulements devront de préférence se réaliser sur une couche de papier maintenue par un ruban adhésif enroulé autour du cadre afin d'assurer le glissement de ce dernier, et par là même pouvoir modifier l'accord. La bobine d'arrêt comportera comme d'habitude de 50 à 60 spires de fil de 0,1 mm bobinées en vrac sur le corps d'une résistance de 1 M Ω 1/2 W.

Le condensateur variable possédera une capacité de 365 à 500 pF et l'on pourra employer un type plat à diélectrique mica.

Le montage

Pour un montage pratique et soigné, nous nous sommes livrés à l'exécution d'un boîtier en contreplaqué de 100 x 80 x 30 mm. Comme il s'agit d'un coffret le quatre côtés seront simplement collés et après finition recouverts d'un plastique imitant le bois ou bien tout autre décoration. Une boîte à cigares pourra éventuellement faire l'affaire ou bien un boîtier Teko plastique. Toutefois pour ce dernier, on se méfiera de l'influence du couvercle en aluminium.

Le croquis général résume l'emplacement et la disposition des éléments à l'intérieur du coffret. L'alignement des trois commandes permet le maintien du circuit imprimé par exploitation des cosses de sortie de ces éléments.

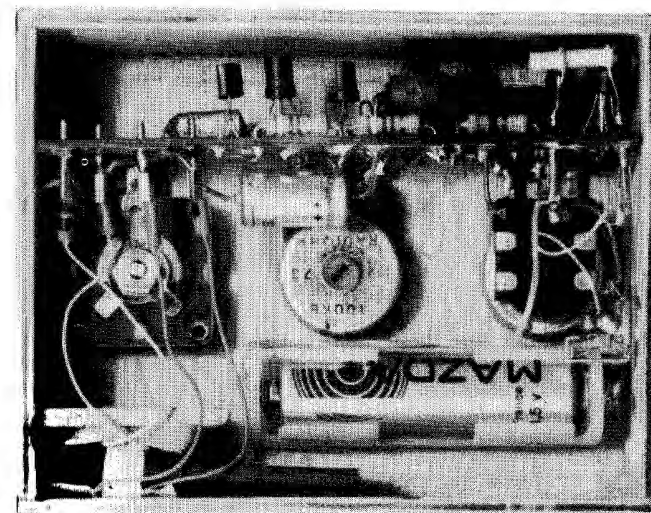
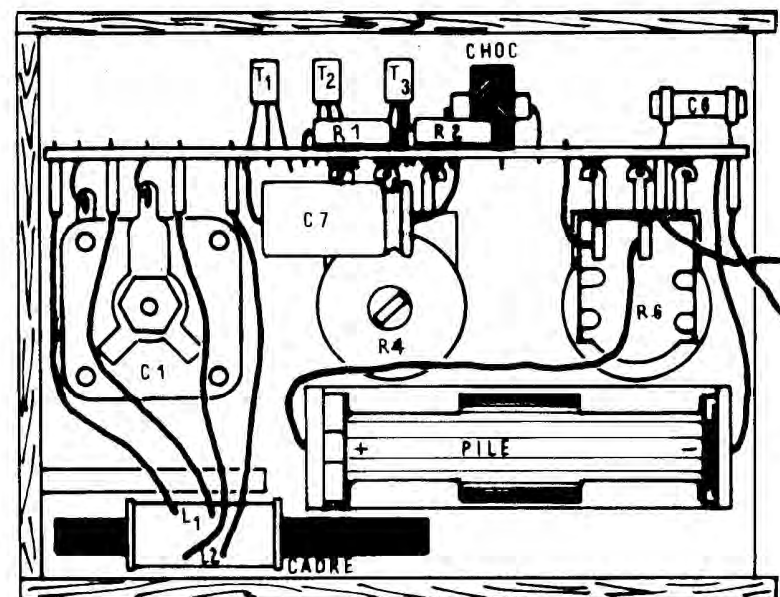


fig. V 6

La pile 1,5 V pourra être du type miniature ou bouton 1,34 V ou bien bâton 1,5 V disposée sur un support plastique spécial.

Un morceau de contreplaqué collé et rapporté servira au maintien du cadre appliqué sur l'un des côtés du coffret.

Pour prélever les tensions BF, on disposera d'un jack miniature.

Mise au point et utilisation

La mise au point du récepteur se résumera à la manœuvre de R_4 et de R_6 . Le déplacement du curseur de R_4 devra provoquer un sifflement ou un accrochage, sinon il conviendrait de simplement intervertir les fils de la bobine L_2 .

Le sifflement signifiera que l'on se trouve à la limite de l'accrochage, il suffira simplement de se tenir en-dessous de cet accrochage afin d'obtenir le maximum de sensibilité.

La commande d'accord reste précise et franche et toutes les stations grandes ondes doivent défiler, voire même Radio Monte-Carlo dans la région parisienne. On jouera bien entendu sur la directivité du cadre et le déplacement de l'enroulement sur ce dernier.

Pour l'écoute sur casque, aucun problème ne se posera pour l'utilisation en tuner, il conviendra de substituer au casque comme nous l'avons précisé une résistance de 2,2 à 10 k Ω et de prélever les tensions à l'aide d'un condensateur de 2,2 à 10 μ F.

Un fil blindé dont l'âme centrale sera reliée au moins du condensateur précité et la gaine métallique à la masse ou négatif de la pile, constituera la sortie BF.

On s'assurera à l'aide d'un écouteur cristal que les signaux BF sont bien présents à la sortie de ce fil blindé et que le potentiomètre de volume agit bien.

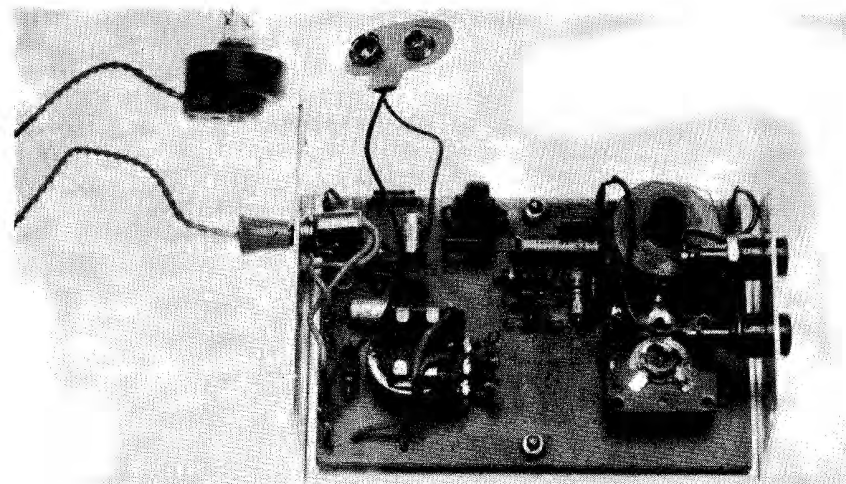
Il restera alors à pourvoir l'extrémité de ce fil blindé d'une prise DIN ou bien RCA suivant le type d'amplificateur. Le récepteur pourra être raccordé à une prise « Auxiliaire » ou bien « Tuner » de l'amplificateur.

LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 910 \Omega$ (blanc, marron, marron).	$C_5 = 0,1 \mu$ F plaquette.
$R_2 = 910 \Omega$ (blanc, marron, marron).	$C_6 = 1 \text{ à } 2,2 \text{ nF}$ facultatif.
$R_3 = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).	$C_7 = 220 \mu$ F/6 ou 12 V.
$R_4 =$ potentiomètre 100 k Ω variation linéaire.	$D_1 =$ OA85, AA119, OA70.
$R_5 = 2,7 \text{ k}\Omega$ (rouge, violet, rouge).	$T_1 = 2 \text{ N } 2926$.
$R_6 =$ potentiomètre 47 k Ω avec inter-variation « log ».	$T_2 = 2 \text{ N } 2926$.
$R_7 = 43 \text{ à } 47 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, orange).	$T_3 = 2 \text{ N } 2926$.
$C_1 = 365 \text{ à } 500 \text{ pF}$ diélectrique mica.	$T_4 = 2 \text{ N } 2926$.
$C_2 = 2,2 \mu$ F/6 ou 12 V.	$L_1, L_2 \text{ et } L_3$ voir texte.
$C_3 = 4,7 \text{ nF}$ perle ou drapeau.	Ecouteur cristal ou casque 2 à 4 k Ω
$C_4 = 4,7 \text{ nF}$ perle ou drapeau.	Pile 1,5 V, circuit imprimé, co ret, etc.

récepteur réflex à 2 transistors

MONTAGE VI



Le récepteur que nous allons décrire fait appel à des transistors très classiques type BF 194 et BC 148. Il s'agit de modèles spéciaux pour circuit imprimé, peu chers, « robustes » et dont l'utilisation est à recommander.

Le modèle de récepteur que nous décrirons repose sur le phénomène « Reflex » dont nous reparlerons plus loin. Avec le bobinage adopté, on pourra confortablement recevoir à l'aide d'une petite antenne seulement, toutes les stations de la gamme Petites Ondes sur écouteur cristal.

Le prix de revient d'un tel récepteur ne vaut vraiment pas la peine de s'en priver. Ses performances sont très satisfaisantes, et la qualité musicale de l'appareil étonnante vis-à-vis d'un radio-récepteur du type superhétérodyne.

Le schéma de principe

Le schéma de principe du récepteur PO reflex révèle l'utilisation de deux transistors, un BF 194 et un BC 148.

Les tensions HF captées par l'antenne sont transmises au bobinage « L ». Diverses prises d'adaptation permettent d'introduire une polarisation de base du transistor T_1 employé comme préamplificateur HF.

Cette polarisation de base est rendue réglable par l'intermédiaire du potentiomètre R_3 associé à la résistance R_2 insérée dans l'alimentation positive.

Dans ces conditions, les tensions HF sont transmises à la base du transistor T_1 et sélectionnées par l'intermédiaire du condensateur variable C_2 .

Le circuit collecteur du transistor T_1 comporte une bobine d'arrêt et une résistance série de 4,7 k Ω . Les tensions HF amplifiées apparaissent alors au niveau du collecteur de ce transistor et sont par l'intermédiaire du condensateur C_3 transmises aux diodes de détection.

C'est en conséquence un signal BF que l'on injecte à nouveau sur la base du transistor T_2 d'où l'appellation du montage.

En effet, le transistor T_2 amplifie les tensions HF et BF en remplissant deux fonctions distinctes de préamplificateur HF et de préamplificateur BF. Cette prouesse est permise en raison de l'écart important entre les deux tensions différentes en fréquence à amplifier.

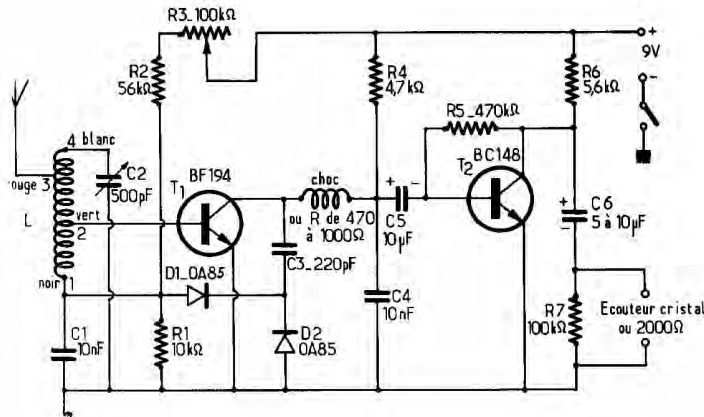


fig. VI 1

Au niveau collecteur et après la bobine d'arrêt sont présentes les tensions BF préamplifiées qu'il suffit alors d'élever à un niveau suffisant pour procurer une écoute confortable.

L'étage qui fait suite est un montage émetteur commun simplifié dans la mesure où ce transistor ne comporte qu'une résistance de polarisation R_5 et une résistance de charge R_6 . Les tensions sont injectées sur la base et recueillies au collecteur par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 à 10 μF .

Les tensions BF sont alors disponibles aux bornes d'une résistance de 100 k Ω où l'écouteur cristal est branché.

L'alimentation peut s'échelonner de 6 à 9 V procurés par une pile miniature.

La réalisation pratique

Nous insistons toujours sur le but de nos descriptions très détaillées au plan pratique, car c'est à l'aide de ces données, de ces idées de montages que par la suite vous pourrez de vous-même entreprendre la réalisation d'ensembles beaucoup plus perfectionnés.

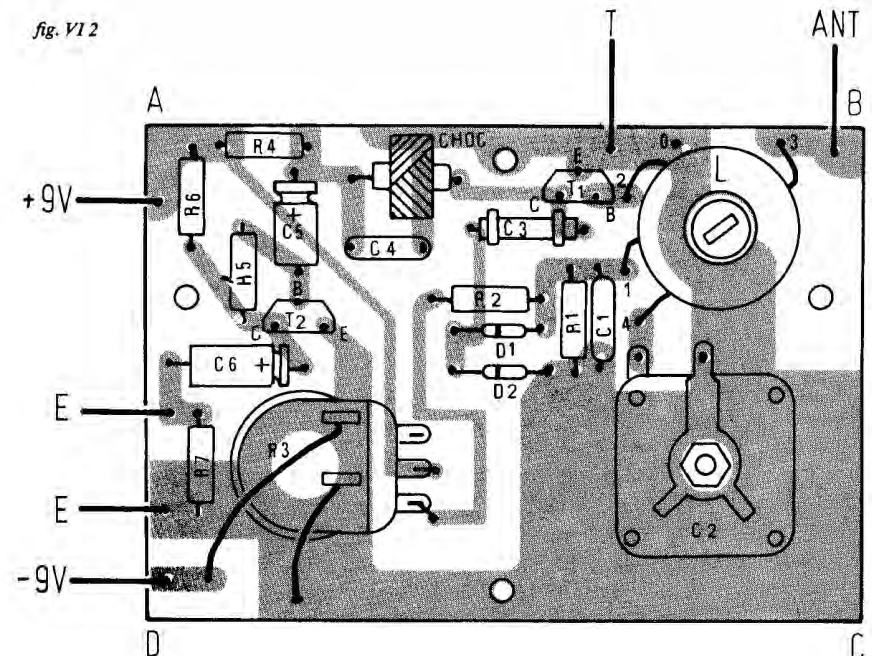
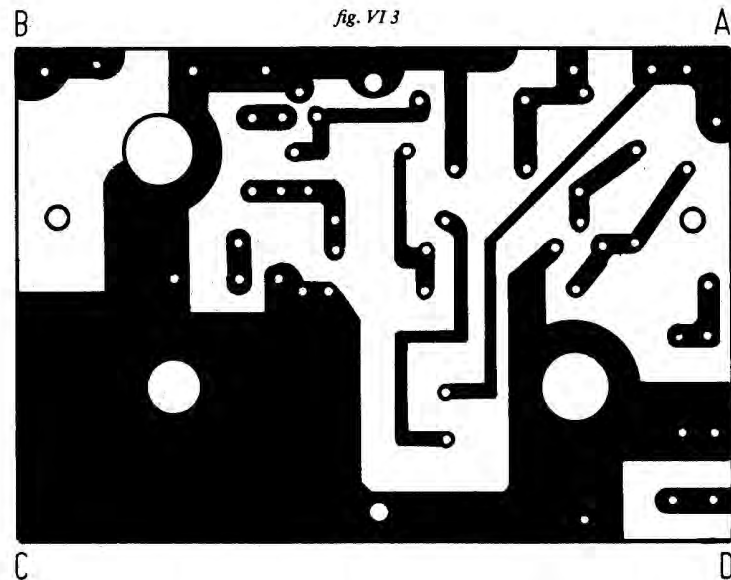


fig. VI 2



Nous savons que les schémas que nous proposons restent pour la plupart classiques mais d'un fonctionnement sûr et irréprochable.

Fidèles aux réalisations pratiques soignées, nous avons choisi un montage sur plaquette de verre époxy et circuit imprimé.

Comme par ailleurs, la finition a son importance, nous avons dicté les dimensions du modèle afin de permettre une insertion aisée à l'intérieur d'un coffret TEKO modèle P₂.

Le circuit imprimé mesure 90 × 65 mm et supporte tous les composants. La figure VI-3 précise le tracé du circuit imprimé. Il est donné à l'échelle 1 afin de faciliter son report à l'aide d'un carbone sur la partie cuivrée de la plaquette époxy.

De tels circuits peuvent être sans difficultés réalisés à l'aide d'un stylo spécial marqueur ou bien de pastilles ou bandes adhésives.

Comme il est d'usage, nous fournissons une implantation pratique des éléments à l'échelle 1 également. On pourra constater que tous les composants sont disposés à plat et sur le côté isolant de la plaquette.

Trois trous de plus grand diamètre devront être exécutés sur le circuit imprimé afin de laisser le passage des axes du potentiomètre, du condensateur variable et du mandrin de la bobine L₁.

Cette disposition des éléments, notamment du potentiomètre doté d'un interrupteur, permet de tirer le meilleur parti du module en ce sens que les connexions sont réduites à leur plus simple expression.

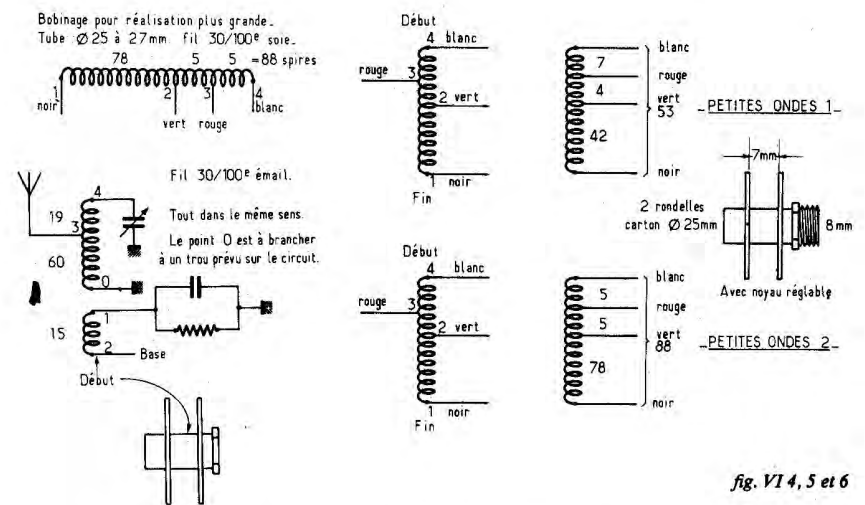


fig. VI 4, 5 et 6

L'insertion des composants sur la plaquette reste très simple en raison des dimensions importantes du circuit.

Comme tous les radio-récepteurs de ce genre l'exécution du bobinage doit faire l'objet d'un soin attentif. Nous avons expérimenté pour vous plusieurs types de bobinages.

Le support ou mandrin utilisé est un modèle LIPA de 8 mm de diamètre auquel on a ajouté deux joues en carton de 25 mm de diamètre et séparées d'environ 7 mm.

Le fil utilisé est du 30/100 sous soie disponible chez la plupart des revendeurs spécialisés. A défaut, on pourrait récupérer ce fil sur un vieux bloc de bobinages à transistors ou bien à lampes.

La figure VI-4 donne les caractéristiques essentielles de deux bobines destinées à la réception de la gamme Petites Ondes. On peut dissocier deux plages de fréquences PO₁ et PO₂. Il en résulte qu'un seul bobinage ne peut pas couvrir la totalité de la gamme et que suivant la région, il conviendra d'adopter le bobinage PO₁ ou le bobinage PO₂.

On peut également et à titre d'expérimentation, réaliser un bobinage sur un mandrin ou tube de 25 à 27 mm de diamètre et exécuter le bobinage de la figure VI-5 qui procure d'excellents résultats.

La figure VI-6 présente un autre type de bobinage que l'on peut confectionner toujours sur un mandrin LIPA de 8 mm de diamètre et pourvu d'un noyau mobile en poudre ferrite. Les joues seront à exécuter comme le précédent bobinage.

La particularité repose sur le fait que l'enroulement de base est totalement séparé de l'enroulement d'accord. Ce type de bobinage a procuré des résultats très satisfaisants voire même supérieurs au précédent bobinage.

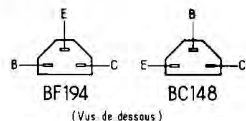
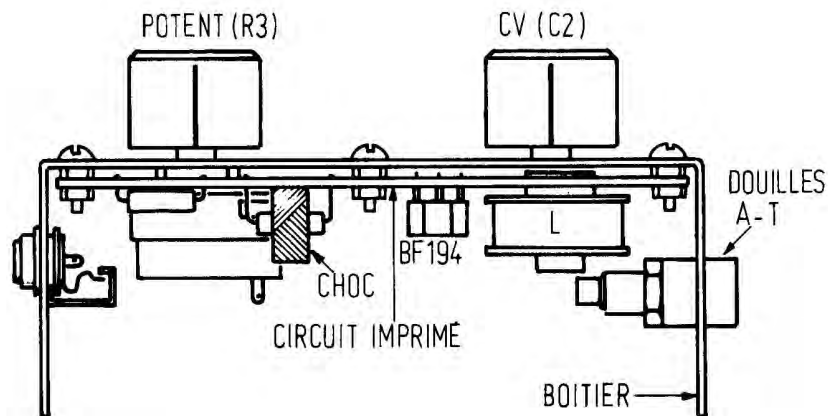


fig. VI 8

Le nombre de spires est mentionné sur le croquis.

L'assemblage de la plaquette à l'intérieur du coffret se fera aisément. C'est en fait le couvercle du boîtier qui sert de support général et non le châssis.

Le circuit étant terminé, le côté perçage sert de gabarit pour le pointage de la boîte Téko, les trous sont agrandis après.

Le circuit étant câblé, présenter celui-ci à sa place définitive — il doit reposer sur l'écrou du potentiomètre — les entretoises sont des écrous de 4 m/m. Contrôler soigneusement qu'aucune soudure ne vient toucher le boîtier.

Percer les côtés du boîtier, côté CV., pour recevoir 2 douilles isolées A-T. Côté pot. — perçer pour un jack — ou 2 douilles isolées selon l'écouteur choisi.

La pile est maintenue en place par un morceau de mousse collé au fond du boîtier.

La mise au point se résume simplement par la manœuvre du potentiomètre P_1 qui permet d'obtenir le maximum de gain et bien entendu le déplacement du condensateur variable.

Une antenne de 4 à 5 m suffit dans la région parisienne pour obtenir plusieurs stations locales. Evidemment, une prise de terre améliore considérablement les conditions de réception.

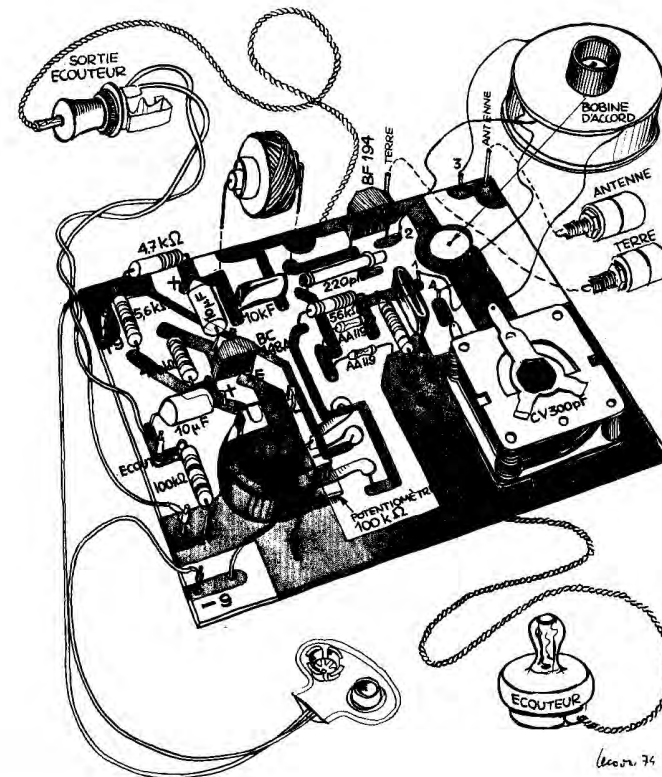


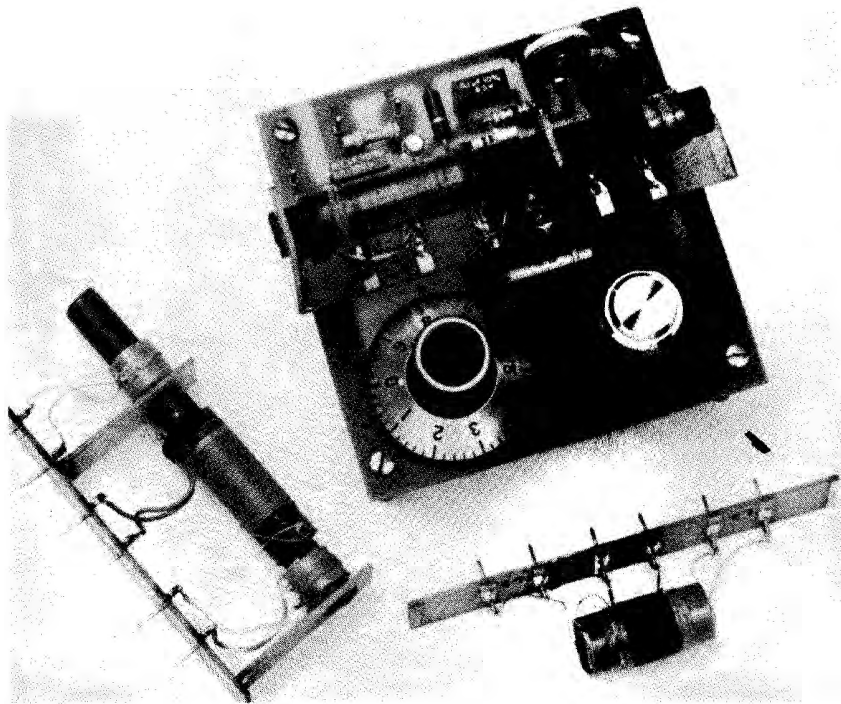
fig. 74

LISTE DES COMPOSANTS

- | | |
|---|---|
| $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange). | $D_1 = AA119, OA90, OA85.$ |
| $R_2 = 56 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, orange). | $D_2 = AA119, OA90, OA85.$ |
| $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ linéaire potentiomètre avec interrupteur. | $T_1 = BF194$ ou 2N708 mais attention brochage différent. |
| $R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge). | $T_2 = BC148, BC149, BC108, BC109, BC107, \text{etc.}$ |
| $R_5 = 470 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, jaune). | L = voir texte. |
| $R_6 = 5,6 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, rouge). | Choc = 40 à 60 spires de fil émaillé ou sous soie bobinées sur le corps d'une résistance de $1 \text{ M}\Omega$. |
| $R_7 = 100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune). | Ecouteur type cristal BST type CR80 haute impédance. |
| $C_1 = 10 \text{ nF}$ plaquette. | Boîtier TEK0 modèle 3/B. |
| $C_2 =$ condensateur variable 365 à 500 pF diélectrique mica. | |
| $C_3 = 220 \text{ pF}$ céramique tubulaire. | |
| $C_4 = 10 \text{ nF}$ plaquette. | |
| $C_5 = 10 \mu\text{F}/12 \text{ V}.$ | |

récepteur PO/GO/OC à 2 transistors

MONTAGE VII



Le récepteur reflex reste le « cheval de bataille » de l'amateur débutant en ce sens que sa réalisation reste à la portée de tous et que ses résultats s'avèrent très satisfaisants sur toutes les gammes d'ondes. Le récepteur que nous vous proposons n'emploie que deux transistors très connus, donc d'approvisionnement aisé. La réception des gammes ondes courtes, petites ondes et grandes ondes s'effectue comme il est d'usage par l'intermédiaire de bobinages interchangeable qui se prêtent particulièrement aux essais et expérimentations.

L'écoute très satisfaisante se fera sur casque ou bien la sortie pourra être reliée à un petit amplificateur BF voire même une chaîne Hi-Fi attendu l'exceptionnelle reproduction de l'appareil alliée à une très bonne sensibilité.

La réception s'effectue sur cadre ferrite. L'emploi d'une antenne extérieure améliore considérablement la réception notamment sur la gamme ondes courtes. L'alimentation ne nécessite que 9 V de tension procurée par une pile miniature 9 V dont la durée de vie sera importante en raison de l'infime consommation du montage.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général de ce récepteur reflex est donné figure VII-1. Le cœur du montage fait appel à un transistor NPN BC130 dont la fréquence de coupure caractéristique reste plus que suffisante pour l'application envisagée.

La section accord emploie un très classique circuit oscillant accordé par l'intermédiaire d'un condensateur variable C_1 de 365 à 500 pF. La bobine L_1 forme un enroulement séparé procurant une meilleure sélectivité tandis que l'enroulement L_2 assure l'attaque du transistor au niveau de sa base tout en respectant les conditions d'impédance. C'est la raison pour laquelle cet enroulement comporte beaucoup moins de spires que l'enroulement L_1 et toujours dans un rapport de 1/7 à 1/10.

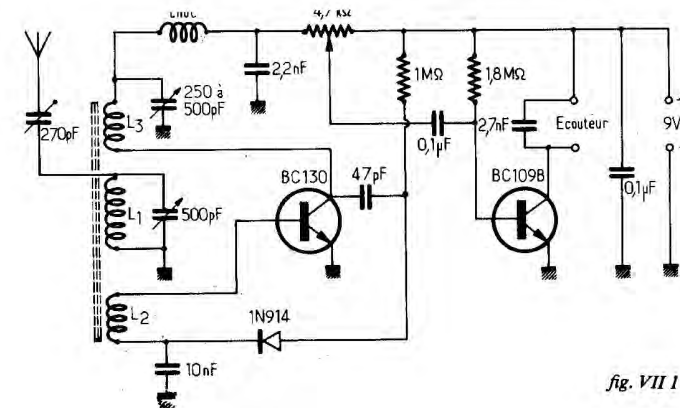


fig. VII 1

Tout le monde connaît désormais le principe de fonctionnement du récepteur reflex qui consiste à faire remplir au même transistor deux fonctions distinctes à savoir celui d'amplificateur HF et de préamplificateur BF en même temps.

Le bobinage L_3 assure lui l'entretien des oscillations destinées à procurer une meilleure sensibilité ; dans ces conditions, le condensateur variable C_3 assure les fonctions de dosage de la réaction. Cet élément a été rendu variable afin de pouvoir disposer d'un nombre important de bobinages d'essais de toutes caractéristiques. Il reste évident que si nous nous étions cantonnés à la réception des gammes PO et GO cet élément aurait pu être remplacé par un condensateur fixe.

Dans ces fonctions d'amplificateur HF le transistor T_1 comporte une polarisation de base, la résistance R_2 et une résistance de charge en l'occurrence le potentiomètre miniature R_1 de $47\text{ k}\Omega$.

Comme il est d'usage, les tensions HF sont bloquées par la bobine d'arrêt ou choc disposées dans le circuit collecteur. On reconnaît en tous points le montage émetteur commun.

C'est la présence du condensateur C_5 de 47 pF qui va permettre au niveau collecteur de prélever les tensions HF amplifiées et sélectionnées et de les appliquer au détecteur D_{11} .

Les tensions BF dans ces conditions apparaissent aux bornes du condensateur C_4 et sont par la même occasion réinjectées à la base du transistor BC130 qui travaille alors en préamplificateur BF.

Les tensions basse fréquence préamplifiées sont alors disponibles au curseur du potentiomètre R_1 et prélevées à leur tour par le condensateur à film plastique de $0,1\text{ }\mu\text{F}$ C_6 .

La manœuvre du potentiomètre miniature R_1 — en fait une résistance ajustable à trois pattes — permet de jouer sur le niveau d'attaque du deuxième transistor préamplificateur T_2 . Ce dernier est monté en émetteur commun simplifié, c'est-à-dire qu'il comporte simplement une résistance de polarisation de base de $1,8\text{ M}\Omega$ et que c'est l'enroulement du casque inséré dans le circuit collecteur qui fait office de charge collecteur.

L'emploi d'un écouteur cristal n'est pas exclu mais il faudra alors insérer en parallèle sur la sortie une résistance de $15\text{ k}\Omega$ (marron, vert, orange) et prélever obligatoirement les tensions par l'intermédiaire d'un condensateur de $0,1\text{ }\mu\text{F}$ placé au niveau du collecteur afin de couper la composante continue.

Le condensateur de $2,2$ à $2,7\text{ nF}$ placé en parallèle sur les écouteurs permet de diminuer le souffle qui pourrait apparaître mais son emploi reste facultatif.

Sur l'alimentation, un condensateur de $0,1\text{ }\mu\text{F}$ permet d'éviter les accrochages.

Enfin, l'alimentation s'effectue sous 9 V de tension procurée par une pile 9 V miniature.

La réalisation pratique

C'est toujours du côté de la réalisation pratique que nous nous penchons le plus car nous savons combien les amateurs débutants sont rebutés par les montages manquant de détails ou explications.

Toutes les fois, nous cherchons et essayons des présentations différentes et des circuits imprimés mieux adaptés à des reproductions faciles pour vous tous.

Le récepteur a été réalisé sur un circuit imprimé de verre époxy carré de 95 mm de côté doté de quatre entretoises de 20 mm formant support ou « pied ».

Il est dans ces conditions, permis de regrouper sur le circuit imprimé, la commande d'accord et la commande de réaction tandis que la partie supérieure ou côté isolant, reçoit les supports spéciaux destinés à la mise en place du barreau ferrite et des bobines L_1 , L_2 et L_3 interchangeables.

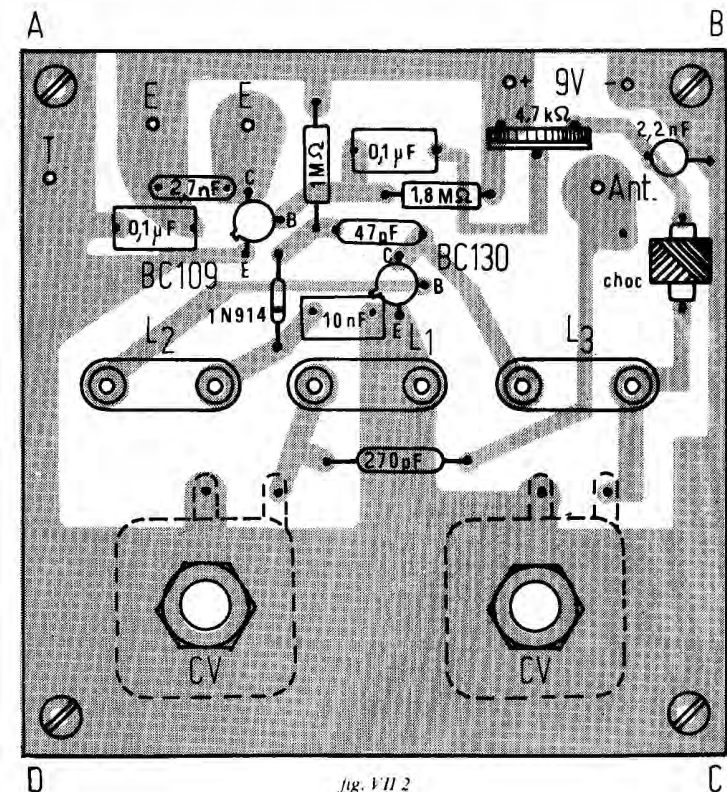


fig. VII 2

On pourra dans un premier temps, se pencher sur la réalisation du module électronique en commençant par l'exécution du circuit imprimé. Il suffira alors de se procurer un morceau de verre époxy et de le tailler aux dimensions de 95 × 95 mm.

Il faudra alors, après avoir pris soin d'ébarber à l'aide d'une lime douce, les côtés de la plaquette, nettoyer au moyen d'un tampon Jex la surface cuivrée afin d'éliminer les traces de doigts et l'oxydation. Ce n'est qu'après nettoyage parfait de la plaquette que l'on pourra reproduire par l'intermédiaire d'un carbone le tracé de la *figure VII-2* donné à l'échelle 1.

Armé d'un stylo marqueur ou bien de rubans ou pastilles adhésifs, on reproduira facilement le circuit imprimé. Dans le cas d'utilisation du stylo marqueur, il faudra par sécurité, passer deux à trois couches.

Avant de plonger le circuit dans le perchlore, on s'assurera qu'il ne manque aucune portion conductrice en confrontant le tracé et la *figure VII-3*.

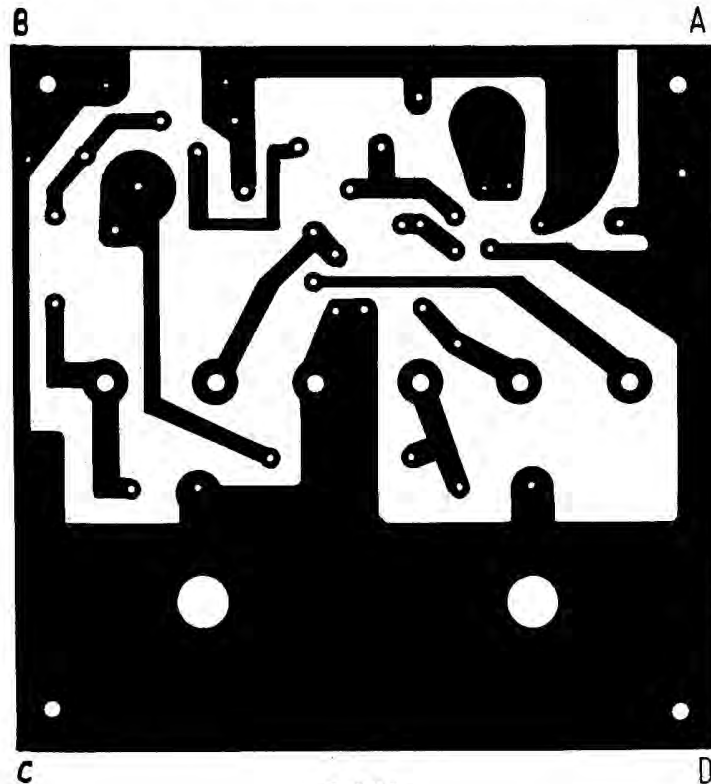
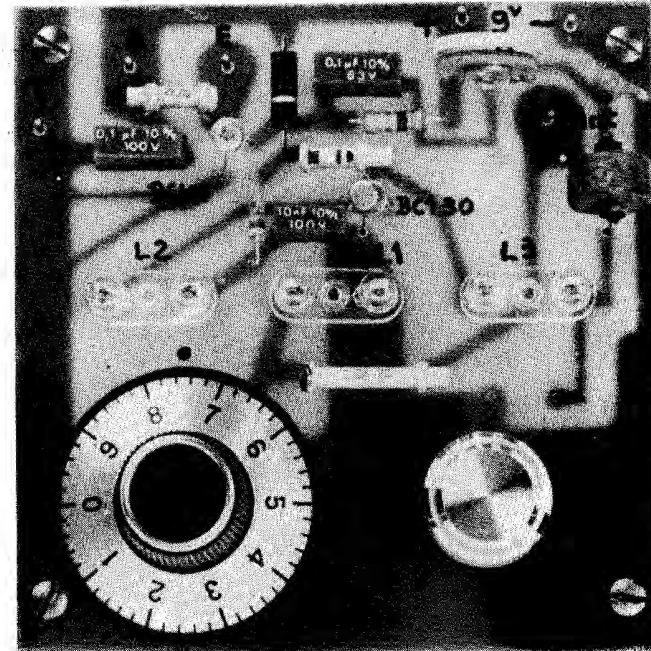


fig. VII 3



- BC 130
- 2 N 708
- 2 N 930
- BC 108
- BC 109
- BC 107

fig. VII

Après attaque du circuit par le perchlore, on passera au perçage du circuit à l'aide d'un petit forêt de 0,8 mm à 1 mm avec une perceuse à main ou mieux encore miniature électrique.

On prévoiera également les perçages nécessaires au passage des axes des deux condensateurs variables et aux quatre entretoises.

Le circuit entièrement préparé et percé, on se livrera à l'insertion des composants en se reportant au schéma d'implantation des éléments de la *figure VII-2*. On commencera par implanter les résistances et les condensateurs pour terminer par les semi-conducteurs en prenant soin de respecter leurs branchement et orientation.

Il restera à introduire les trois supports « quartz » en plastique en alésant légèrement les trous pour un passage plus aisé. Comme nous le verrons plus loin, ces trois supports étant identiquement espacés, il conviendra d'écrire en regard leur dénomination L_2 , L_1 et L_3 .

On fixera alors à l'aide de leurs écrous, les deux condensateurs variables dont les cosses de sortie seront soudées au circuit imprimé par l'intermédiaire d'excédent de connexion de composants préalablement insérés. En effet, ces deux derniers éléments se trouveront du côté cuivré du circuit imprimé puisque leur axe d'utilisation ressort du côté isolant.

Les sorties +, -, antenne, terre et écouteur seront pourvues de cosses poignards et de leurs fiches femelles correspondantes tandis que l'on pourra doter le module de ces quatre entretoises.

Réalisation des bobinages

La réalisation des bobinages demandera peut-être un peu plus d'attention. On procédera par la bobine d'arrêt ou choc. Cette dernière devra comporter un maximum de spires. On peut désormais trouver ces bobines toutes faites. La valeur de cet élément n'est pas critique, on pourra le cas échéant, réaliser soi-même cette bobine en se servant comme support d'une résistance de $1\text{ M}\Omega$ (marron, noir, vert) de $1/2\text{ W}$.

Les connexions de sortie de la résistance serviront de point de départ et d'arrivée pour les soudures. Il suffira alors de bobiner 60 à 80 spires de fil de 0,1 à 0,3 mm sous soie en vrac, sur le corps de la résistance. Ce fil pourra provenir d'un vieil enroulement oscillateur ou d'un quelconque bobinage de récupération. Les spires pourront être maintenues par de la laque à angles.

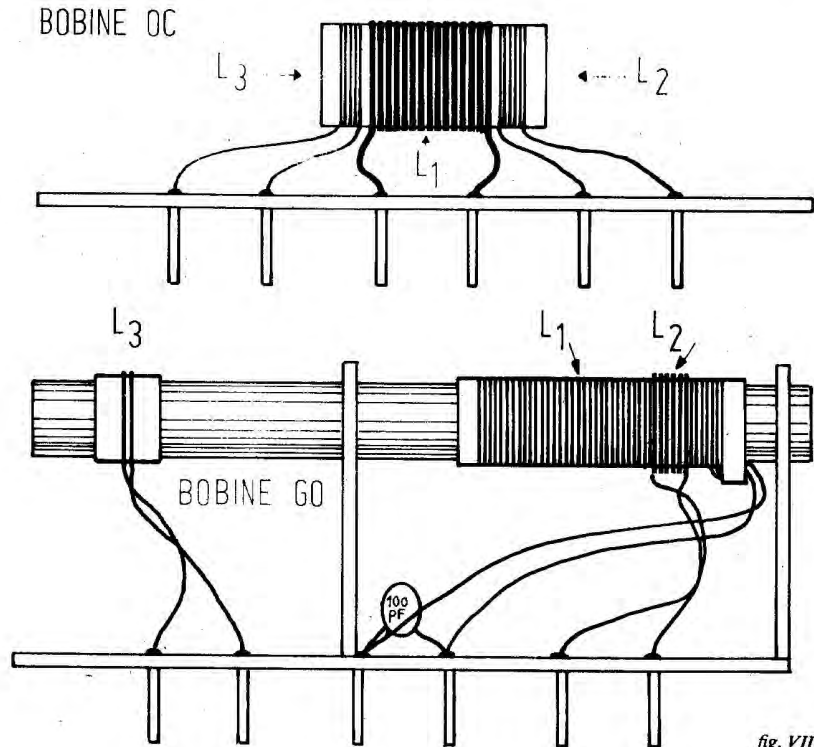


fig. VII 4

Quant aux bobines L_1 , L_2 et L_3 , elles feront l'objet d'un montage sur un support spécial réalisé à l'aide de morceau de plaquette de verre à époxy. Bien entendu, tout autre forme de support pourra être exploitée pour peu que la liaison des divers bobinages soit réalisée.

Le support sera réalisé en taillant une réglette de 15 mm de large aux dimensions données par le croquis de la *figure VII-4* qui montre l'emplacement des diverses broches et la position du bâtonnet ferrite sur lequel seront disposés les trois bobinages.

Comme support, on utilisera un tube en carton ou papier, sur lequel seront bobinés les bobinages afin de pouvoir les faire coulisser légèrement sur le bâtonnet de ferrite, le cas échéant.

Pour monter les parties à angle droit en plus des diverses parties cuivrées, destinées à souder les broches et à assurer les liaisons, on prévoiera des parties cuivrées sur les deux morceaux de plaquettes rapportées pour qu'après soudure, elles puissent former un ensemble rigide. Ces morceaux de plaquettes devront en conséquence être plongés dans le bain de perchlorure.

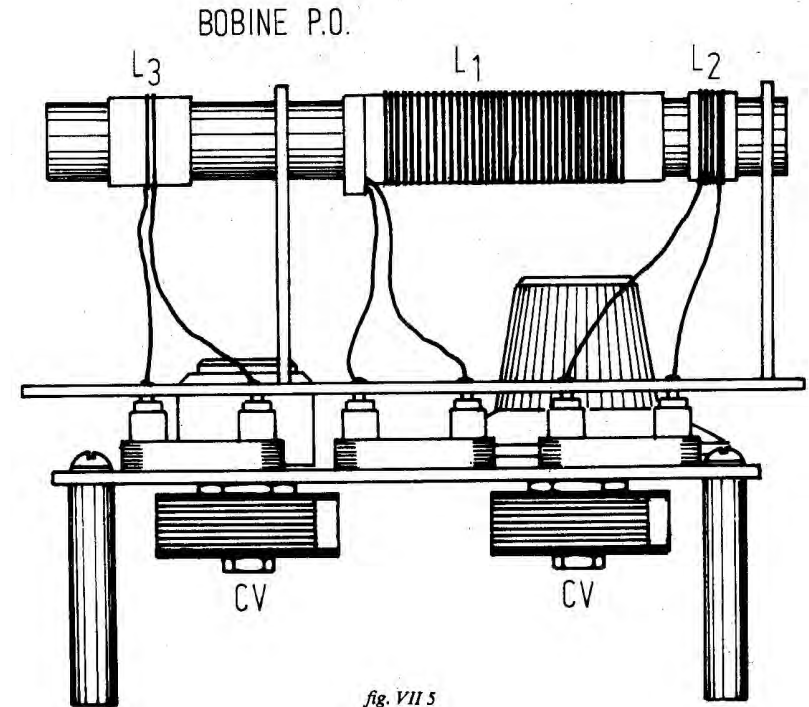
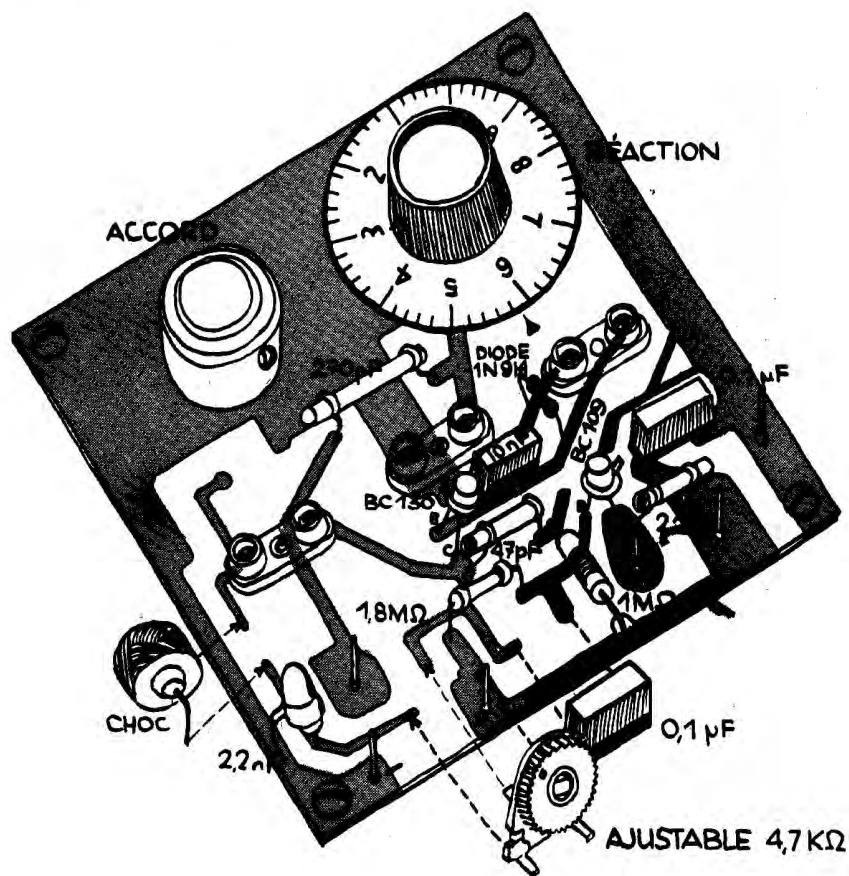


fig. VII 5



Les broches pourront être réalisées avec du fil étiré 10/100 étamé.

Pour les bobines Petites Ondes, on bobinera sur la ferrite de 10 à 12 mm de diamètre pour :

L_2 : 10 spires jointives de fil de 30/100.

L_1 : 40 spires jointives espacées du diamètre du fil soit 30/100 également.

L_3 : 10 spires environ du même fil bobiné à spires jointives par-dessus L_1 en son extrémité.

Les divers croquis résument parfaitement la position de ces trois bobines sur le bâtonnet de ferrite.

Pour les grandes ondes, on exécutera de la même façon avec le même fil pour :

L_2 : 10 spires jointives.

L_1 : 120 spires.

L_3 : 10 spires par-dessus l'extrémité de L_1 .

Une capacité fixe de 100 pF sera ajoutée en parallèle sur L_1 .

En ce qui concerne les ondes courtes et dans la gamme des 6 MHz, il ne sera plus nécessaire d'employer le bâtonnet de ferrite. Un simple tube de 12 mm de diamètre en bakélite ou carton servira de support.

Pour L_1 , on bobinera 10 spires de fil de 30/100 jointives, tandis que L_1 comportera 16 spires de fil émaillé de 40/100 jointives. L'enroulement L_3 sera disposé à côté de L_1 et son nombre de spires sera à déterminer (6 à 8 30/100 jointives).

La réception s'effectuera sur antenne.

Utilisation et mise au point

On pourra procéder à la mise au point du récepteur en commençant par l'exploitation de la gamme petites ondes. Il est ainsi permis de capter sans difficulté l'émetteur FIP 514 m, d'importante puissance. Cet émetteur, ou bien l'émetteur local de votre région, permettra de tirer le meilleur parti du récepteur.

La commande d'accord devra être franche, c'est-à-dire que la réception devra être nette et pour une position précise du condensateur variable et non sur une importante plage. La manœuvre du condensateur de réaction d'un minimum de 500 pF (au besoin ajouter 250 pF en parallèle) devra se traduire par un souffle plus ou moins puissant, voire même un accrochage ou sifflement suivant la position. S'il n'en était pas ainsi, il conviendrait d'inverser les fils de la bobine de réaction L_3 afin qu'il y ait vraiment réaction.

La puissance du signal BF permettra de déterminer sur le bâtonnet de ferrite, les meilleurs emplacement et espacement des bobines.

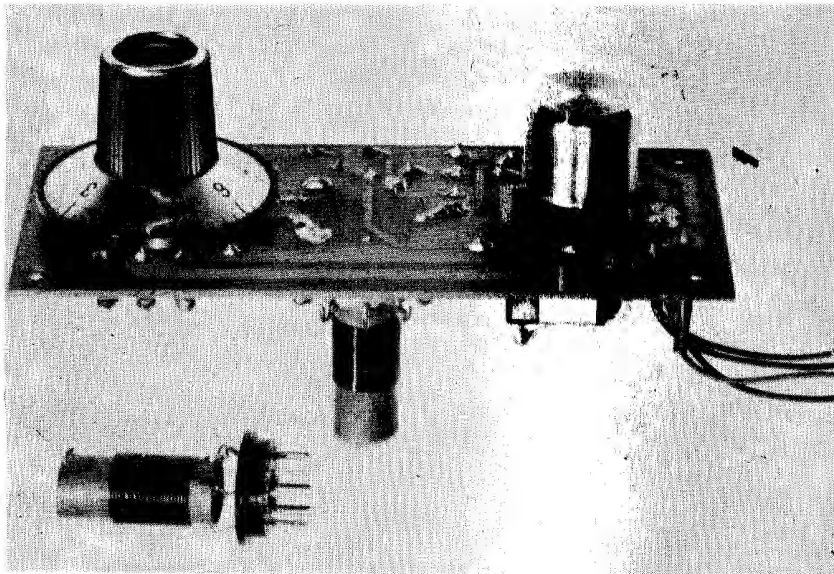
L'utilisation de la prise de terre et de l'antenne permet d'améliorer les conditions de réception.

LISTE DES COMPOSANTS

- | | |
|---|-------------------------------------|
| R_1 = résistance ajustable 4,7 kΩ « trois pattes ». | C_6 = 0,1 µF plaquette plastique. |
| R_2 = 1 MΩ. | C_7 = 2,2 nF céramique ou perle. |
| R_3 = 1,8 MΩ. | C_8 = 2,2 nF céramique ou perle. |
| C_1 = condensateur variable 365 à 500 pF mica. | C_9 = 0,1 µF plaquette plastique. |
| C_2 = 180 à 270 pF céramique. | D_1 = 1N914, AA119 ou OA95. |
| C_3 = condensateur variable 365 à 500 pF mica. | T_1 = BC130, 2N708, 2N930. |
| C_4 = 10 nF plaquette plastique. | T_2 = BC109, BC108, BC107. |
| C_5 = 47 pF céramique. | L_1, L_2 et L_3 voir texte. |
| | Casque impédance 1 à 2 kΩ. |
| | Entretoises, cosses « poignard ». |

récepteur à accord électronique

MONTAGE VIII



Nous allons décrire, cette fois-ci, un récepteur OC qui couvre les bandes de 5 à 7 MHz. La particularité du montage réside dans la section « accord » qui ne comporte pas de condensateur variable mais un ensemble électronique équivalent.

En effet, la plupart des récepteurs modernes de télévision destinés à capter plusieurs chaînes sont dotés de clavier de préréglages et d'accord électronique par diodes varicap.

Le récepteur que nous vous proposons utilise le même procédé d'accord électronique par diode varicap. La commande d'accord s'effectue simplement, en manœuvrant un potentiomètre classique, ou bien à déplacement linéaire.

Le montage du récepteur fait appel à un détecteur réaction tout à fait classique, doté cependant de deux transistors PNP.

Le schéma de principe

Le schéma de principe de ce récepteur est présenté *figure VIII-1*. Les deux transistors apparaissent bien sous la représentation symbolique de PNP qui sont ici, des 2 N 2904, 2 N 2907 voire même SFT 320 ou ancien OC45.

Le montage, comme il se doit, comporte une bobine d'accord en l'occurrence L_1 et une bobine L_2 de réaction destinée à assurer l'entretien des oscillations.

Les deux transistors sont montés en Darlington et constituent en fait un seul transistor équivalent à très grand gain.

Pour une bonne stabilité, l'ensemble T_1 - T_2 est polarisé par un pont de résistances R_3 - R_4 . Une amélioration consisterait à substituer à la résistance de $2,2 \text{ M}\Omega$ un potentiomètre ajustable de $1 \text{ M}\Omega$ avec une résistance série de $220 \text{ k}\Omega$.

Côté collecteur, on trouve évidemment l'enroulement de réaction et la résistance variable R_5 en parallèle destinée à se tenir comme il est d'usage à la limite de l'accrochage afin d'obtenir la meilleure sensibilité.

La particularité du montage repose sur la section d'accord du bobinage L_1 . Elle est, en effet, pourvue d'une diode à capacité variable D_1 du type BA112. Cette dernière possède la propriété lorsqu'elle est polarisée en inverse d'offrir une capacité dont la valeur dépend de la tension de polarisation appliquée à ses bornes.

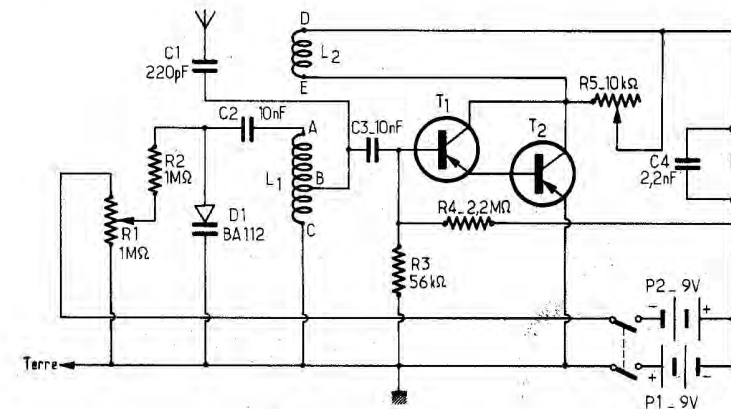


fig. VIII

Il est ainsi permis de remplacer le condensateur variable coûteux et encombrant par un tel dispositif. Le potentiomètre R_1 constitue la commande d'accord et est monté pour ce faire en diviseur de tension puisque seulement une fraction de la tension continue est appliquée aux bornes de la diode.

Toutefois et pour obtenir une variation de capacité suffisante, il nous a fallu disposer d'une tension continue de 18 V, qui explique la présence de la pile de 9 V supplémentaire P2.

Le condensateur C_2 se trouve en série avec la diode D_1 , certaines expérimentations au niveau de sa valeur pourront être pratiquées.

Les tensions HF provenant de l'antenne sont transmises à l'enroulement ou bobinage d'accord, calé sur la fréquence de réception d'une émission, grâce au potentiomètre R_1 et appliquées à la base de l'étage haute-fréquence et détecteur T_1T_2 .

Les signaux BF détectés sont disponibles aux bornes « E » du montage et exploités par l'intermédiaire d'un casque de 1 à 2 k Ω d'impédance.

La section détectrice, mis à part l'accord s'alimente sous 9 V de tension procurée par la pile P₁.

La réalisation pratique

Un tel montage peut donner lieu à plusieurs types de réalisation pratique en ce sens que la commande d'accord peut être déplacée, ce qui ne serait pas possible, si l'on avait utilisé un condensateur variable classique. Par ailleurs du type de poten-

tiomètre adopté, dépendront en grande partie les dimensions du module. Chacun pourra, à l'aide de ces données, tirer parti de son imagination pour peu que les conditions relatives aux montages HF soit respectées (connexions courtes, disposition des bobines L_1, L_2 etc.).

Notre réalisation pratique donnée à titre d'exemple, s'effectuera sur une plaquette de verre époxy dont les dimensions n'excèdent pas 115 x 50 mm.

Comme il est d'usage, nous vous livrons le tracé du circuit imprimé à l'échelle 1 (fig. VIII-3). Vous pourrez dans ces conditions très facilement le reproduire à l'aide d'un carbone sur la plaquette cuivrée.

Les méthodes de stylo spécial, chargé de résine ou bien de bandes et de pastilles adhésives, pourront être retenues. Dans l'une ou l'autre des méthodes, il importe impérativement de bien nettoyer la surface cuivrée avant le dépôt de la résine ou des pastilles, sous peine d'interruptions de bandes conductrices attaquées par le perchlore.

L'exécution des circuits imprimés s'apprend et c'est à force d'en faire qu'on arrive à la perfection.

Une autre partie importante qui entre dans la réalisation du montage : la confection des bobinages.

En ce qui nous concerne, nous avons après expérimentation, retenu deux bobines que l'on peut grossièrement appeler bobine 5 MHz et bobine 7 MHz.

La solution des bobinages interchangeable a été retenue et pour ce faire, le circuit imprimé comporte en son centre, un support noval (9 broches pour lampes) que nous avons choisi en stéatite pour de meilleurs résultats en raison de la propriété HF de ce matériau.

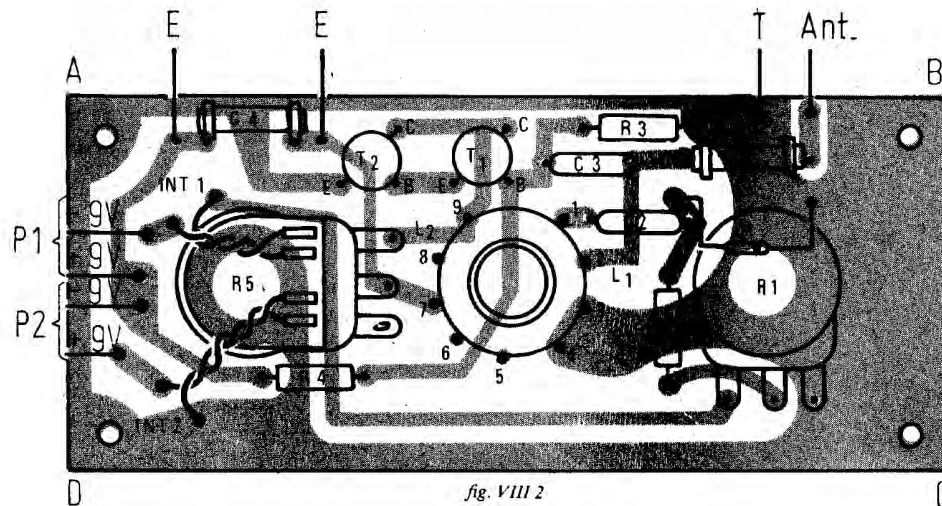


fig. VIII 2

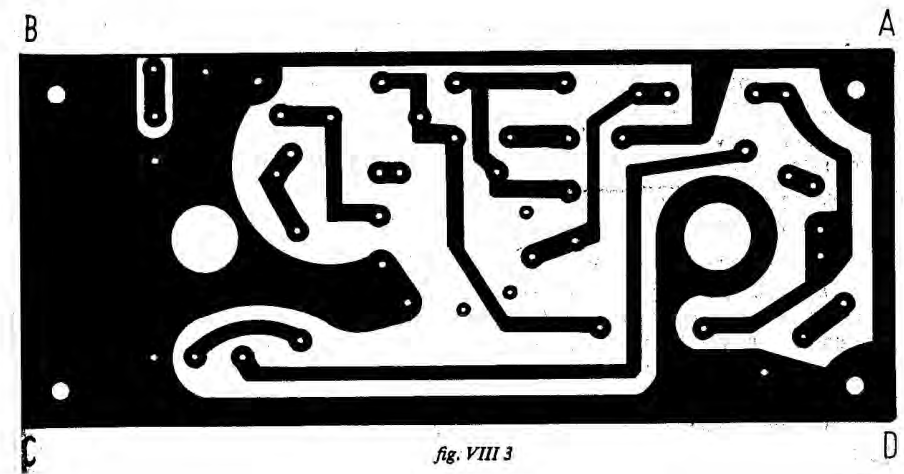
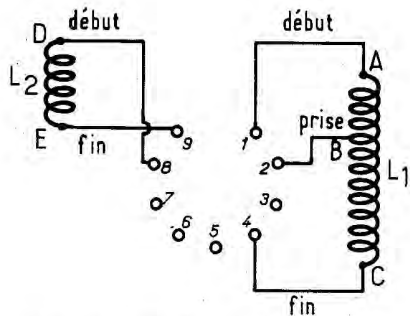


fig. VIII 3



Support vu de dessus.

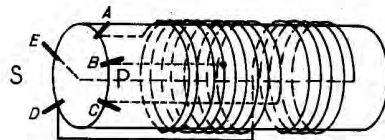


fig. VIII 4

Fil 30/100^e émail
spires jointives
même sens.
Ø du tube 11mm.

Bobine 1 :	A	B	C	D	E
	14	10		12	
Bobine 2 :	9	6		7	(fil émail 50/100 ^e)

Les bobines sont alors montées sur un support 9 broches mâle ou bouchon comme le montrent les dessins.

Le diamètre du mandrin ou support sera de 10 à 12 mm. Du carton bakérisé, un tube plastique, voir même du bois pourront faire office de mandrin. Pour l'exécution pratique de ces bobines, on pourra se reporter aux précédentes réalisations très détaillées sur ce plan là.

La première bobine 7 MHz comporte pour L₁ 14 spires + 10 spires jointives et pour L₂ 12 spires jointives de fil émaillé 30/100.

La bobine 5 MHz comprend pour L₁ 9 spires + 6 spires jointives et pour L₂ 7 spires jointives de fil émaillé 50/100.

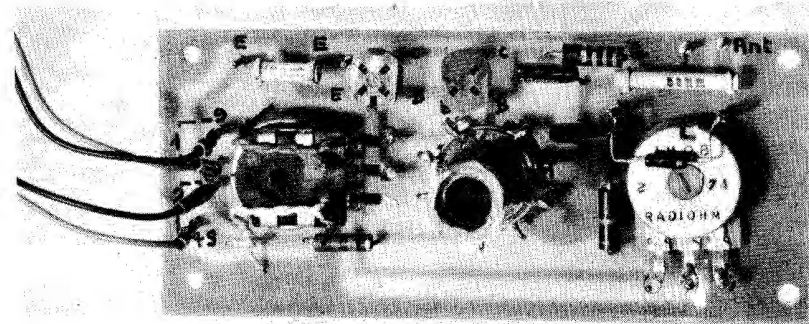
Pour en revenir à la disposition pratique des éléments sur la plaquette, les transistors pourront être pourvus de support afin d'essayer plusieurs types de PNP.

Les potentiomètres d'accord et de réaction font partie intégrante du montage et leur axe de commande traverse la plaquette.

Les autres composants sont disposés « à plat » sur le côté isolant.

La diode D₁ est montée sur deux cosses poignards et petites fiches miniatures, tout comme pour l'alimentation, la terre et l'antenne. Cet article de montage permet de constituer un support de fortune qui facilitera la substitution de cette diode par une autre tout en préservant ce composant du risque de destruction par soudures répétées.

Le potentiomètre de réaction comporte deux interrupteurs séparés qui apparaissent sur la photographie et sur les croquis.



Bien entendu, et afin d'éviter les « effets de main », la bobine est disposée du côté opposé aux commandes de réglages.

Utilisation et résultats

Si les conditions de branchement de la bobine ont été respectées (début et fin des enroulements), le souffle caractéristique de la réaction doit se faire entendre dans le casque à la manœuvre du potentiomètre R₂.

Avant toute mise sous tension, on vérifiera les polarités des deux piles et on veillera à la mise en série des deux piles afin d'obtenir les 18 V en parallèle sur le potentiomètre d'accord R₁.

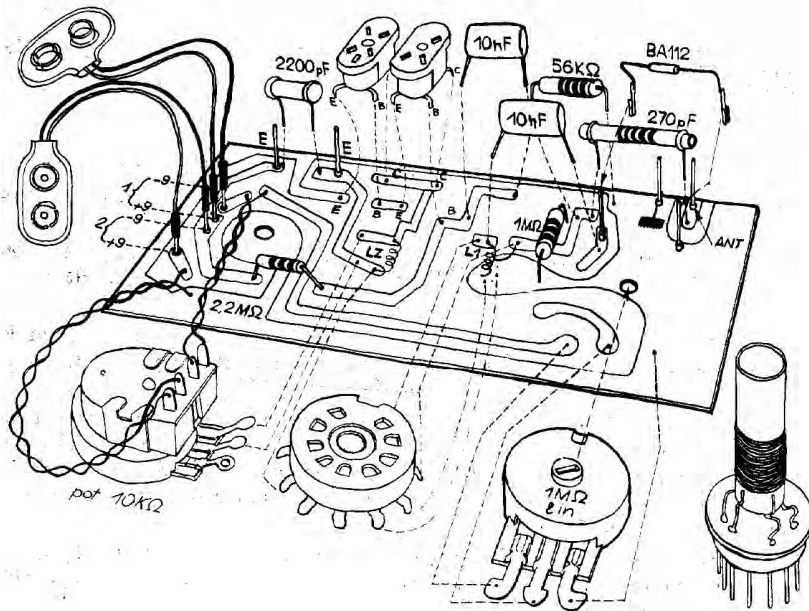
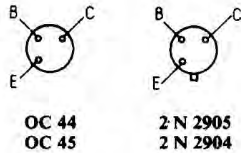
Pour ce genre de montage, on aura recours à une bonne antenne de 5 à 15 m de long bien dégagée et à une prise de terre qui améliorera considérablement la sensibilité.

Les résultats ont été très engageants avec la bobine 7 MHz surtout le soir où de nombreuses stations ont été captées. La sélectivité reste bonne pour ce type de montage toutefois la commande électronique d'accord semble ne pas couvrir la totalité de la gamme et présenter un « trou » qui, pour l'application présente ne provoque pas d'écueils ou de déboires.

A remarquer que toute la section accord électronique (Pile n° 2, R₁, R₂, C₂ et D₁) peut être remplacée par un condensateur variable classique de 60 à 150 pF disposé en parallèle sur L₁.

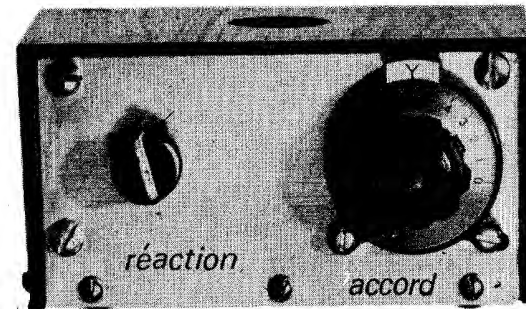
LISTE DES COMPOSANTS

R_1 = potentiomètre à variation linéaire rotatif (ou rectiligne).	C_3 = 10 nF plaquette.
R_2 = 1 M Ω (marron, noir, vert).	C_4 = 2,2 nF perle.
R_3 = 56 k Ω (vert, bleu, orange).	T_1 = 2N2904, 2N2905, 2N2907, OC 44, OC45, SFT320.
R_4 = 2,2 M Ω (rouge, rouge, vert).	D_1 = BA112, BA163 diode varicap.
R_5 = potentiomètre avec double inter variation linéaire 10 k Ω .	Casque 2000 Ω d'impédance, support noval mâle et femelle, plaquette époxy, mandrin, etc.
C_1 = 200 pF céramique.	
C_2 = 10 nF plaquette.	



récepteur OC à 1 transistor

MONTAGE IX



La réalisation complète des récepteurs simples à transistors sur toutes les gammes et particulièrement la gamme Ondes Courtes très riche en émetteurs lointains est intéressante puisque la plupart d'entre elles publient un bulletin en langue française.

Le but de cette description est essentiellement axé sur le côté pratique de la réalisation fournissant le maximum de détails concernant la réalisation des bobinages et la finition du montage.

Nous allons entreprendre la réalisation d'un récepteur OC toutes bandes et particulièrement la bande de 40 à 80 m qui fourmille de stations d'amateurs et de radio-diffusion. Une seule mise en garde, le transistor à effet de champ utilisé reste fragile. Alors, ne vous découragez pas mais lisez plutôt.

Nous avons cherché à utiliser du matériel courant, que vous pourrez vous procurer n'importe où ; la présentation a été soignée, car nous pensons que sa conception pourra être conservée pour des récepteurs plus complexes ; nous pourrions également, si vous réalisez d'autres montages, avoir une présentation égale pour tous les récepteurs.

Il est très important d'apporter le plus grand soin à cette réalisation, vouloir terminer avant d'avoir commencé, ne peut apporter que des déboires, et beaucoup d'appareils sont mis au rebut, par manque de précautions.

Le schéma de principe

Le schéma de l'appareil n'est pas complexe. Nous trouvons un transistor 2N 4304 F.E.T. monté comme une lampe triode, en détection grille une self de choc, bloque la HF résiduelle, qui est retournée à l'enroulement de réaction couplé lui-même à l'enroulement d'accord (figure IX-1). Cette réaction est dosée par un CV de 250 μF , un condensateur branché entre D et masse évite des accrochages, et stabilise la sortie BF. Un casque d'environ 2 k Ω est branché à la sortie de la self de choc et au + 9 volts; sur la gate ou porte, nous trouvons un condensateur d'environ 470 pF et la résistance de 2 à 3 M Ω qui forment l'ensemble de détection, le condensateur d'accord est de 500 pF à diélectrique solide, et de faible encombrement, ainsi que le CV 250 pF.

Les bobinages n'offrent pas de difficulté de fabrication. Nous verrons plus loin la manière de les réaliser.

Réalisation pratique

Avant d'entreprendre cette réalisation, il faut se procurer les pièces, les CV pourront être de valeur et d'encombrement différents du modèle réalisé. Ils peuvent être

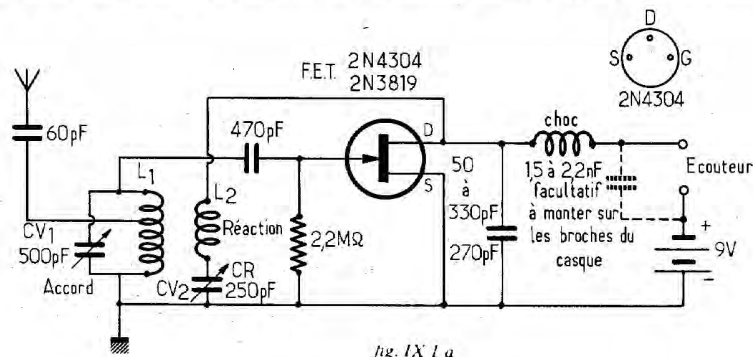


Fig. IX 1 a

à air. Ce qui améliorera légèrement le rendement, c'est l'encombrement de ces CV qui déterminera la grandeur du circuit imprimé. La disposition de celui-ci est très simple et pourra être agrandie en fonction des pièces que nous avons.

Le support de bobinages est un support noval pour circuit imprimé ; c'est une pièce courante, mais il faudra contrôler l'emplacement des sorties par rapport au circuit. S'il est trop difficile d'en trouver, vous pouvez utiliser un support normal, mais en matière moulée, sa robustesse à l'usage est supérieure à un modèle ordinaire ; pour le circuit, nous le percerons plus grand pour le passage des cosses, et celles-ci seront rabattues sur le circuit, les autres resteront droites.

Préparation du circuit imprimé

Disposer sur un papier les 2 condensateurs variables et le support. Laisser entre les 2 CV et le support un écartement de 35 mm minimum, car nous pouvons avoir à utiliser des bobinages d'un diamètre de 25 mm. Il faut en prévoir la place, contrôler avec le schéma si l'emplacement des composants est bien prévu. Cela doit déterminer la grandeur du circuit. L'isolement est parfait, la rigidité très grande.

Le pointage des 4 trous de fixation et des condensateurs doit être fait très soigneusement ; ils doivent correspondre exactement avec la face avant ; sans cette précaution, vous pouvez avoir des ennuis avec le démultiplicateur (si vous en montez un). Il est préférable de percer des petits trous qui seront agrandis progressivement, pour éviter tout excentrage.

La disposition étant contrôlée, passer au traçage du circuit. Ce traçage sera reproduit sur le verre époxy avec un stylo à bille, et une feuille de carbone.

Effectuer le tracé du circuit sur le verre avec un crayon spécial ou de l'encre 260, laisser sécher, passer au perchlore et rincer abondamment.

Le perçage des connexions des composants sera fait avec un forêt de 9/10 à 1 mm. Les trous de support sont, pour un modèle à circuit imprimé de 16/10. Le

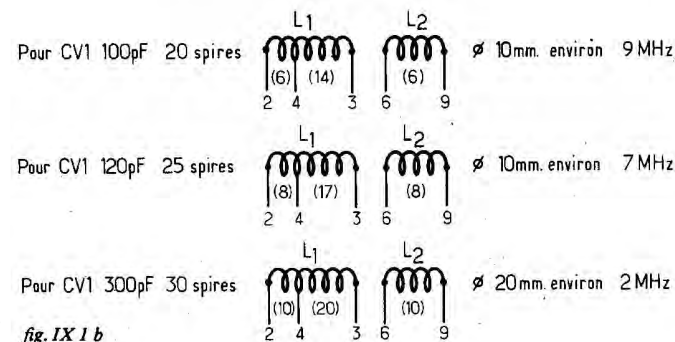


fig. IX 1 b

perçage des fixations des condensateurs variables sera fonction du diamètre des pièces choisies. Quatre trous de 3 mm dans les angles, pour la fixation finale. Deux trous de 3 mm sont également prévus à l'emplacement du condensateur variable d'accord ; ils serviront si on utilise un CV d'importation de faible valeur (100 à 300 pF) monté sur stéatite.

Les trois trous du support du transistor seront de 10/10.

Après les manipulations multiples, nettoyez et frottez le circuit avec un tampon fin (Scotch Britt) pour obtenir un circuit brillant.

Souder les composants n'est pas bien compliqué. Fixer et souder les deux condensateurs variables et le support noval. La self de choc sera fixée après. Contrôler soigneusement les soudures.

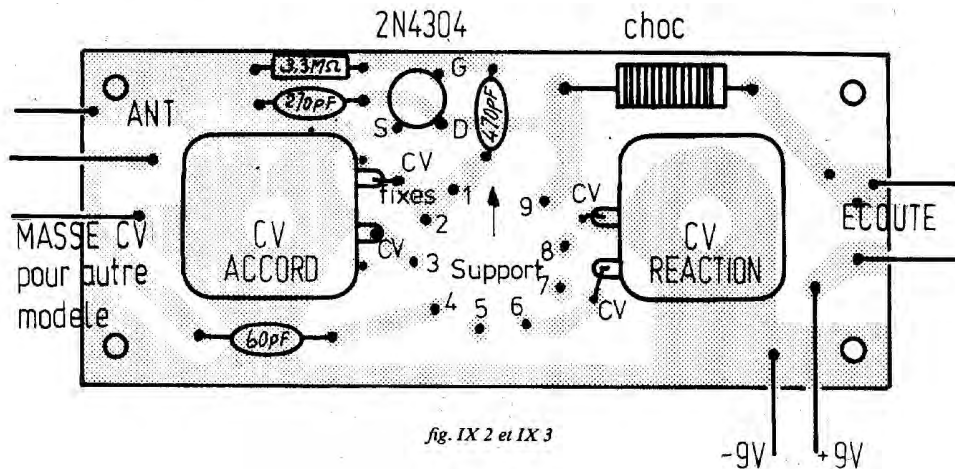
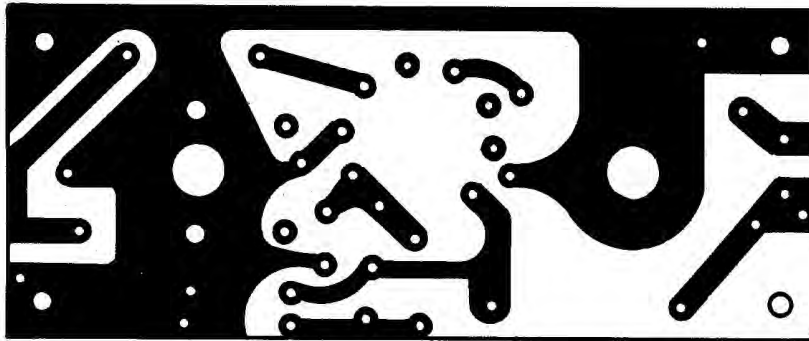


fig. IX 2 et IX 3

Réalisation des bobinages

La self de choc sera une résistance de forte valeur de 1 ou 2 W sur laquelle on bobine du fil émaillé de 20 à 30/100 en la recouvrant entièrement. Les sorties seront soudées sur les fils de la résistance ; un peu de vernis à ongles pour tenir les fils et la monter sur le circuit pour terminer cet ensemble.

Pour réaliser les divers bobinages, nous avons eu des difficultés pour trouver des tubes de divers diamètres. Devant ces difficultés, nous avons cherché les matériaux que nous pourrions utiliser ; chacun pourra choisir selon ses possibilités.

Nous avons utilisé : 1) le bois bien sec ; 2) du tube carton bakélinisé ; 3) un tube vide pour soudure de 25 mm de diamètre en matière plastique ; 4) un morceau d'altuglas transparent de 25 mm de diamètre ; dans cette matière, il y a tout un choix de grosseurs ; c'est une matière assez chère, mais pour l'isolement, c'est parfait ; 5) de l'ébonite, etc.

Ayant choisi les matières à utiliser, il y avait un gros problème : la sortie des fils et la fixation sur les supports novals mâles.

Voyons pour les supports ; ils sont percés au centre d'un trou de 3 mm. Pour la fixation, nous utiliserons des vis de 3 mm à tête fraisée. Pour le bois, vis de 3 × 10. Pour les matériaux durs, vis au pas de 3 × 60, commencer par fraiser (côté broches) tous les supports pour que les têtes de vis ne dépassent pas. Fixer les mandrins coupés à environ 50 mm de long sur les supports. Tracer sur ces mandrins une repère à l'endroit des broches utilisées qui seront numérotées de droite à gauche (figure IX-4).

Les gorges étant faites, si nous utilisons les mandrins de 10 mm, nous pourrions les serrer sur les supports, en remettant les rainures en face des broches correspondantes.

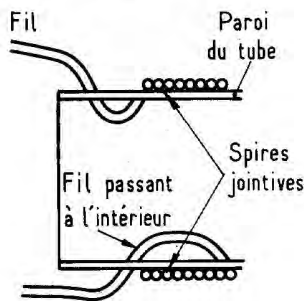
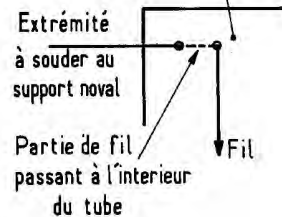
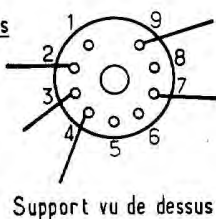
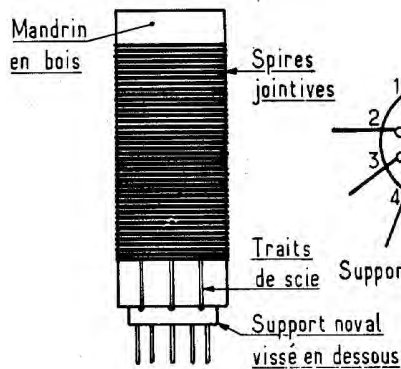
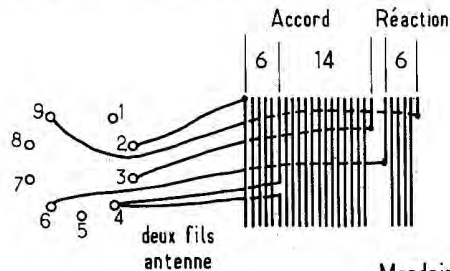
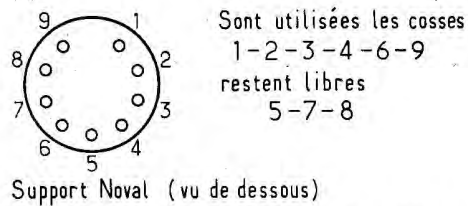
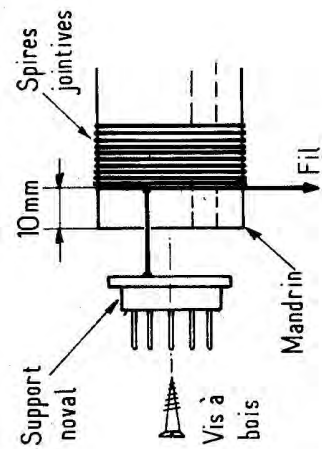
Si nous utilisons des mandrins de 20 ou 25 mm de diamètre, il faut souder des fils dans les broches utilisées du support. Des chutes de fils de résistances font l'affaire. Les replier après soudure à angle droit (figure IX-6). Les numéros de repère sont évidemment inverses, puisqu'ils sont vus du dessus.

Les fils étant soudés et pliés, il faut surélever par des rondelles ou un écrou de 4 mm, de façon à ce que le mandrin ne porte pas sur les soudures.

Couper les fils en laissant dépasser le diamètre du mandrin d'environ 3 mm, et serrer l'ensemble en remettant également les rainures en face des broches utilisées.

Nous allons réaliser un bobinage sur mandrin bois ; il servira de modèle pour les autres. Prenons comme exemple 20 spires avec prise d'antenne, environ au tiers (6 spires) plus l'enroulement de réaction qui comporte également le tiers, soit environ 6 spires (fig. IX-7).

Restait le problème du début de l'enroulement. Chaque bobinage que nous réaliserons débutera à environ 1 cm du support. En face de la broche 2, début d'enroulement, nous percerons un trou d'environ 9/10 et de 5 mm de profondeur. Dans ce trou nous entrerons à force un bout de fil (chute de résistance), que nous couperons en le laissant dépasser de 2 mm. C'est ce fil qui servira à faire l'angle pour enrouler le fil.



- broche 2 - début de l'enroulement
- broche 4 - prise d'antenne
- broche 3 - fin de l'enroulement accord
- broche 6 - début côté du C.V.
- broche 9 - fin de l'enroulement de réaction (côté drain)

fig. IX 4 à IX 11

Dénuder le fil, souder : 1) à la broche ; 2) au petit fil après lui avoir fait faire un angle droit. Souder sur ce fil et couper ce qu'il y a en trop (fig. IX-8). Bobiner en serrant fort, à spires jointives dans le même sens les 6 spires d'antenne. Arrêter l'enroulement en face de la rainure correspondant à la broche 4 ; serrer et couper le fil à la longueur voulue. Glisser ce fil dans la rainure, tendre fortement, dénuder et enrouler un tour sur le fil de la broche, couper ce fil.

Dénuder le deuxième fil du bobinage. Glisser dans la même rainure, enrouler au fil de la broche, souder et couper. C'est la seule broche où il y a deux fils. Il convient de répartir pour bobiner les 14 spires. Nous sortirons dans la rainure de la broche 3. Souder et couper comme précédemment.

L'enroulement de réaction (début broche 6) sera exécuté comme les précédents. Glisser le fil dans la rainure, dénuder, souder, couper l'excédent. Bobiner 6 spires en prenant soin de sortir la broche 9. Souder, couper.

Le bobinage ainsi réalisé est très serré, on peut alors passer une couche de vernis mais ce n'est pas utile. Les spires se tiennent toutes seules bien en place.

Avec l'utilisation d'un tube creux, la confection des bobinages est plus simple, pas de rainure, etc.

Nous représenterons simplement le passage des fils, par l'intérieur. Les sorties se feront en face des broches également. Le procédé de bobinage reste le même (figure IX-10). Chaque sortie de fil utilise 2 trous, un d'entrée à l'intérieur du tube, l'autre, à la sortie du tube.

Les fils utilisés sont d'environ 30/100 émail pour les mandrins de petit diamètre, de 50/100 pour les gros bobinages.

Chaque bobine devra être numérotée, et nous noterons sur une feuille le numéro du bobinage et le nombre de spires pour chaque enroulement ainsi que la gamme couverte. Cela évitera des mélanges ou confusions.

Exemple : bobine n° 1 : 6 + 14, réaction 6, etc.

Pour limiter le nombre de bobinages, si nous avons un mandrin de 70 mm de long, on pourra réaliser 2 bobinages (figure IX-11), un à chaque extrémité.

Nous avons donné suffisamment d'indications pour que vous puissiez réaliser autant de bobines que vous le désirez, sans ennui.

Il ne reste plus qu'à procéder aux essais en mettant en place une bobine et le transistor FET 2N4304 (il est préférable et conseillé d'utiliser ce type ; tous ceux que nous avons essayés ont fonctionné normalement ; n'essayez d'autres types qu'après avoir fait fonctionner l'appareil car certains d'entre eux refusent de travailler).

Résultats d'écoute

La journée, la sensibilité est réduite, seules certaines stations puissantes sont reçues ; le soir, la réception est très supérieure. Nous avons au premier essai reçu plein casque l'Allemagne, l'Angleterre, l'Italie et d'autres stations non identifiées.

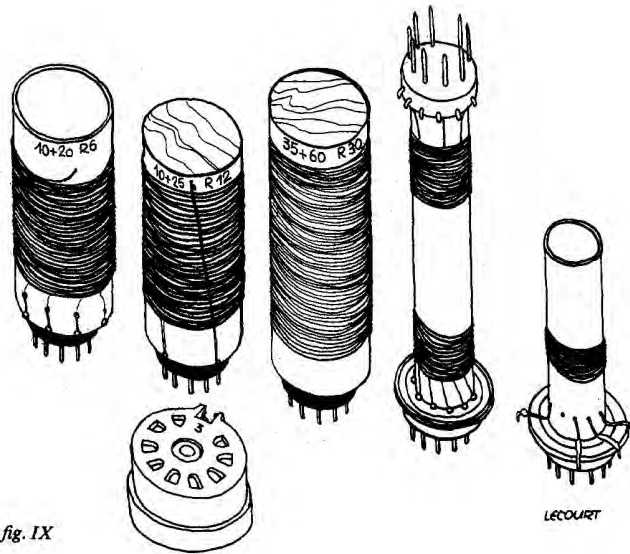


fig. IX

La sensibilité est très bonne ; elle est plus réduite au maximum de capacité du condensateur variable. La sélectivité est fonction de l'emplacement de la prise d'antenne. Avec les indications données, elle est très bonne. La réaction agit très bien. Si elle était par trop violente, il est facile d'enlever progressivement des spires, la fin de l'enroulement étant placée sur la broche 9. Un accrochage trop violent risquerait de détruire le transistor ; en conséquence, y faire attention.

Une plaque avant en aluminium ou dural recevra le circuit imprimé. Sur la maquette, avec les pièces utilisées, l'écartement entre le circuit et la plaque avant, est de 15 mm. Ces deux parties seront assemblées par des tiges filetées, ou entretoises.

Il faudra au préalable tracer les trous de fixation du démultiplicateur. Selon le type utilisé il faudra prévoir le trou central très largement. Le bouton de réaction est un modèle long, de l'ordre de 25 mm. Prévoir également son passage largement. L'axe des CV est court sur certains modèles. Un bouton long évite l'emploi d'un-prolongateur.

La plaque avant est fixée sur une planchette en contreplaqué de 10 mm d'épaisseur. Le tout reçoit un capot en contreplaqué recouvert de « Venilia » adhésif. Un trou est prévu sur le dessus pour voir les broches des bobines, ce qui facilite l'introduction de celles-ci.

Les sorties se font côté gauche : casque ; côté droit : antenne-terre.

Pour l'antenne, nous avons utilisé sept mètres de fil volant ; une antenne mieux installée améliorera le rendement et les conditions de réception.

La prise de terre lors des essais n'a pas paru utile.

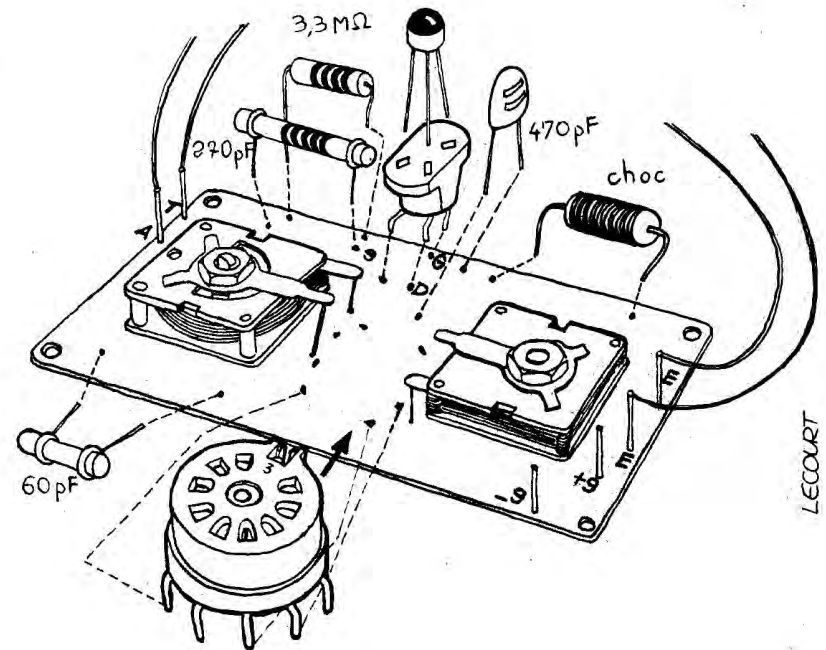
Un conseil, apportez beaucoup de soin à ce montage ; son rendement vous récompensera.

Les dimensions de la maquette sont de 80 × 110 × 55 mm.

Un inter pourra être monté sur le boîtier côté gauche. Une pile de 9 V miniature a également sa place à l'intérieur du coffret.

N.B. : Après réalisation de la maquette, nous avons trouvé des supports mâles dont la broche n° 2 sort à l'inverse, pour pouvoir utiliser ceux-ci malgré tout. Les cosses 1 et 2 du circuit ont été reliées, les débuts d'enroulement pourront donc être indifféremment branchés à l'une ou l'autre borne.

Le démultiplicateur possède une sortie d'axe de 7 mm. Si vous utilisez des condensateurs variables avec axe de 6 mm, il ne faut pas oublier de mettre une fourrure, clinquant ou autre, pour équilibrer les diamètres.



amplificateur BF. Cette possibilité est due à la très grande différence des fréquences HF et BF qui n'interfèrent pas entre elles.

Les tensions HF préamplifiées sont présentes sur l'émetteur du transistor T_2 et appliquées aux diodes OA95 par l'intermédiaire du condensateur de 4,7 nF. Un signal BF apparaît aux bornes de la résistance R_4 et est réinjecté sur la base du transistor T_1 .

Les tensions BF préamplifiées sont alors disponibles au niveau de l'émetteur du transistor T_2 . Une bobine d'arrêt bloque les tensions HF si bien qu'on est en possession du signal BF aux bornes de la résistance R_7 (potentiomètre). Le niveau d'attaque de l'amplificateur reste plus que suffisant et à la limite, on pourrait se dispenser du préamplificateur à émetteur commun que constitue l'étage T_3 . Toutefois, en cas de réception lointaine, il est préférable de disposer d'une réserve d'amplification.

Le transistor T_3 est équipé d'un 2N2926 à grand gain, simplement polarisé par la résistance R_8 disposée entre la base et le collecteur.

L'amplificateur de puissance fait appel à trois transistors : T_4 , T_5 et T_6 . Le transistor T_4 fait office d'étage driver et pour ce faire, comporte les bases des transistors de sortie dans son circuit collecteur.

Comme il s'agit d'un montage « push-pull », le déphasage nécessaire au bon fonctionnement est obtenu par la complémentarité des transistors T_5 2N2904 PNP et T_6 2N1613 NPN.

La polarisation de base de T_4 fixe le point de repos général de l'amplificateur en raison des liaisons continues des condensateurs de 4,7 nF respectivement disposés entre base et collecteur de chaque transistor de sortie.

La composante continue du push-pull série est coupée par le condensateur C_{14} dont la valeur permet la restitution même des fréquences très basses.

Le haut-parleur possède une impédance de 8 Ω , l'alimentation du transistor T_4 .

L'alimentation générale du montage s'effectue sous 9 V de tension de préférence procurés par deux piles de 4,5 V. On notera que l'alimentation de la tête HF a fait l'objet d'un énergique découplage $C_7/R_{10}/C_{11}$.

La réalisation pratique

La réalisation pratique du montage se mènera à bien en utilisant la méthode d'exécution des circuits imprimés par procédé stylo marqueur ou ruban adhésif.

La première phase d'exécution du montage consiste à réaliser les bobinages en apportant un soin particulier car de leurs caractéristiques dépendront en grande partie les résultats escomptés.

Tous ces bobinages pourraient être confectionnés sur un mandrin de diamètre légèrement supérieur au cadre fuselé c'est-à-dire sur 12 à 14 mm. Une solution simple consiste à prémunir le cadre d'un morceau de carton par-dessus lequel on bobinera l'enroulement.

Dans un cas comme dans l'autre, il faut absolument prévoir le coulissage du bâtonnet ou la mobilité du bobinage exécuté.

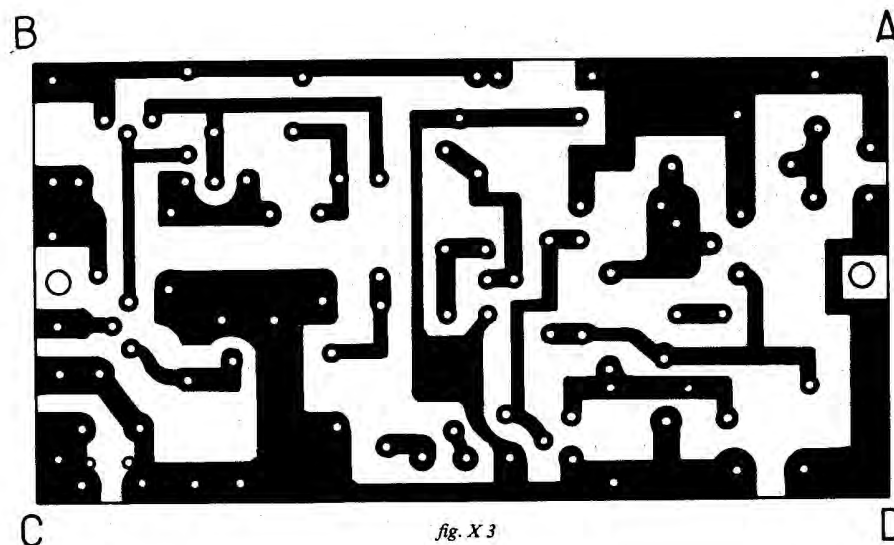


fig. X-3

Pour la réception des Grandes Ondes, L_1 comportera 120 spires jointives de fil de 0,2 ou 0,3 mm émaillé. On bobinera L_2 à la suite de L_1 et dans le même sens comme l'exprime la figure X-2. L_2 comprendra 15 spires du même fil.

Dans les mêmes conditions, sur un même support et avec le même fil, on pourra réaliser la bobine d'accord PO avec 70 spires jointives pour L_1 et 10 spires jointives pour L_2 .

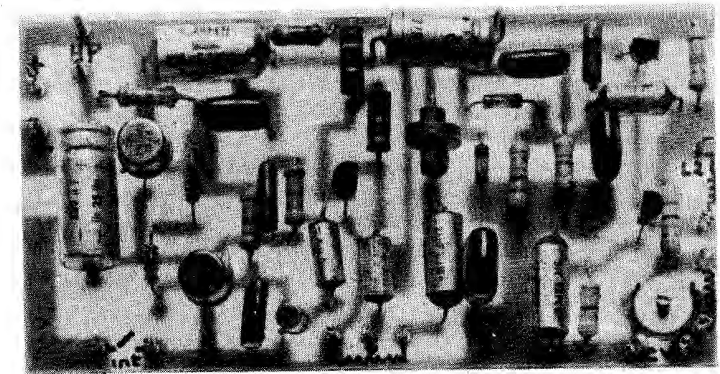
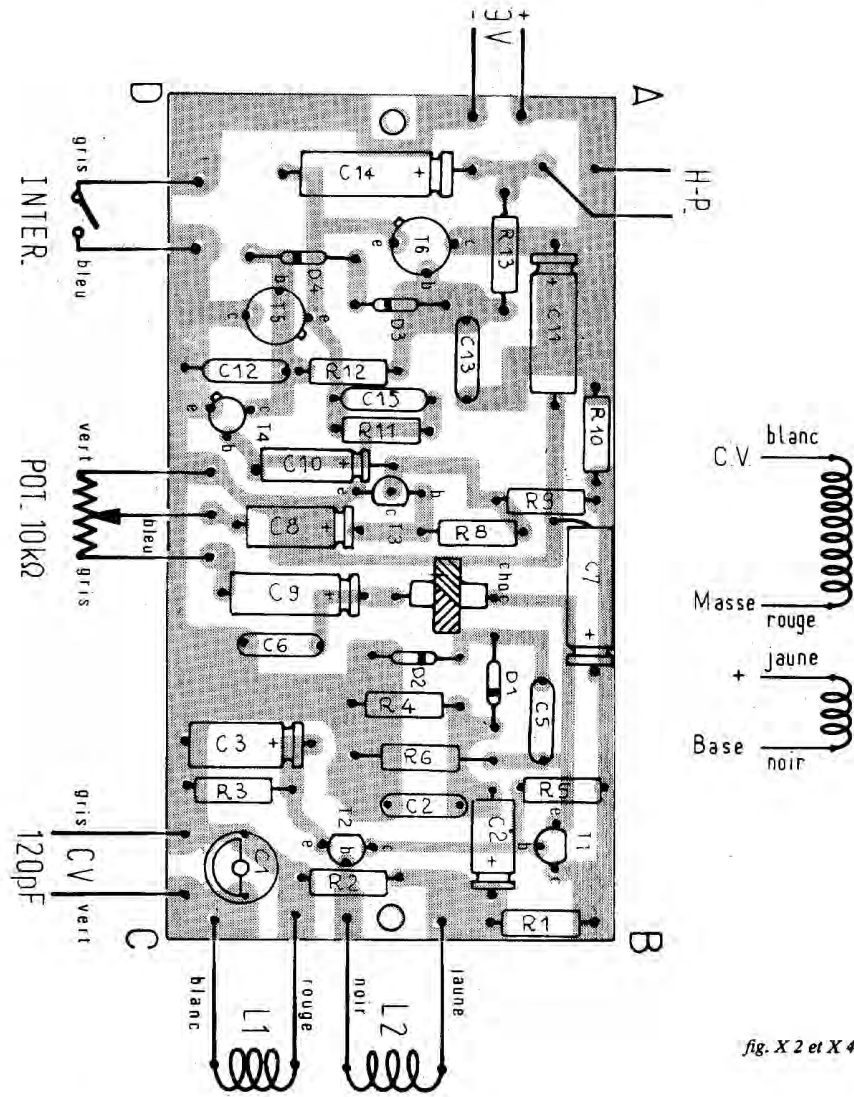
Quant à la gamme Chalutiers qui nous intéresse plus particulièrement, on ne bobinera pour L_1 que 25 spires jointives et pour L_2 8 spires.

Une fois les bobines réalisées, on pourra passer au tracé du circuit imprimé en s'inspirant de la figure X-3 qui précise les contours à l'échelle 1 pour un transfert rapide. S'il s'agit d'un circuit exécuté au stylo marqueur avant toute application, il conviendra de scrupuleusement nettoyer la surface cuivrée.

La figure X-4 donne l'implantation correspondante des éléments. Dans un but de simplification, le bobinage, le condensateur variable et le potentiomètre de volume, doté de l'interrupteur ont été montés extérieurement au circuit imprimé, afin de constituer un module compact.

Tous les éléments pourront être disposés à plat sur la plaquette et sans difficultés.

La bobine d'arrêt présente des caractéristiques analogues à tous les autres montages décrits, à savoir 40 à 60 spires de fil de 0,1 à 0,2 mm bobinées sur le corps d'une résistance de 1M Ω /1/2 W dont les connexions de sortie servent de point de départ et d'arrivée.



Il ne va pas sans dire qu'il faudra veiller à l'orientation de tous les éléments polarisés. Les transistors et les diodes ne seront insérés qu'en dernier lieu et en respectant la distribution de leurs électrodes.

On se méfiera par ailleurs de l'inversion émetteur - collecteur du transistor T_3 et du transistor T_6 , les deux émetteurs ou ergot du boîtier devant être dirigés l'un vers l'autre et leurs électrodes respectives soudées à la nature blanche conductrice.

D'autre part, et comme nous l'avons précisé, le condensateur variable pourra être choisi parmi les modèles de récupération des récepteurs commerciaux ; modèles à double cage style 280 + 120 pF ou plus. Plusieurs combinaisons pourraient en conséquence être expérimentées : utilisation d'une seule cage ou bien mise en parallèle des deux cages pour obtenir environ 4 à 500 pF suivant le modèle.

Il ne faudra pas exagérer sur la longueur des connexions du condensateur variable ou des bobines L_1 ou L_2 sous peine de ronflements et de pertes de sensibilité.

Mise au point

Comme nous l'avons précisé, la mise au point du récepteur s'effectuera sur la gamme PO ou GO. Dans ces conditions, on recherche le maximum de puissance en déplaçant le bobinage sur le bâtonnet ferrite.

Au besoin, on intervertira les liaisons de l'enroulement L_2 . On devra alors recevoir FIP avec un maximum de puissance. L'exploitation de la gamme GO devra elle, conduire à la réception de Radio-France, Europe 1 et Luxembourg, voire même de la région Radio Monte-Carlo.

fig. X 2 et X 4

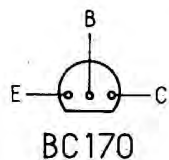
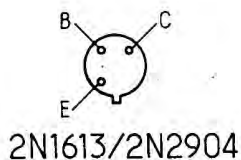
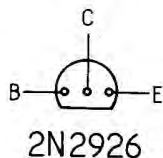


fig. X 5



Pour la réception « bandes chalutiers », on expérimentera le bobinage précité. On devra sur une extrémité de la gamme « attraper » FIP, sinon il conviendrait d'augmenter ou de diminuer L_1 de 4 à 5 spires.

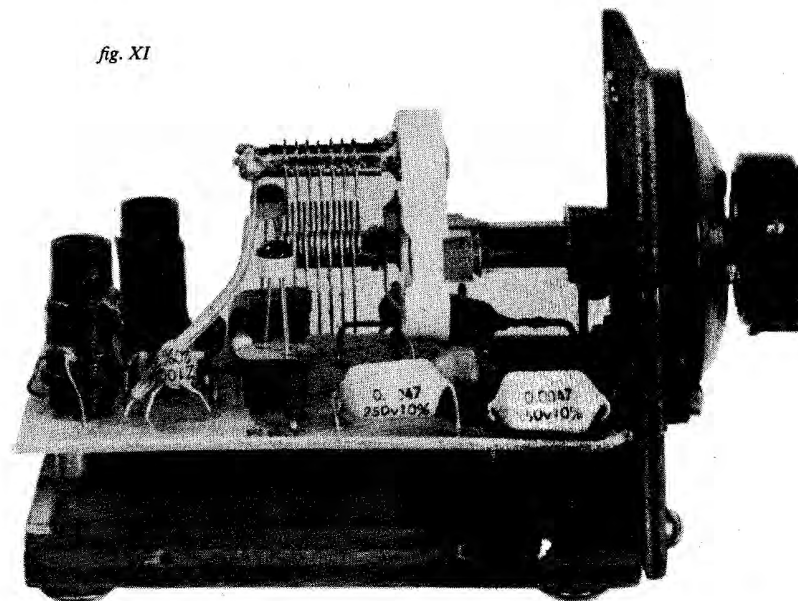
LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, orange).	$C_7 = 220 \mu\text{F}/16 \text{ V}$.
$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).	$C_8 = 5 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.
$R_3 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).	$C_9 = 22 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.
$R_4 = 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange).	$C_{10} = 5 \mu\text{F} 12 \text{ V}$.
$R_5 = 27 \text{ k}\Omega$ (rouge, violet, orange).	$C_{11} = 220 \mu\text{F} 16 \text{ V}$.
$R_6 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).	$C_{12} = 4,7 \mu\text{F}$ plaquette.
$R_7 =$ potentiomètre $10 \text{ k}\Omega$ avec inter-variation log.	$C_{13} = 4,7 \mu\text{F}$ plaquette.
$R_8 = 470 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, jaune).	$C_{14} = 220 \mu\text{F}/16 \text{ V}$.
$R_9 = 3,9 \text{ k}\Omega$ (orange, blanc, rouge).	$C_{15} = 1 \text{ nF}$ plaquette.
$R_{10} = 1,5 \text{ k}\Omega$ (marron, vert, rouge).	$D_1 = \text{OA95, AA119}$.
$R_{11} = 56 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, orange).	$D_2 = \text{OA95, AA119}$.
$R_{12} = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).	$T_1 = \text{BC170}$.
$R_{13} = 330 \Omega$ (orange, orange, marron).	$T_2 = \text{BC170}$.
$C_1 =$ condensateur variable 400 pF + ajustable $4-60 \text{ pF}$.	$T_3 = 2\text{N}2926, 2\text{N}2925$.
$C_2 = 1 \mu\text{F} 12 \text{ V}$.	$T_4 = 2\text{N}2222$.
$C_3 = 22 \mu\text{F}/12 \text{ V}$.	$T_5 = 2\text{N}2904$.
$C_4 = 4,7 \mu\text{F}$ plaquette.	$T_6 = 2\text{N}1613, 2\text{N}1711$.
$C_5 = 4,7 \mu\text{F}$ plaquette.	Ferrite : 100 à 180 mm de largeur, $\varnothing 10$ à 12 mm .
$C_6 = 0,1 \mu\text{F}$ plaquette.	HP : bobine mobile 8Ω .

un adaptateur convertisseur Ondes Courtes

MONTAGE XI

fig. XI



Ce montage permet d'écouter les émetteurs OC étrangers à partir d'un récepteur radio classique comportant une gamme de réception PO. En fait, ce montage simple permet de transposer les signaux OC dans la gamme PO d'un petit récepteur à condition que ce dernier soit muni d'un commutateur antenne/cadre. La particularité

de ce petit convertisseur est d'être équipé de deux transistors du type à effet de champ dont les caractéristiques se prêtent bien à ce genre d'applications.

Les récepteurs radios ou transistors sont des modèles dits « super-hétérodyne » à l'intérieur desquels s'effectuent un changement de fréquences et une conversion en fréquence intermédiaire de 455 ou 480 kHz. Le montage constitue un système à double changement de fréquence. En effet, un récepteur couvrant la gamme PO de 530 à 1 600 kHz peut servir d'amplificateur de fréquence intermédiaire réglable.

Le schéma de principe

La figure XI-1 présente le schéma de principe de ce montage convertisseur adaptateur permettant l'écoute en OC des bandes 14 à 31 MHz où le trafic s'avère très intense. D'autant plus qu'avec ce montage, on couvre la fréquence de talkies-walkies 27 MHz. En examinant le schéma, on s'aperçoit que le transistor T_1 remplit le rôle d'amplificateur-mélangeur tandis que T_2 constitue « l'oscillateur local ».

La fréquence de ce dernier est rendue réglable afin de permettre la conversion sur la totalité de la gamme 14 à 31 MHz, grâce à l'emploi de L_2 , C_2 variables.

La prise intermédiaire de L_2 provoque l'oscillation de T_2 , le point chaud du bobinage étant relié par l'intermédiaire de la cellule R_2 , C_3 à la « gate » ou porte du F.E.T. L'alimentation du circuit drain « D » par l'intermédiaire du filtre L_3 / C_6 permet de bloquer le retour intempestif des oscillations.

Le transistor T_1 est monté en « source commune », avec une contre-réaction insérée dans le circuit source, à savoir R_1 / C_4 . Le signal incident recueilli par l'antenne et appliqué au circuit d'entrée L_1 / C_1 est centré sur le milieu de la gamme à recevoir grâce au noyau ferrité se déplaçant à l'intérieur de L_1 .

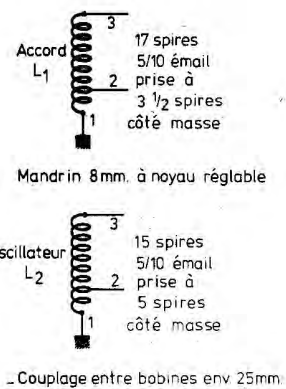
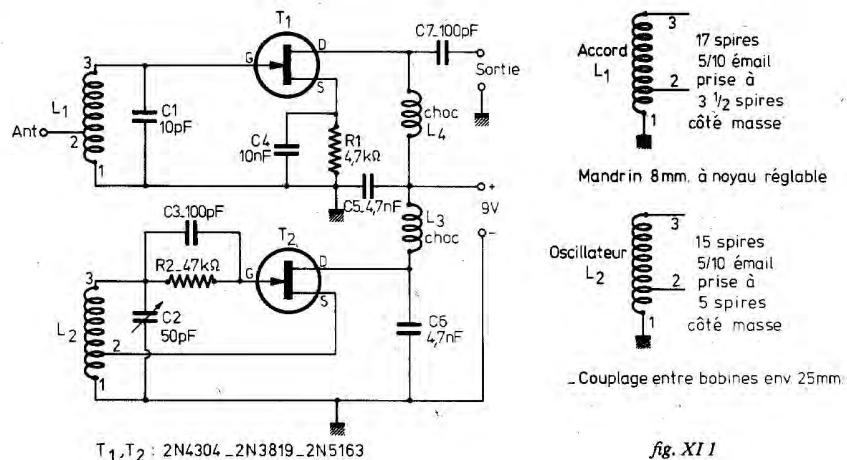


fig. XI 1

Ces signaux envoyés sur l'entrée ou la porte G de T_1 se retrouvent amplifiés sur le drain grâce à la résistance de charge L_4 . Mais le rôle de T_1 ne s'arrête pas à cette unique fonction. En effet, par un couplage d'induction mutuelle (rapprochement déterminé des bobines L_1 et L_2) le signal oscillateur produit par T_2 est mélangé au signal de réception de T_1 . De telle sorte que si L_1 / C_1 est calé sur la fréquence de 27 MHz et que la fréquence de l'oscillateur est précisément de 26 MHz, la fréquence reçue moins la fréquence sur laquelle devra être réglé le récepteur PO, soit ici 27 MHz - 26 MHz = 1 MHz ou 1 000 kHz, soit en bas de gamme.

En vérité lorsqu'on réglera le récepteur PO sur 1 000 kHz on recevra la fréquence 27 MHz. En haut de gamme, nous aurons 27,5 MHz - 26 MHz = 1,5 MHz. Quand on réglera le récepteur sur 1,5 MHz, on recevra la fréquence 27,5 MHz. La gamme de 27 à 27,5 MHz sera donc reçue en réglant le récepteur entre 1 et 1,5 MHz et ainsi de suite pour chaque fréquence d'oscillation différente.

C'est par l'intermédiaire de C_7 que le nouveau signal est appliqué au récepteur PO au niveau de l'antenne.

L'alimentation s'effectue par l'intermédiaire d'une pile de 9 V miniature, la consommation restant très faible.

Réalisation pratique

Pour la réalisation pratique de ce convertisseur et comme il s'agit d'un montage qui relève du domaine de la haute-fréquence, on aura recours à un montage sur circuit imprimé et plaquette de verre époxy.

Deux versions de ce convertisseur ont été expérimentées, l'une sur une plaquette époxy de faibles dimensions : 80 × 55 mm environ et l'autre sur une plaquette de plus

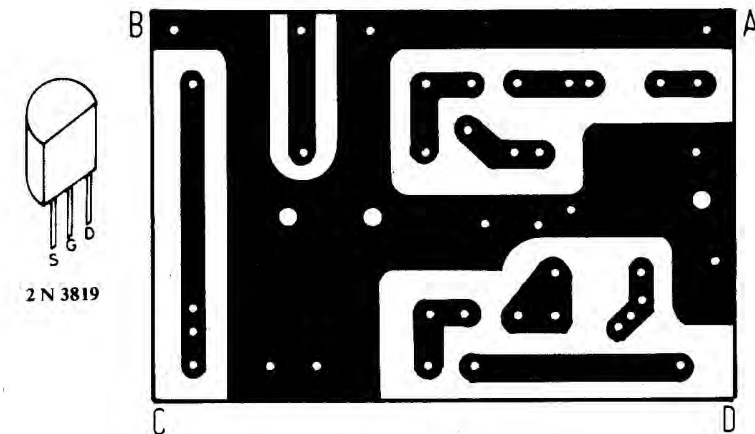


fig. XI 2

grandes dimensions : 120 x 55 mm afin de pouvoir admettre n'importe quel type de condensateur variable à air.

Les circuits imprimés ont été exécutés à l'aide d'un stylo spécial chargé de résine. Les figures XI-3 et XI-5 donnent le tracé des deux circuits imprimés en question.

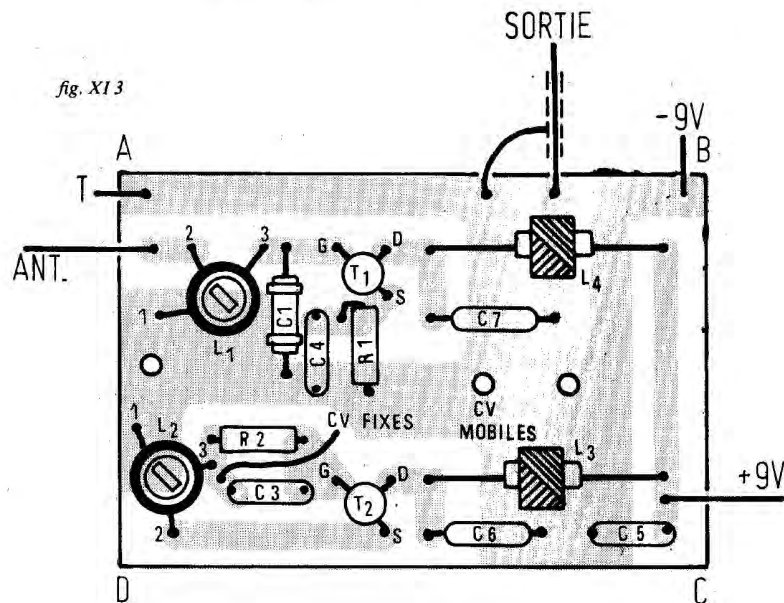
Si l'exécution du circuit imprimé ne demande pas d'attention particulière, il conviendra cependant d'apporter le plus grand soin à la réalisation des bobines L_1 et L_2 .

Afin de couvrir la gamme de 14 à 31 MHz la bobine d'accord L_1 comportera 17 spires jointives de fil émaillé de 0,5 mm bobinées sur un mandrin Lipa de 8 mm de diamètre et doté d'un noyau réglable.

La prise antenne de cette même bobine s'effectuera à 3 spires et demie de la masse.

La bobine oscillatrice L_2 comprendra elle, 15 spires jointives du même fil sur un même mandrin avec une prise à 5 spires de la masse.

Quant aux bobines de choc ou d'arrêt L_3 et L_4 , on pourra les réaliser en bobinant sur le corps d'une résistance de 1 M Ω en vrac environ 40 spires de fil sous soie provenant d'un bloc de récupération PO ou GO. Les connexions de sortie radiales de la résistance serviront alors de point de départ et d'arrivée. Les spires pourront alors être maintenues en place en passant un peu de laque à ongles.



La figure XI-2 donne l'implantation pratique des éléments sur la plaquette de petites dimensions. Les bobines L_1 et L_2 sont simplement maintenues par leurs connexions de sortie qui sont au nombre de trois.

Tous les composants sont disposés à plat sur la plaquette. Les transistors à effet de champ T_1 et T_2 devront obligatoirement être montés sur des supports afin d'éviter leur destruction au cours des opérations de soudage.

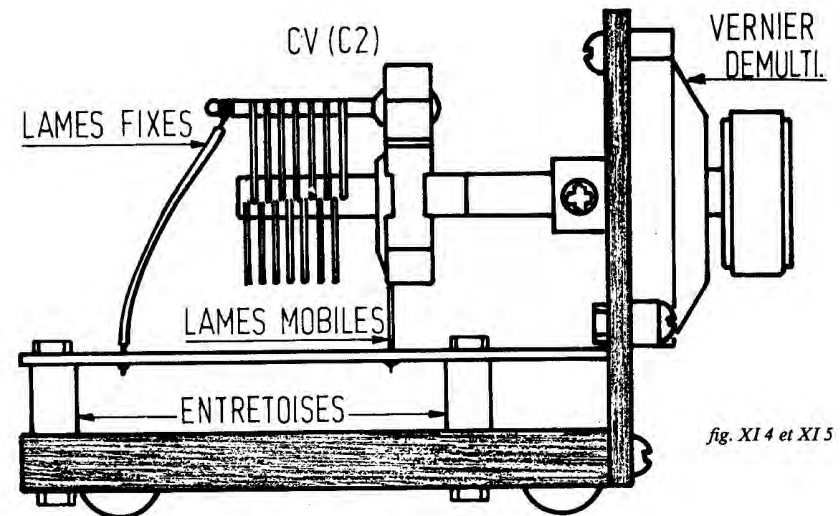
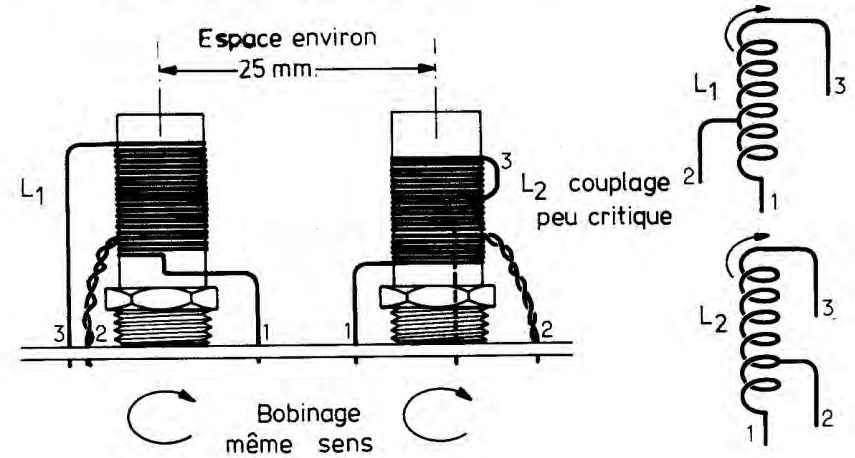


fig. XI 4 et XI 5

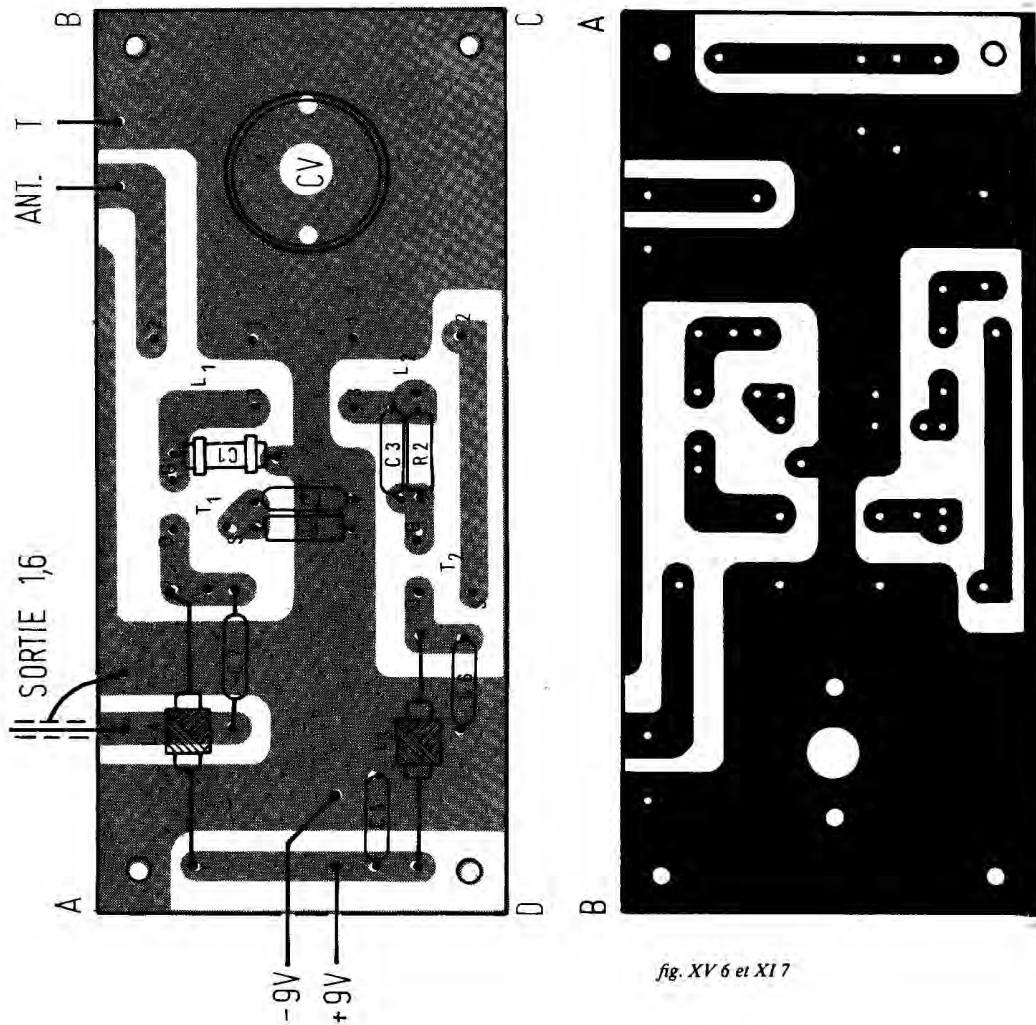


fig. XV 6 et XI 7

Comme le précise la vue éclatée du module, le condensateur variable sera placé en dernier lieu et comme indiqué.

Le module ainsi réalisé sera ensuite monté et fixé sur une planchette de bois support dont les dimensions épousent à peu près celles de la plaquette circuit imprimé. La fixation est assurée par l'intermédiaire de deux entretoises de 10 mm.

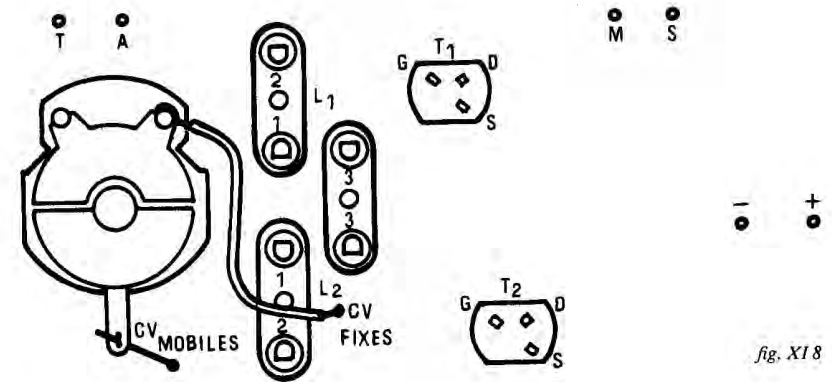


fig. XI 8

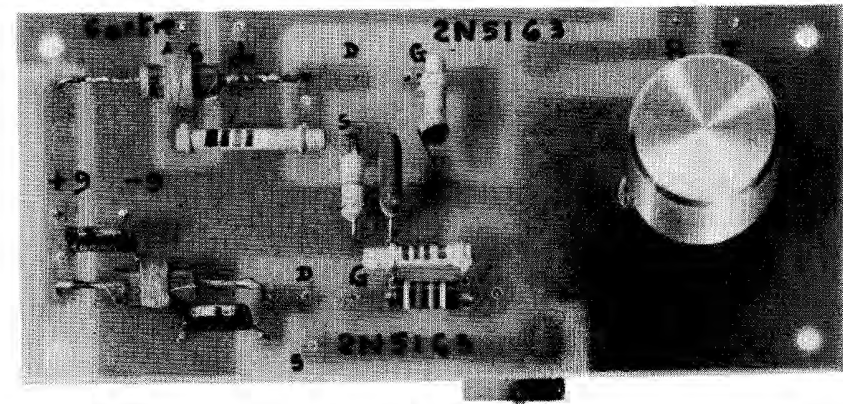


fig. XI

Dans ces conditions, un des côtés du support peut recevoir une plaquette de contre-plaqué destinée à fixer sur le condensateur variable un démultiplicateur gradué.

Les dessins et photographies permettront de mieux se rendre compte de cette disposition pratique qui a donné entière satisfaction à son utilisateur.

L'autre version du convertisseur reste beaucoup plus simple à exécuter. Les bobines L_1 et L_2 sont ici disposées du côté cuivré de la plaquette tout comme le condensateur variable et les transistors toujours montés sur des supports.

Les bobines L_1 et L_2 sont en fait montées sur trois supports plastiques pour quartz ce qui permet leur changement facile grâce à une petite partie de circuit imprimé rapportée qui supporte les deux bobines.

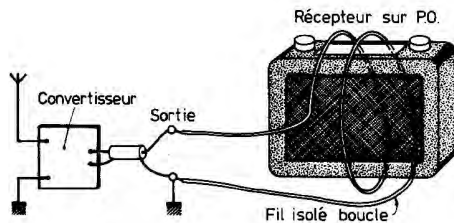


fig. XI 9

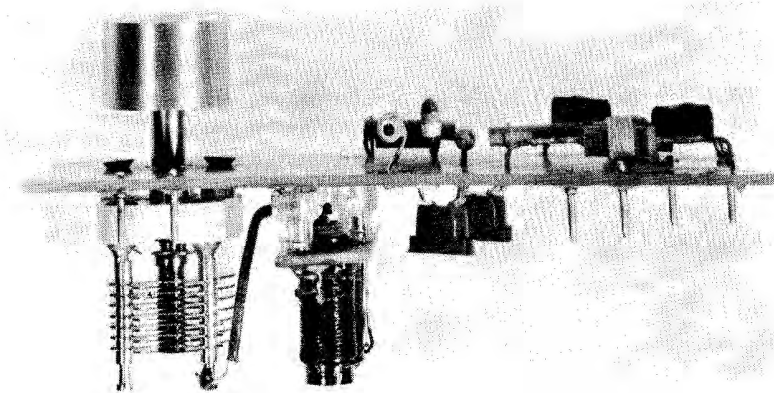
Des cosses poignards autorisent le maintien de ces bobines dans les supports judicieusement placés.

Les autres composants seront à monter du côté isolant de la plaquette et conformément à la figure XI-4. Bien entendu, l'axe du condensateur variable traverse le circuit imprimé.

Toutes les liaisons d'alimentation, d'antenne et de sortie s'effectuent à l'aide de cosses miniatures.

Mise au point

La mise au point du convertisseur reste simple. On disposera d'un récepteur radio classique calé sur Petites Ondes vers 700 kHz environ.



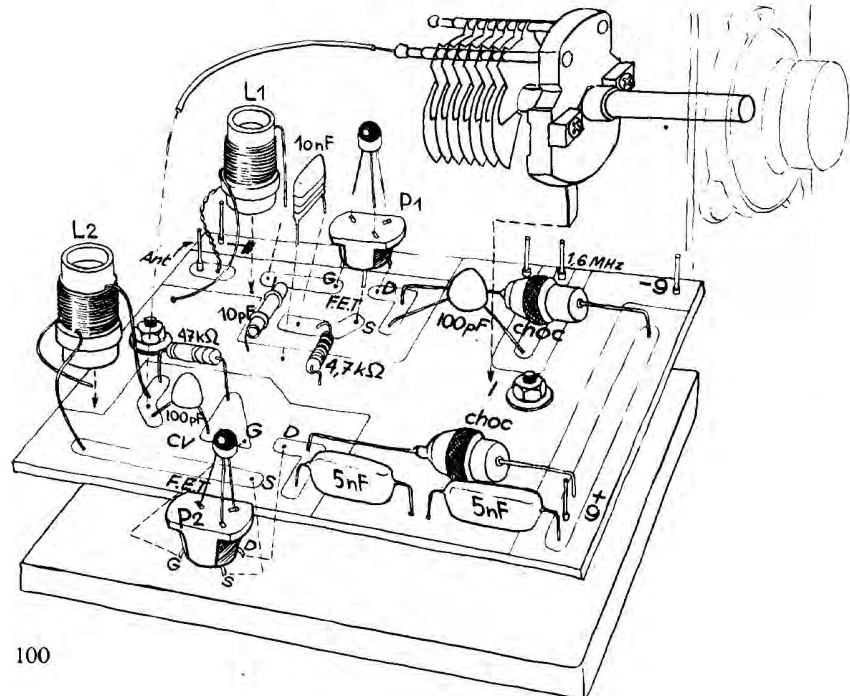
Deux solutions possibles : si le récepteur possède une prise antenne pour « auto », il suffira de connecter le récepteur sur cette position et de relier la sortie du convertisseur à cette prise à l'aide d'un coaxial HF genre télévision ou FM ; si le récepteur ne possède pas de prise d'antenne, il suffira, à l'aide d'un fil unifilaire isolé, de faire deux tours ou spires autour du radiorécepteur afin de former une boucle d'induction comme l'exprime le croquis.

La mise en service du convertisseur se concrétise par un souffle dans le radio-récepteur. En tournant lentement le condensateur C_2 variable, les stations « s'entendent » dans le radio-récepteur.

Quelques essais doivent être effectués par tâtonnements pour le meilleur emplacement de la boucle sur le récepteur.

Une prise de terre, bien qu'elle ne soit pas obligatoire, améliore considérablement la sensibilité de l'appareil.

Une antenne bien dégagée de quelques mètres procure les meilleures réceptions.



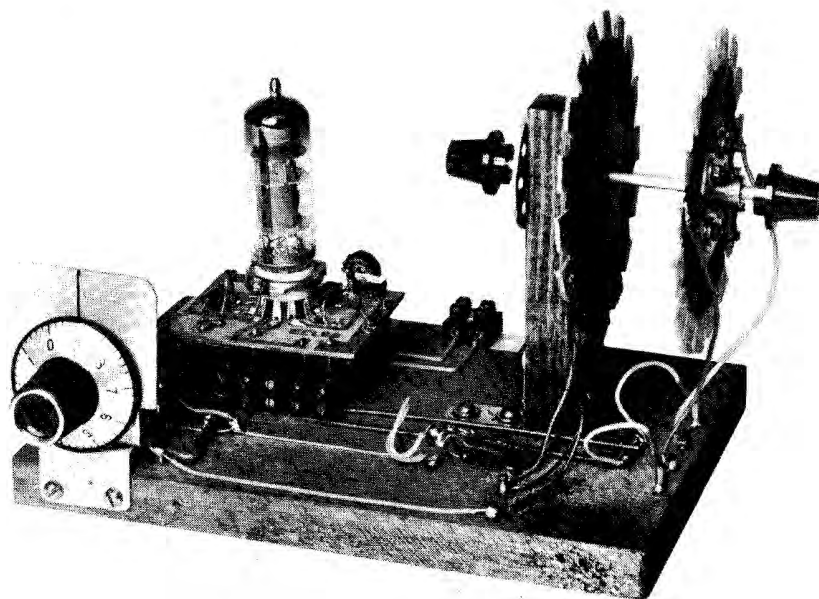
LISTE DES COMPOSANTS

- $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, villet, rouge).
- $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, orange).
- $C_1 = 10 \text{ pF}$ céramique.
- $C_2 = 50 \text{ pF}$ variable.
- $C_3 = 100 \text{ pF}$ perle.
- $C_4 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
- $C_5 = 4,7 \text{ nF}$ plaquette.
- $C_6 = 4,7 \text{ nF}$ plaquette.
- $C_7 = 100 \text{ pF}$ perle.

- $T_1 = 2\text{N}3819, 2\text{N}4304, 2\text{N}5163.$
- $T_2 = 2\text{N}3819, 2\text{N}4304, 2\text{N}5163.$
- $L_1 =$ bobine accord (voir texte).
- $L_2 =$ bobine oscillatrice (voir texte).
- $L_3 =$ voir texte.
- $L_4 =$ voir texte.
- Alimentation 9 V.
- Démultiplicateur I.M.D.

récepteur « antique » 1 lampe

MONTAGE XII



Avec la présente description, nous ne cédon pas à la tendance actuelle qui se tourne vers la mode « rétro ». En effet, il nous a paru opportun de proposer à nos lecteurs un récepteur spécial équipé d'un tube électronique très classique afin de mettre en exergue et sous une forme attrayante, le phénomène thermo ionique.

Si les tubes électroniques disparaissent, il n'en est pas moins dépourvu d'intérêt au niveau amateur de se livrer à des réalisations amusantes et intéressantes, tel ce récepteur super-réaction antique.

Ce montage permet de recevoir les stations petites ondes et grandes ondes avec des conditions d'écoute très satisfaisantes. Qui plus est, et afin de conserver un caractère d'originalité au montage, son alimentation s'effectue sous 18 V de tension procurée par quatre piles plates de 4,5 V classiques.

Le récepteur conserve en conséquence son autonomie tout comme son homologue à transistors et tous les dangers d'une alimentation à tension élevée sont écartés. Cette réalisation s'adresse en conséquence à tous. Comme vous pouvez en juger par la photographie de présentation, l'exécution pratique du montage fait appel à du bois, des éléments de Meccano, du carton et bien entendu des composants.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général de la section électronique est présentée figure XII-1. Le cœur du montage met en œuvre un tube électronique ECL80 qui renferme en fait deux tubes, une triode et une pentode d'où son appellation triode-pentode et sa représentation schématique.

Ce tube électronique comporte une cathode commune qui est portée sur le schéma à la masse. Les traits pointillés constituent la ou les grilles. La section triode comporte une cathode, une grille et une plaque tandis que la section pentode

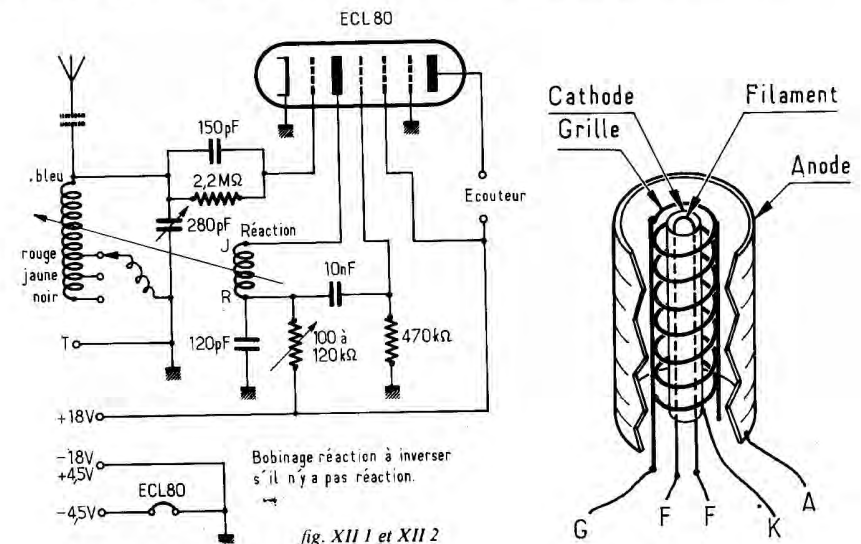


fig. XII 1 et XII 2

comprend une cathode (commune dans le cas présent), trois grilles (dont une reliée intérieurement à la plaque dans le cas présent de la ECL80) et une plaque.

Sur notre schéma de principe, c'est la section triode qui nous intéresse particulièrement puisque l'autre section est montée en préamplificatrice BF.

Dans un tube électronique, tel qu'une triode, chacun sait qu'il règne à l'intérieur le vide et que le tube outre les trois électrodes précitées, comporte un filament. Le plus souvent, le tube est équipé d'une cathode à oxydes et à chauffage indirect (filament de chauffage indépendant), une plaque ou anode et une grille constituée par une hélice en fil de nickel ou de tungstène très ajourée (figure XII-2).

Ces trois électrodes se présentent sous la forme de cylindres coaxiaux avec la cathode renfermant le filament au centre, l'anode ou plaque à la périphérie et la grille disposée entre ces deux précédentes électrodes.

La cathode chauffée émet des électrons et est en fait entourée d'un nuage d'électrons formant la charge d'espace. L'anode ou plaque portée à un potentiel positif par rapport à la cathode collecte ces électrons. La grille ajourée et interposée entre ces deux électrodes contrôle le débit ou flux.

Dans ces conditions, la triode peut être assimilée ou comparée au transistor NPN ou l'émetteur correspond à la cathode, la base à la grille et le collecteur à l'anode ou plaque.

Nous avons choisi le tube ECL80, d'une part pour son prix de revient très bas et d'autre part, pour les faibles exigences en courant de son filament de chauffage. Le constructeur annonce, en effet, 63 V sous 300 mA. Dans notre cas présent, une pile plate de 4,5 V fera l'affaire et sa durée sera analogue à une lampe de poche ordinaire.

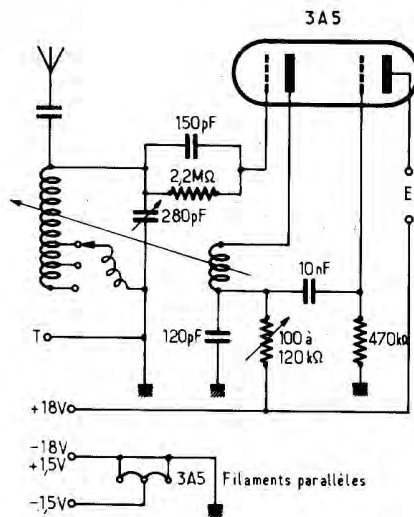


fig. XII
L'utilisation d'un tube miniature 3 A 5 conduit à de bons résultats

C'est la raison pour laquelle sur le schéma apparaissent deux tensions l'une de 18 V et l'autre de 4,5 V par rapport à la masse et où le filament est symbolisé par un arc de cercle portant la référence du tube.

La section triode de notre montage est exploitée en tant que détectrice à réaction. Pour ce faire, on dispose d'un bobinage d'accord à prise intermédiaire et d'une bobine de réaction disposée dans le circuit de plaque qui permet de ramener vers l'entrée une fraction des signaux, haute fréquence, ce qui assure à la fois un gain supplémentaire, et une augmentation de sélectivité.

Bien entendu, un condensateur d'accord permet la recherche des stations tandis que le dosage de la réaction s'effectue par l'éloignement ou le rapprochement des deux bobines.

Afin de conserver la « note antique », nous sommes revenus à l'utilisation de bobinage en « fond de paniers » tels qu'ils se pratiquaient à l'époque.

Dans ces conditions, une bobine reste fixe tandis que l'autre peut se déplacer grâce à un astucieux système de tringlerie faisant appel à des pièces de Meccano.

Toutefois et afin qu'il y ait « régénération », il faut que la tension renvoyée vers l'entrée soit en phase ce qui explique la légende « inverser s'il n'y a pas de réaction ».

En fait, le montage reste en tous points, identique aux réalisations équipées de transistors à effet de champ déjà rencontrées dans cette rubrique.

Les tensions BF sont alors prélevées par un condensateur de 10 nF qui les véhicule vers la grille ou entrée du tube pentode monté en préamplificateur BF.

Il ne suffit plus alors que d'insérer dans l'anode et la tension positive un casque de 1 à 2 kΩ d'impédance dont les enroulements feront office de charge collecteur.

Le couplage entre les deux sections du tube a été fait par des éléments résistances capacité des plus « grossiers », il est opportun dans ces conditions et compte tenu de la très faible tension d'alimentation de régler à l'aide d'une résistance ajustable la résistance de plaque de 100 à 120 kΩ jusqu'à obtenir la meilleure audition.

La figure XII-3 présente un autre tube électronique de type 3A5 avec lequel nous avons obtenu de bons résultats. Il s'agit d'un tube miniature à 7 broches du type double triode à chauffage filament direct où la cathode par opposition au premier montage ECL80 est à filament indirect.

Ce tube ne nécessite que 1,5 V de tension pour son chauffage et renferme deux section triode utilisées comme précédemment. Certaines personnes risquent de trouver des difficultés d'approvisionnement de ce composant, c'est la raison pour laquelle nous vous livrerons les deux types de réalisation.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce montage est originale en ce sens que son exécution présente quelques astuces. Afin de conserver une présentation ancienne mode, on a d'abord exécuté un socle en bois sur lequel on a disposé l'ensemble des pièces maîtresses.

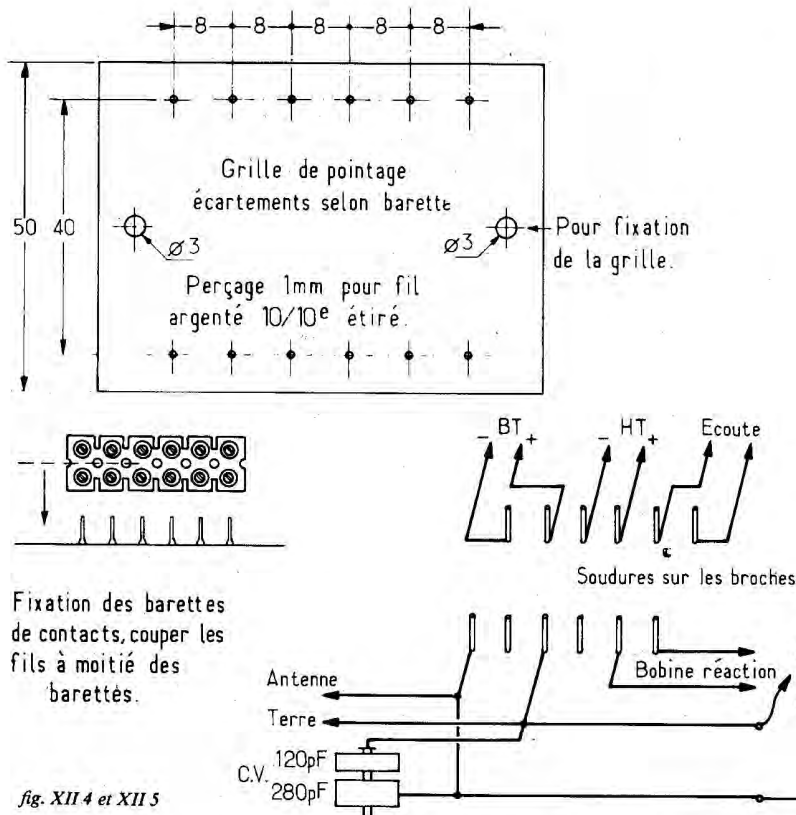


fig. XII 4 et XII 5

Le socle en bois possède les dimensions suivantes : 90 × 125 mm ; son épaisseur est de 15 mm afin de constituer une masse relativement importante et qui plus est, pouvoir par la suite fixer les principaux éléments par d'ordinaires vis à bois. Les dimensions données permettent une agréable proportion des lignes, mais rien n'empêche d'effectuer le montage sur un plus grand ou plus petit socle.

Le socle comporte en outre, un autre morceau de bois ou tasseau, placé à angle droit et destiné à maintenir le bobinage d'accord. Son maintien est assuré par une équerre métallique (genre équerre Meccano). Les dimensions de ce tasseau sont de 15 × 15 × 100 mm.

Avant d'assurer sa fixation au socle, on prévoira à 80 mm du socle un trou destiné au passage de part et d'autre de la potence de deux poulies de Meccano type « 24 roues à barillet ». Ces dernières seront « rentrées » à force et permettront le passage et le coulisement d'un axe Meccano de 100 mm de long et 5 mm de diamètre de référence « 15b ».

La couronne de la poulie percée de trous autorisera une fixation aisée du bobinage en fond panier d'accord à l'aide de deux boulons et vis. Les diverses prises de vue expliquent plus commodément le montage.

L'essentiel reste d'assurer un rapprochement aisé et en regard de la bobine de réaction avec la bobine d'accord. Chacun en fonction de ses fonds de tiroirs trouvera peut être une solution plus simple. En ce qui concerne notre réalisation, nous avons fait usage de pièces « Meccano » afin que tout le monde puisse se les procurer. En effet, ces pièces sont toutes vendues séparément.

On procédera ensuite à la fixation ou mise en place du module. Il suffira pour cela de tracer sur le socle, selon les mesures indiquées sur le croquis, les 12 trous servant à recevoir les 2 barrettes dominos. Pour cela, on se munira de fil rigide, d'un diamètre ne dépassant pas 20/10, c'est-à-dire 12 à 15 mm. On coupe a 12 morceaux de ce fil étiré de 15 mm de long.

On percera alors aux emplacements prévus sur la planche et à un diamètre inférieur au fil utilisé car ces morceaux de fils devront entrer à force dans le socle en bois. Ce sera la seule fixation pour ces barrettes dominos.

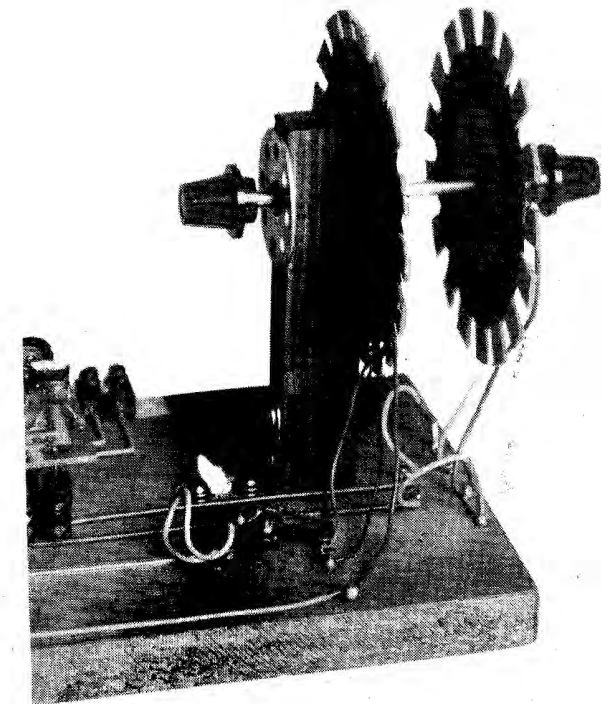


fig. XII
Détails
des parties
Meccano
utilisées ainsi que
le changeur
de longueur
d'onde

Les autres sucres ou dominos destinés aux liaisons AT (antenne-terre), BT (basse tension-chauffage), HT (haute tension 18 V) et E (casque) seront maintenus par de simples vis à bois et à plat par opposition aux précédentes placées sur le champ afin de pouvoir et après exécution, recevoir le module électronique.

On prévoira également, en s'inspirant des photographies et croquis, des clous ou cosses relais pour faciliter le câblage des fils par la suite.

Suivant le type de condensateur variable utilisé, ce dernier pourra être directement placé sur le socle avec ou sans équerre.

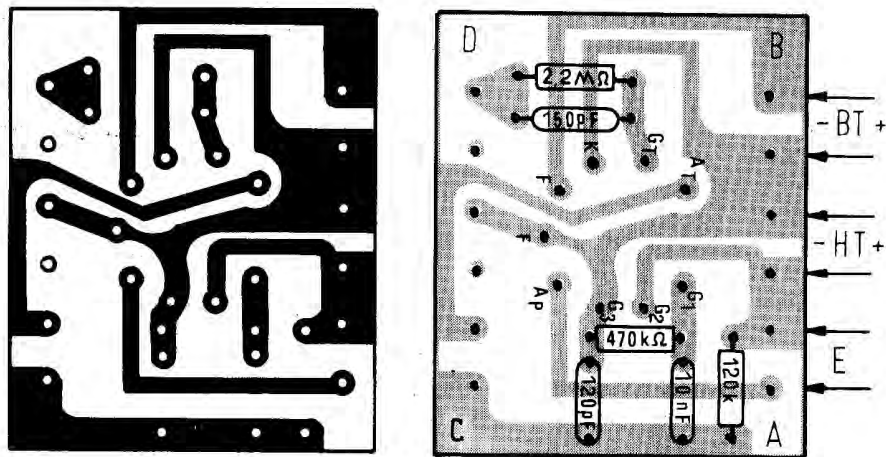
Réalisation du module

Pour la réalisation du module, nous avons eu recours à l'utilisation d'un circuit imprimé en verre époxy afin que le montage conserve un caractère propre et soigné. Certaines personnes pourront cependant se livrer à un câblage traditionnel pour peu que le support tube soit bien fixé au socle et les cosses de sortie aisément exploitables.

Si cette dernière solution est retenue, il sera préférable de monter le support sur une équerre métallique et placer le tube horizontalement.

Nous vous donnons le détail du tracé des deux circuits imprimés correspondant aux deux modules, l'un équipé du tube ECL80 et l'autre du tube 3A5. Le circuit imprimé choisi sera exécuté au stylo marqueur ou bien à l'aide de rubans et pastilles adhésifs. Dans tous les cas, il conviendra de bien nettoyer le circuit imprimé avant de procéder au tracé du circuit.

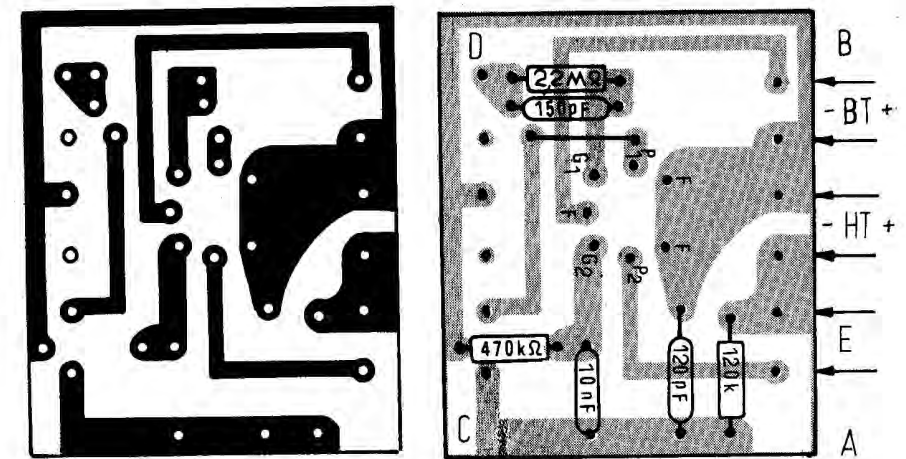
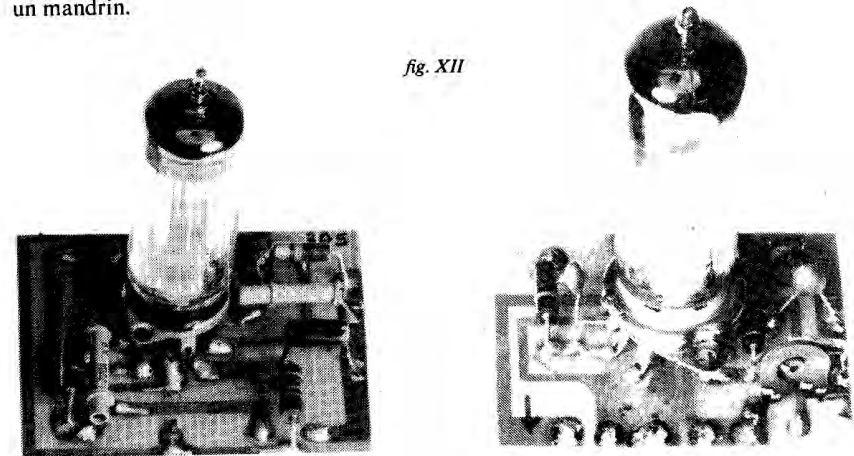
Après passage dans le perchlorure, le circuit sera nettoyé à l'alcool et percé aux endroits voulus.



Les croquis livrent l'implantation pratique des éléments sur le côté cuivré de la plaquette et cela afin d'utiliser un support noval (9 broches) classique dont les extrémités seront soudées sur l'arrivée des bandes cuivrées.

Réalisation des deux bobinages

La réalisation des deux bobinages en « fond de panier » est très particulière, elle ne demande guère plus d'attention qu'un bobinage classique sur une ferrite ou bien un mandrin.



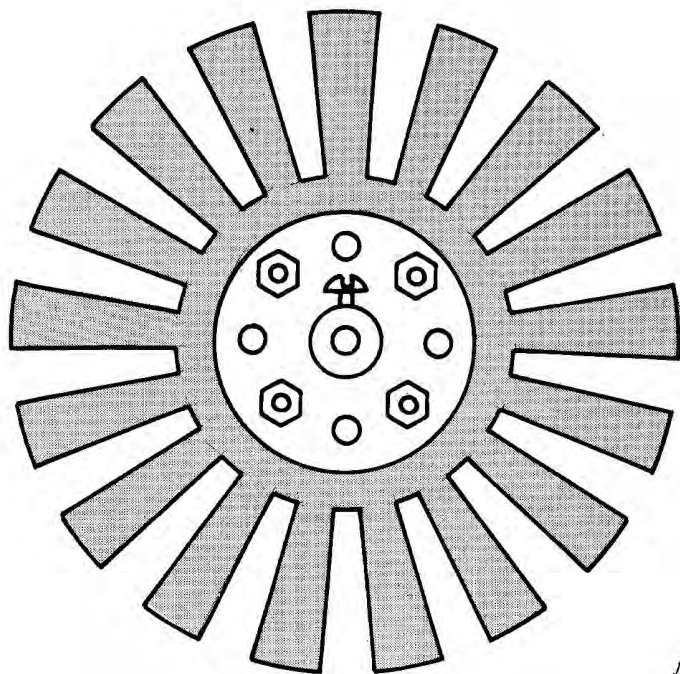


fig. XII 10

L'exécution de ces bobines a été empruntée aux anciennes méthodes, du temps où précisément ces bobines faisaient fureur.

Avant toute chose, il faut réaliser le support qui fera office de mandrin. Pour cela, il suffira de se prémunir d'un morceau de carton fort et de reproduire exactement et à l'aide d'un carbone le dessin du gabarit que nous vous livrons à l'échelle 1.

Les deux supports, pour la bobine d'accord et pour la bobine de réaction, sont identiques, c'est seulement le nombre de spires qui diffère.

A l'aide d'une paire de ciseaux, ou bien d'une lame de cutter, on procédera aux évidements, en évitant de casser les languettes ainsi réalisées.

On choisira ensuite deux languettes, à peu près diamétralement opposées, que l'on percera délicatement d'un fil de cuivre étamé afin de constituer les points de départ et d'arrivée des soldures du bobinage. Ces points de soudure seront choisis vers l'extrémité des languettes afin de ne pas perturber la mise en place des spires.

Les bobinages seront exécutés avec du fil émaillé de 30/100 environ.

Le point de départ du bobinage s'effectuera au pied de la languette en constituant une boucle d'arrêt en perforant le carton et en réservant au moins 40 mm de fil afin de prévoir la soudure sur l'extrémité de la languette.

Il ne suffira plus alors qu'à entrelacer le fil entre les languettes (en faisant un « slalom » entre les languettes) dans le sens des aiguilles d'une montre et en prenant soin de compter le nombre de spires.

C'est ainsi que la bobine d'accord comporte 65 spires du fil précité en constituant une première prise à 20 spires puis une toutes les 15 spires.

Dans ces conditions, le bobinage pourra comporter 50 à 65 spires, compte tenu du nombre de prises intermédiaires dont les points de soudure seront exécutés comme précédemment aux extrémités consécutives des languettes.

La bobine de réaction comportera, elle, 40 à 50 spires bobinées de la même façon sur le deuxième support de mêmes caractéristiques.

Les résultats obtenus très satisfaisants, nous ont poussé à expérimenter le montage, outre les gammes PO et GO dont nous venons de donner les détails sur la gamme OC.

Il reste évident que dans ces conditions d'utilisation, l'axe métallique et les roues à barillet entraînent une modification des caractéristiques des bobines. De bons résultats ont cependant été obtenus vers les 6 MHz en réalisant comme précédemment sur le même gabarit pour la bobine d'accord avec du fil émaillé de 1 mm, 20 spires en effectuant deux prises intermédiaires à 7 et 14 spires.

La bobine de réaction comportera également 20 spires.

Ces caractéristiques de bobines OC sont données à titre indicatif, les amateurs pourront essayer plusieurs bobines. De toutes façons, en raison des liaisons assez longues et du câblage, il ne sera pas possible de travailler sur des fréquences supérieures à 6 MHz.

Câblage général

Le câblage général du montage sera exécuté avec du fil souple ; pour cela, on se reportera à la vue de dessus.

Pour la réception du module électronique sur les barrettes dominos, on procédera par la mise en place des broches en fil étiré, 6 d'un côté, 4 de l'autre, conformément

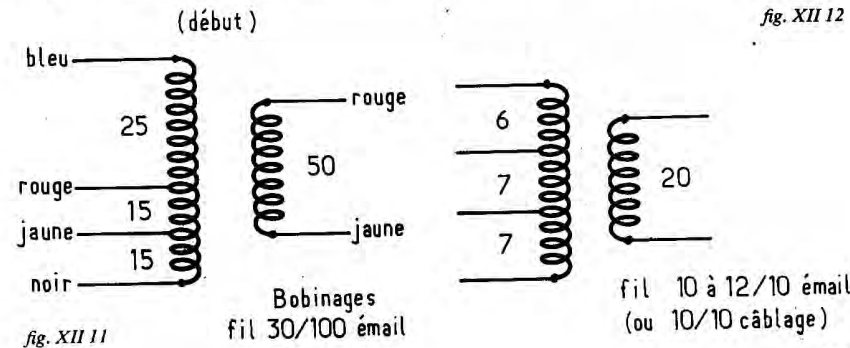
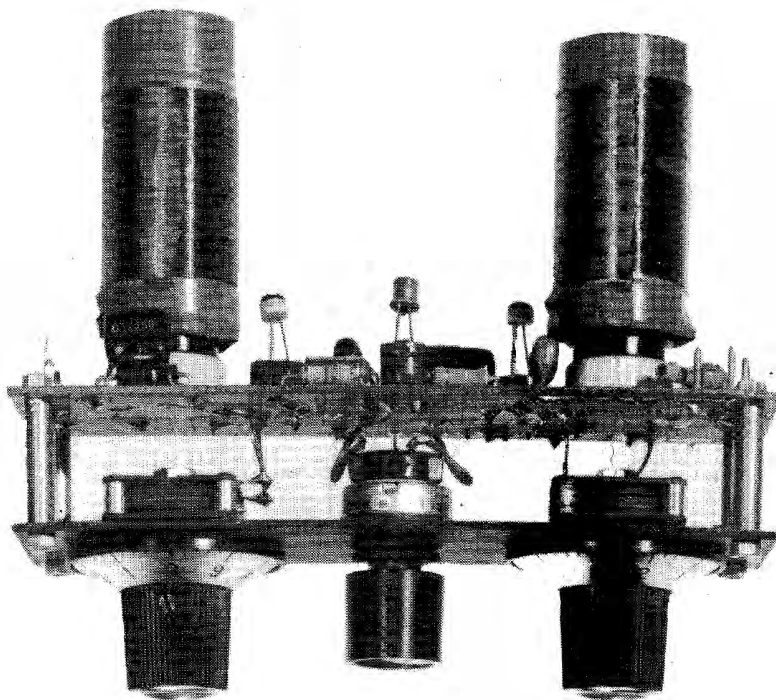


fig. XII 11

fig. XII 12

un récepteur Ondes Courtes très sensible

MONTAGE XIII



Nous avons un récepteur OC à transistor FET. Les résultats obtenus étaient déjà bons, aussi avons-nous pensé à monter un étage haute fréquence supplémentaire afin d'obtenir une sensibilité encore meilleure.

Le récepteur dont nous vous proposons la description comporte deux étages équipés de transistors FET et un préamplificateur BF pour l'écoute au casque.

Sur ce récepteur, le changement de gammes s'effectue par la substitution de bobines interchangeables. Dans ces conditions, l'appareil peut couvrir toutes les gammes ondes courtes et la gamme PO, voire même GO en augmentant les spires des bobines utilisées.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général du récepteur en question est proposé *figure XIII-1*.

Le schéma de base est dérivé du principe de détection plaque des lampes. En effet, les caractéristiques d'un transistor FET sont comparables à celles d'une lampe triode. Il en résulte que les deux montages présentent beaucoup d'analogies.

Un récepteur d'essais a été réalisé et la *figure XIII-2* présente ses grandes lignes. Le fonctionnement du transistor s'est avéré bon, mais la sensibilité beaucoup moins bonne qu'avec le montage à détection grille précédemment décrit.

Nous avons alors pensé faire précéder le montage d'un étage HF aperiodique comme précisé *figure XIII-3*. La sensibilité a augmenté considérablement mais la sélectivité laissait toujours à désirer. Nous avons en conséquence, été contraints de monter un circuit accordé et nous sommes arrivés au schéma de principe général de la *figure XIII-2*.

Dans ces conditions, l'ensemble haute fréquence (HF) et détecteur comporte deux bobines, l'une L_1 , l'autre L_2 . Ces bobines possèdent des caractéristiques semblables.

Les tensions HF issues de l'antenne sont par l'intermédiaire d'un enroulement primaire appliquées au secondaire de la bobine L_1 , accordé par le condensateur variable C_1 .

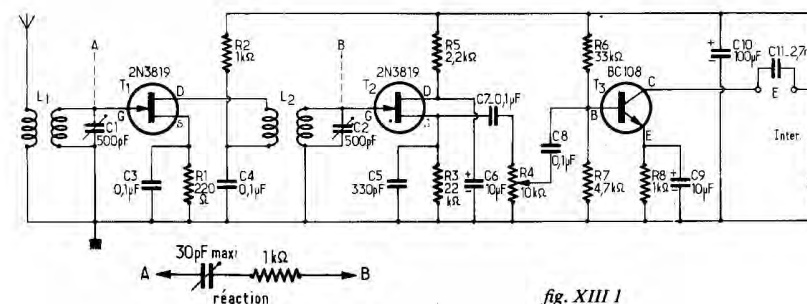


fig. XIII 1

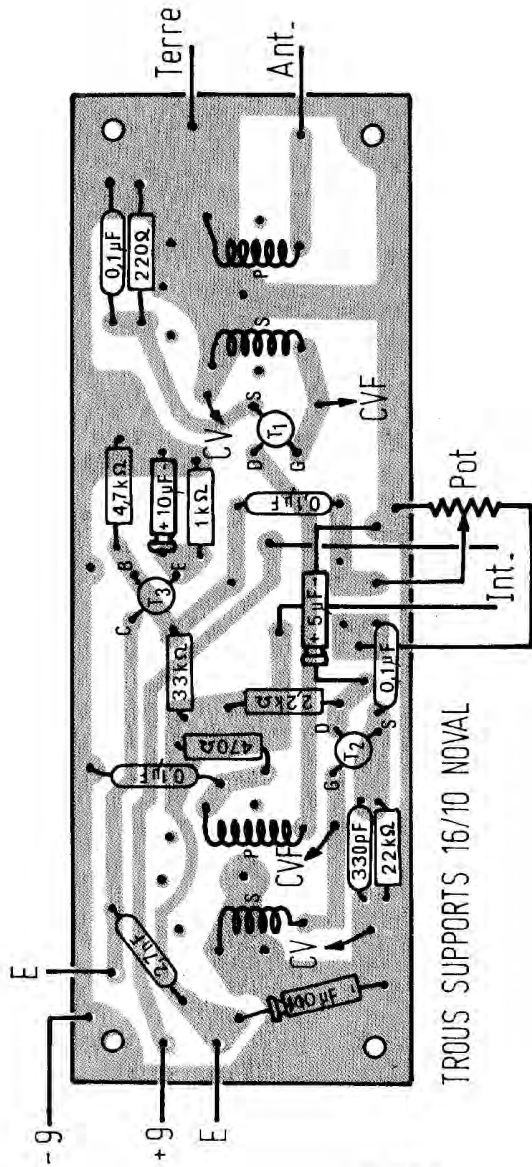


fig. XIII 5

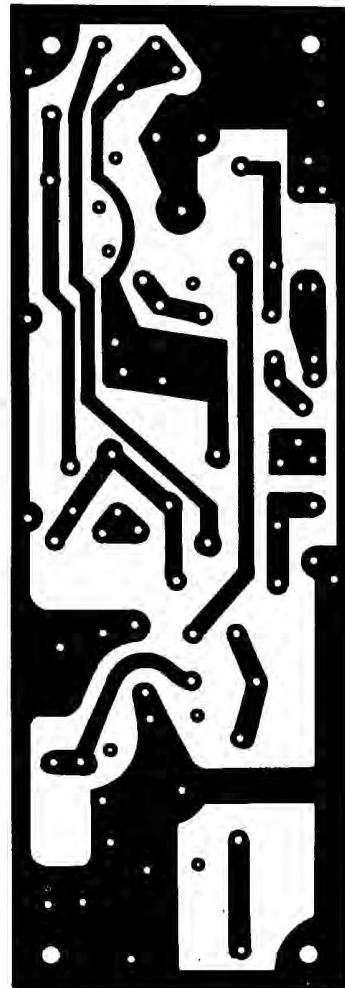


fig. XIII 6

Les quelques croquis que nous vous présentons vous permettront de réaliser ces bobinages dans les meilleures conditions (fig. XIII-4).

D'abord, le support ou mandrin : nous avons employé avec succès du bois, du carton et du plastique. Le diamètre des bobines est d'environ 25 mm. Le fil employé pour la réception des petites ondes est de 20 à 30/100 émaillé. Ce qu'il faut, c'est réaliser deux bobines identiques.

Ces bobines sont montées de façon à être placées, l'une à la place de l'autre sans incident, mais il sera préférable de les repérer, car les stations reçues risqueraient de ne pas être étalées sur les mêmes graduations du cadran.

Si le support du bobinage est en bois, on pourra pratiquer des rainures à la scie, dans le sens de la longueur. Pour les tubes en plastique, par exemple, on fera passer les fils de sortie par l'intérieur.

Le bouchon 9 broches « mâle » sera maintenu sous le corps du bobinage par une vis à bois en son centre.

Les broches sont numérotées de droite à gauche, de 1 à 9. Les broches 1 - 3 - 7 - 9 recevront un fil de chute de résistance, qui sera soudé et coudé à angle droit. Pour la réalisation, on procédera comme suit : assembler les rainures, face aux fils des supports.

Pour débiter l'enroulement qui est le primaire, il faut commencer à environ 1 cm du support. Percer un petit trou, engager à force un morceau de fil, souder le fil du bobinage à la broche 3 et au petit fil de départ, coupler l'excédent, bobiner 25 spires et sortir à la rainure broche n° 1, souder, couper, engager le début du secondaire dans la rainure de la broche 9, souder, couper, bobiner dans le même sens que le primaire, environ 90 spires, dont la sortie se fera broche 7, couper après soudure.

Pour éviter que le fil ne se détende, il est prudent de passer une couche de vernis (vernis à ongles).

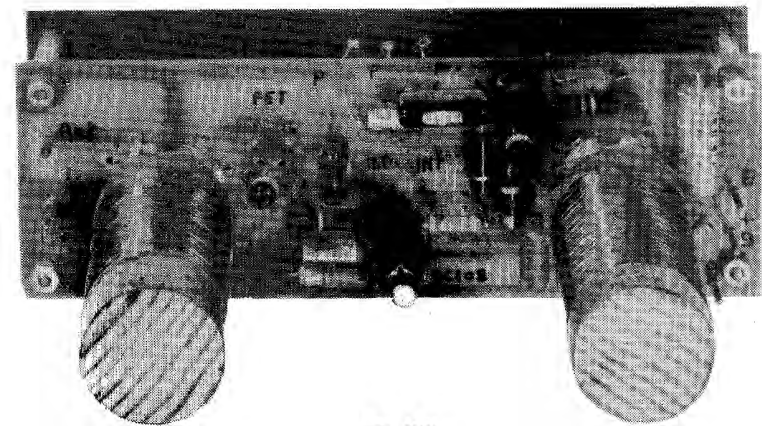


fig. XIII

Les bobinages de réception OC comportent au primaire 6 spires et au secondaire 20 spires pour couvrir la gamme de 3,5 MHz.

Montage mécanique

Pour le montage mécanique du récepteur, plusieurs solutions peuvent être envisagées. Notre maquette comporte une face avant en bakélite aux dimensions du

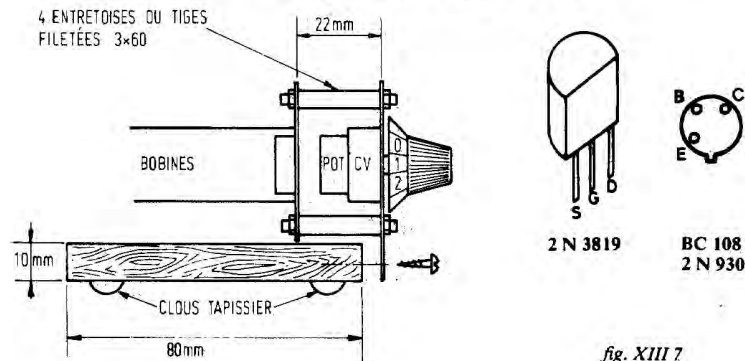
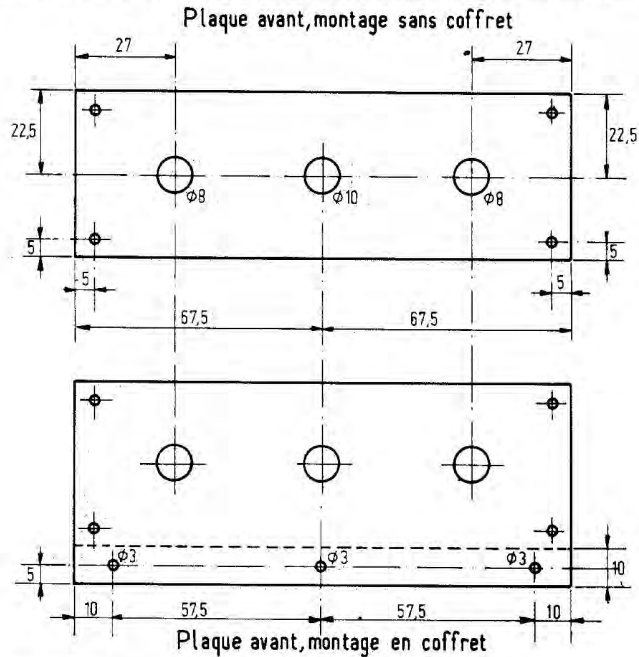


fig. XIII 7

circuit imprimé et qui supporte les condensateurs variables et le potentiomètre de volume doté d'un interrupteur (fig. XIII-7).

La fixation au circuit imprimé s'effectue par l'intermédiaire de 4 entretoises de 22 mm de largeur.

Les liaisons vers le circuit imprimé se réaliseront alors à l'aide de l'excédent des connexions de sortie des composants.

Rien n'empêche bien entendu de disposer d'un condensateur variable à double cage, dont on aura besoin de placer en parallèle des condensateurs ajustables afin de faire office de « trimmer » pour jouer indépendamment sur l'une ou l'autre capacité.

La solution des condensateurs séparés reste amusante, mais il conviendra, bien entendu, de disposer de boutons gradués afin d'ajuster les deux capacités à la même valeur.

Utilisation

L'utilisation du récepteur reste simple. On disposera d'une bonne antenne et surtout d'une prise de terre, généralement une conduite d'eau suffit.

On recherchera lentement les stations en commençant avec les lames du condensateur, variables sorties, c'est-à-dire avec le minimum de capacité et le potentiomètre de volume « à fond ».

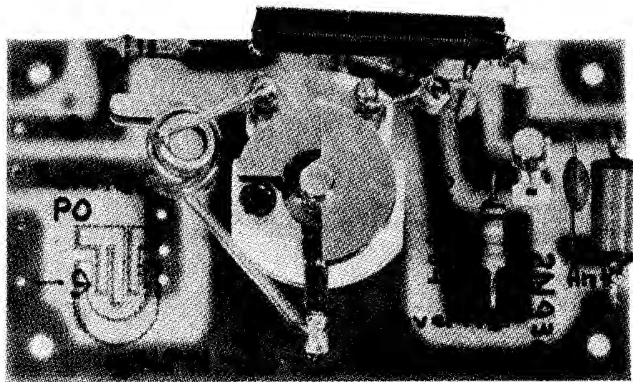
On tournera doucement le premier condensateur variable et l'on suivra avec le deuxième, les divisions, afin d'obtenir la même capacité. Dès qu'une station sera perçue, on pourra au besoin retoucher pour une meilleure écoute les deux réglages.

LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 220 \Omega$ (rouge, rouge, marron).	$C_6 = 10 \mu F/12 V$.
$R_2 = 1 k\Omega$ (ou 470Ω).	$C_7 = 0,1 \mu F$ plaquette.
$R_3 = 22 k\Omega$ (rouge, rouge, orange).	$C_8 = 0,1 \mu F$ plaquette.
$R_4 =$ potentiomètre $10 k\Omega$ variation log avec inter.	$C_9 = 10 \mu F/6 V$.
$R_5 = 2,2 k\Omega$ (rouge, rouge, rouge).	$C_{10} = 100 \mu F/12 V$.
$R_6 = 33 k\Omega$ (orange, orange, orange).	$C_{11} = 2,2 nF$ céramique ou perle.
$R_7 = 4,7 k\Omega$ (jaune, violet, rouge).	$T_1 = 2N3819, 2N4304$.
$R_8 = 1 k\Omega$ (marron, noir, rouge).	$T_2 = 2N3819, 2N4304$.
$C_1 = 365$ à $500 pF$ variable.	$T_3 = BC108, BC109, BC107, 2N930$.
$C_2 = 365$ à $500 pF$ variable.	$L_1 =$ voir texte.
$C_3 = 0,1 \mu F$ plaquette.	$L_2 =$ voir texte.
$C_4 = 0,1 \mu F$ plaquette.	2 supports novals mâle et femelle, entretoises, vis, bakélite, etc.
$C_5 = 330 pF$ perle.	

un convertisseur pour la réception du trafic aviation

MONTAGE XIV



Il s'agit réellement d'un gadget très simple qui permet à l'aide d'un radio récepteur simple PO et GO de recevoir la bande dite « Aviation » s'étalant de 108 à 136 MHz. La gamme GO correspond à la plage de fréquence 150 à 350 kHz et celle des PO à 525-1 605 kHz ; on s'aperçoit donc qu'il existe un écart considérable entre les fréquences PO et GO et la bande aviation.

L'adaptateur convertisseur va donc permettre de transporter les signaux de fréquences très élevées sur la gamme PO vers 70 à 1 000 kHz. Il suffit alors de placer ce petit montage à proximité de l'antenne cadre du récepteur, sans aucune modification, pour l'écoute de la bande aviation.

Un récepteur classique ou « transistor » fait appel à un montage dit « super-hétérodyne » dont le schéma synoptique simplifié est donné *figure XIV-1*. Dans ce

type d'appareils, on engendre par l'intermédiaire d'un circuit oscillateur une oscillation à haute fréquence (HF) propre et on la mélange à la fréquence reçue. Les deux circuits sont alors réglés à l'aide d'un condensateur variable à deux cages de manière à ce que la différence des deux fréquences soit constante. La fréquence différentielle ou intermédiaire est ensuite appliquée à des étages amplificateurs calés une fois pour toutes. Ce montage à fréquence intermédiaire et changement de fréquence permet d'obtenir une sélectivité (possibilité de séparer les émetteurs les uns des autres) accrue.

Le rôle de notre récepteur PO calé vers 700 à 1 000 kHz sera tout simplement l'amplificateur de fréquence intermédiaire.

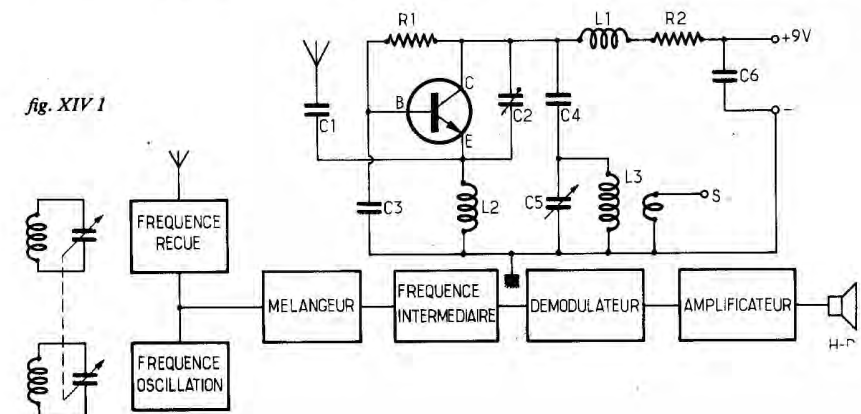
Examen du schéma

La *figure XIV-2* présente le schéma de principe de ce convertisseur. Ce montage nécessite l'emploi d'un seul transistor monté en oscillateur HF. L'entretien des oscillations est obtenu au moyen d'un condensateur de réaction C_2 dont la valeur optimale est à déterminer suivant le type de transistor utilisé ; c'est la raison pour laquelle il est préférable de monter un condensateur ajustable type « cloche ».

Afin que le transistor entre en oscillation, on lui assure un gain important au moyen d'une polarisation base-collecteur ; c'est le rôle de R_1 . Une bobine de choc L_2 , placée sur le circuit-émetteur, protège les oscillations HF d'un retour intempestif vers la masse tout en assurant l'alimentation en tension de l'émetteur.

Dans le circuit collecteur est insérée une bobine de choc L_1 et une résistance série dont la valeur peut être ajustée en fonction de la tension d'alimentation. Le condensateur C_6 sert de découplage et constitue avec R_1 une cellule de blocage supplémentaire.

La fréquence incidente ou reçue est déterminée au moyen du circuit oscillant L_3/C_3 auquel il est nécessaire d'apporter un soin particulier. Ce circuit L/C per-



met d'explorer la bande 108 à 136 MHz. C'est au niveau du collecteur et grâce à C_4 que s'effectue le mélange de la fréquence d'oscillation avec la fréquence reçue. Par contre, le couplage avec l'antenne cadre du récepteur se réalise par induction au moyen de L_1 , mais il faut disposer d'un récepteur avec boîtier plastique.

Avec ce montage, on réalise en fait un récepteur à double changement de fréquence.

Pour l'alimentation, on a recours à une tension de 9 V seulement.

Réalisation

Ce montage travaillant sur une fréquence très élevée (VHF) il faut absolument le réaliser avec des connexions extrêmement courtes. Un circuit imprimé sur verre époxy convient parfaitement. Sa réalisation s'effectuera de préférence avec un stylo spécial chargé de résine afin de faciliter l'exécution.

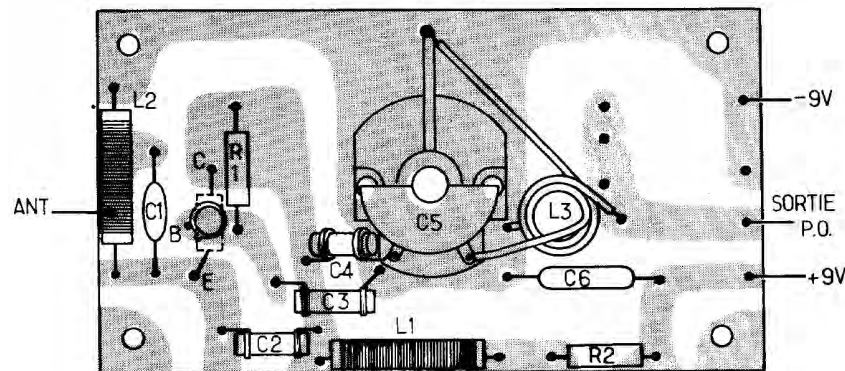
Avant de passer à l'exécution du circuit imprimé, il faut entreprendre la réalisation des bobines citées plus haut. Pour L_1 et L_2 identiques, il s'agit en fait de bobines de correction pour étage vidéo fréquence pour récepteur télévision. On peut facilement les réaliser en bobinant sur le corps d'une résistance de $1\text{ M}\Omega$ 40 à 60 spires en vrac de fil de 0,1 à 0,2 mm sous soie comme l'illustre la *figure XIV-3*.

Cette bobine peut être réalisée sur un mandrin de 6 mm en bakélite et comporter 40 spires du même fil.

Quant à la bobine L_3 , elle comporte 4 spires de fil argenté de cuivre de 1 mm sur un diamètre de 10 mm et sur une longueur de 10 mm.

Le condensateur variable utilisé peut être un modèle quelconque de 10 à 30 pF de provenance de surplus ou bien d'origine japonaise comme le nôtre. L'emplacement réservé pour ce condensateur a été calculé pour n'importe quel modèle. Nous avons

fig. XIV 5



trouvé un condensateur variable de 10 pF japonais à sortie axiale de 6 mm de diamètre. Sur la photographie, apparaît ce condensateur variable dont l'axe de sortie dépasse de la partie cuivrée du circuit imprimé.

On peut utiliser également en solution simpliste un condensateur à air, type cloche, de 3 à 30 pF « Transco ». L'accord reste alors délicat.

La *figure XIV-5* donne l'implantation pratique des éléments sur un circuit imprimé en verre époxy de 90×50 mm. Le condensateur variable est placé au centre du module tandis que les composants trouvent largement leur place.

Le transistor, type 2N930, est monté sur un support transistor en stéatite à trois broches. Les condensateurs utilisés sont du type céramique afin d'éviter les fuites.

Notre maquette, comme on peut le constater, comporte au niveau du bobinage L_3 un enroulement secondaire isolé sous plastique destiné à procurer, le cas échéant, une prise de sortie vers l'antenne du récepteur commuté en PO avec réception sur antenne et non cadre. C'est dire que dans cette hypothèse, l'appareil récepteur doit comporter une commutation antenne cadre.

Le condensateur de réaction est ici un modèle fixe de 10 pF qui peut être par la suite remplacé par un type ajustable cloche sans modification de circuit.

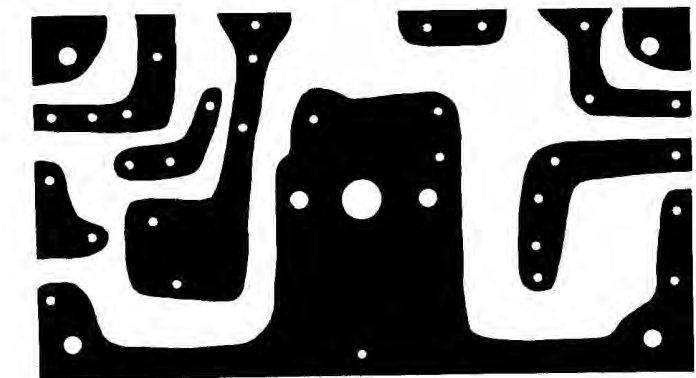
Côté antenne, on adoptera un fil souple de 1 m de longueur environ ou plus et même, mieux, une véritable antenne fouet ou verticale.

La *figure XIV-6* donne le dessin du circuit imprimé à l'échelle 1, dont on peut directement tirer parti.

Mise au point

On peut, après câblage et vérification de la continuité du circuit, mettre sous tension l'ensemble que l'on a préalablement disposé à proximité d'un radiorécepteur calé vers 700 à 1 000 kHz en gamme PO. On doit entendre un souffle

fig. XIV 6



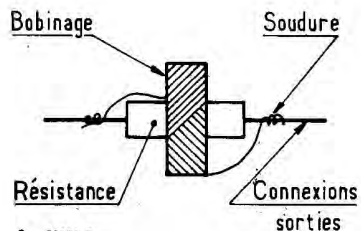
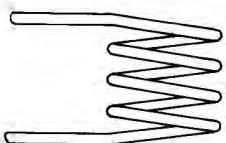


fig. XIV 3



4 spires de fil de cuivre émaillé de 1mm de \varnothing sur air \varnothing 10mm.

fig. XIV 4

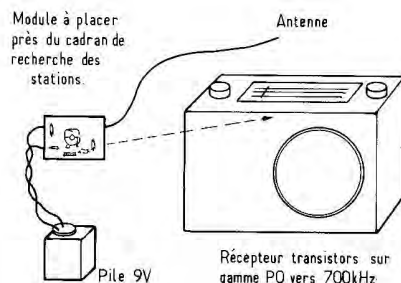


fig. XIV 7



important ; on retouche si besoin est l'accord côté récepteur. Il suffit ensuite de tourner lentement C_5 pour explorer la bande VHF aviation, car il ne s'agit pas d'émissions continues mais intermittentes. Pour plus de clarté, on peut retoucher légèrement l'accord radio-récepteur. On peut également monter en parallèle sur C_5 un condensateur ajustable « trimmer » afin d'augmenter la capacité d'accord.

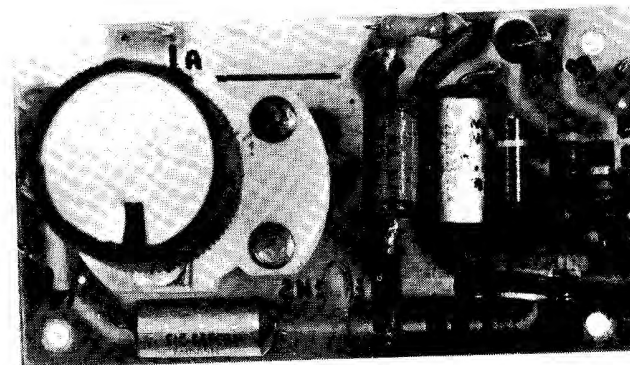
L'ensemble peut après essais être monté soit directement à l'intérieur du radio-récepteur s'il existe la place soit dans un coffret ou boîte de matière plastique mais non métallique.

LISTE DES COMPOSANTS

$R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ (marron, vert, rouge).	$C_5 = 0 \text{ à } 10\text{-}20 \text{ ou } 20 \text{ pF}$ condensateur variable à air.
$R_2 = 220 \text{ k}\Omega$ (rouge, rouge, jaune).	$C_6 = 0,1 \mu\text{F}$ plaquette.
$C_1 = 22 \text{ pF}$ perle.	$L_1 =$ voir texte.
$C_2 = 10 \text{ pF}$ céramique ou ajustable 3-30 pF Transco.	$L_2 =$ voir texte.
$C_3 = 270 \text{ pF}$ céramique.	$L_3 =$ voir texte.
$C_4 = 10 \text{ pF}$ céramique.	$T_1 = 2\text{N}930, \text{BF}186, 2\text{N}3904.$

un récepteur VHF à transistor FET

MONTAGE XV



Voici la description d'un radio-récepteur dont la « tête HF » est équipée d'un transistor à effet de champ. Nous sommes conscients de la fragilité de ces composants peu compatibles avec l'inexpérience des amateurs débutants, mais les résultats obtenus sont très intéressants. Les lecteurs qui ne se sentiraient pas qualifiés pour ces montages n'ont qu'à conserver ces réalisations afin de les entreprendre après avoir bien assimilé les méthodes de construction.

Le principe de la détectrice à réaction permet d'obtenir des récepteurs d'excellente sensibilité qui se traduisent par l'assemblage de très peu de composants.

Comme nous l'avons déjà exprimé, tous les montages qui relèvent du domaine de la haute fréquence doivent faire l'objet d'une réalisation pratique très soignée avec des liaisons les plus courtes possibles.

Le récepteur VHF que nous allons décrire permet, suivant la bobine interchangeable adoptée, de recevoir les stations de radiodiffusion à modulation de fréquence, la bande aviation, les radios-amateurs sur 144 MHz et le son de la télévision première chaîne sur 174,1 MHz.

Nous choisissons ces bandes de fréquence car ce sont les plus intéressantes, bien que d'autres ne soient pas pour autant dépourvues d'intérêt. Toutefois, la mise au point et les réglages se trouvent facilités par la puissance des émetteurs des bandes précitées.

Le schéma de principe

La figure XV-1 présente le schéma de principe du récepteur en question. Deux transistors sont utilisés, un effet de champ en HF, et un bipolaire en BF puisque nous nous contentons d'une écoute au casque.

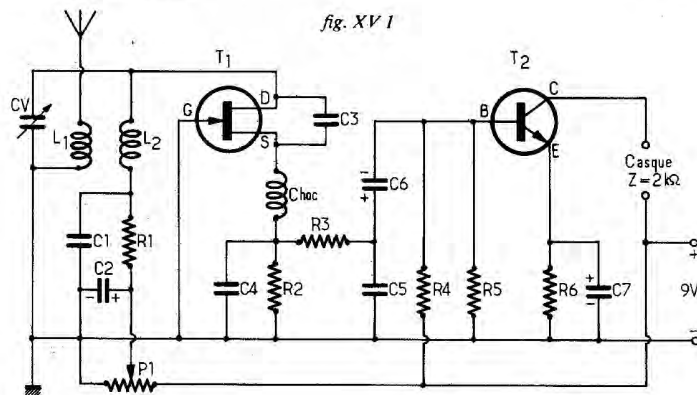
Comme nous savons, la section HF restera la plus délicate à monter en raison de l'utilisation du transistor FET et du travail en VHF.

La détectrice à super-réaction est montée en gate commune, c'est la raison pour laquelle cette électrode est portée à la masse de référence.

Les signaux HF apparaissent au niveau du bobinage L_1 constitué d'une spire de couplage placée à proximité et dans le prolongement de la bobine L_2 qui détermine avec le condensateur variable CV la plage de fréquence désirée.

La bobine L_2 , pour ce faire, est montée dans le circuit drain « D » du transistor T_0 . Toutefois, pour que cette électrode soit convenablement alimentée, on introduit une résistance-talon R_1 , avant le réglage de polarisation P_1 .

Ce dernier permet de se tenir à la limite de l'accrochage et, comme nous le savons, de tirer le meilleur parti de ce genre de récepteur... En conséquence, rien d'étonnant que les extrémités de ce potentiomètre soient portées aux lignes positive et négative d'alimentation.



La source « S », de son côté, est maintenue à un potentiel fixe grâce à la bobine « choc » (d'arrêt) et la résistance R_2 .

Dans ces conditions, on recueille le signal BF à la jonction choc - R_2 . Le condensateur C_4 , tout comme C_6 , permet d'obtenir un découplage nécessaire à ces fréquences.

L'ensemble R_3 - C_3 constitue un filtre éliminant les résidus de haute fréquence éventuels. Le condensateur C_6 permet de prélever les tensions BF et de les appliquer à la base du transistor préamplificateur T_2 .

Il s'agit d'un très classique émetteur commun polarisé par un pont de résistances R_4 - R_5 .

Niveau émetteur : on a introduit une cellule de contre-réaction à l'aide des éléments R_6 - C_7 . C'est l'enroulement des deux écouteurs montés en série qui fait office de charge collecteur pour le transistor T_2 . On pourra éventuellement placer en parallèle sur ce casque un condensateur de 2,2 nF afin de limiter le souffle dû à la super-réaction.

Enfin, l'alimentation pourra s'effectuer à l'aide d'une pile miniature de 9 V, bien que le récepteur fonctionne parfaitement à partir d'une tension de 6 V.

Réalisation pratique

L'entretien des oscillations s'effectue, bien sûr, par l'intermédiaire du condensateur C_3 disposé du drain à la source. Ces oscillations « démarrent » en raison de la bobine d'arrêt qui évite le retour intempestif de ces tensions HF.

Un très grand soin doit être apporté à cette réalisation pratique. Nous allons, dans cet esprit, nous efforcer de fournir le maximum de détails.

Le montage se présente sous la forme d'un circuit imprimé en verre époxy (de rigueur en raison de la fréquence de travail) sur lequel les composants sont montés de part et d'autre.

Les dimensions du circuit imprimé sont réduites : 75 x 40 mm. Ces dernières sont essentiellement guidées par le type de condensateur variable utilisé. Nous avons choisi un modèle japonais monté sur stéatite avec un axe de commande de 6 mm de diamètre, qui pourra éventuellement recevoir un démultiplicateur.

Le croquis général de montage donne l'aspect pratique de ce composant dont la fixation sera assurée par les trois connexions de sortie.

Le potentiomètre P_1 sera simplement constitué d'une résistance ajustable miniature « à trois pattes » de marque Matera. L'utilisation de ces résistances variables est à recommander.

Le circuit imprimé ne pose pas de problèmes de fabrication. On pourra mener à bien son exécution à l'aide d'un stylo marqueur spécial dont nous avons déjà eu l'occasion de parler (figure XV-2).

fig. XV 3 b

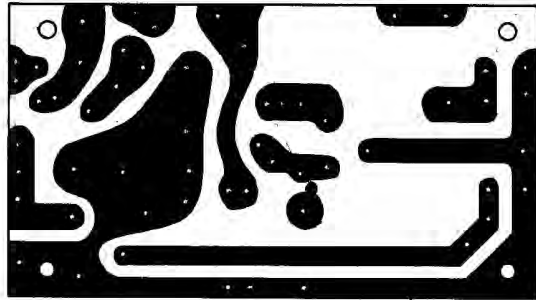


fig. XV 2

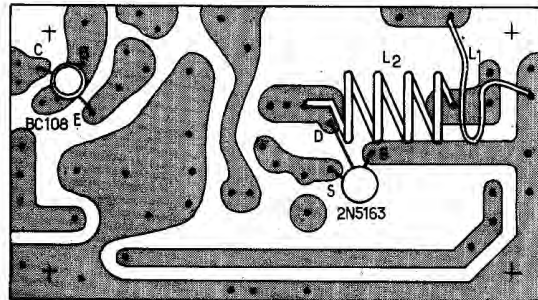
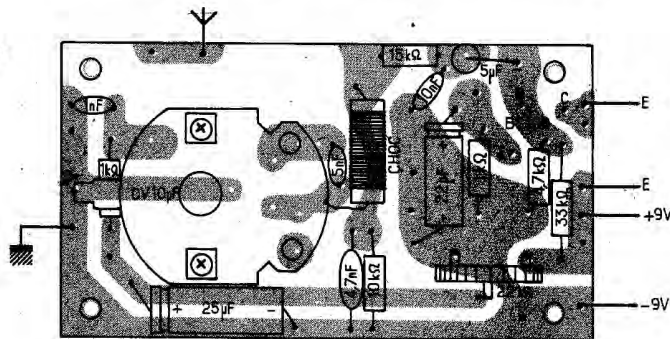


fig. XV 3 a



Il faudra cependant bien prendre soin, avant de procéder au tracé, de nettoyer le circuit imprimé côté cuivre avec un peu de perchlorure.

Le report du dessin pourra s'effectuer directement à l'aide d'un carbone et de la figure à l'échelle 1 donnée. La partie cuivrée, plus importante, pourra éventuellement être couverte par une encre spéciale afin d'économiser le stylo marqueur.

Un conseil : si ce dernier avait tendance à sécher, laissez-le quelques instants dans le réfrigérateur et il repartira de suite. Il est du reste conseillé de conserver ce stylo « au frais » pour une meilleure utilisation.

Les bobines seront exécutées en fil de cuivre étamé de 1 à 1,2 mm d'épaisseur afin d'assurer une bonne rigidité au circuit oscillant.

Toutefois, pour la mise au point, on procédera par liaison directe au circuit imprimé d'une bobine avant d'adopter un support spécial permettant l'échange.

La bobine de mise au point, qui travaille vers 120 MHz comporte 4 spires du fil précité bobiné en l'air sur un diamètre de 10 à 12 mm. Elle mesure 20 mm de large, ce qui vous renseigne sur l'écartement des spires.

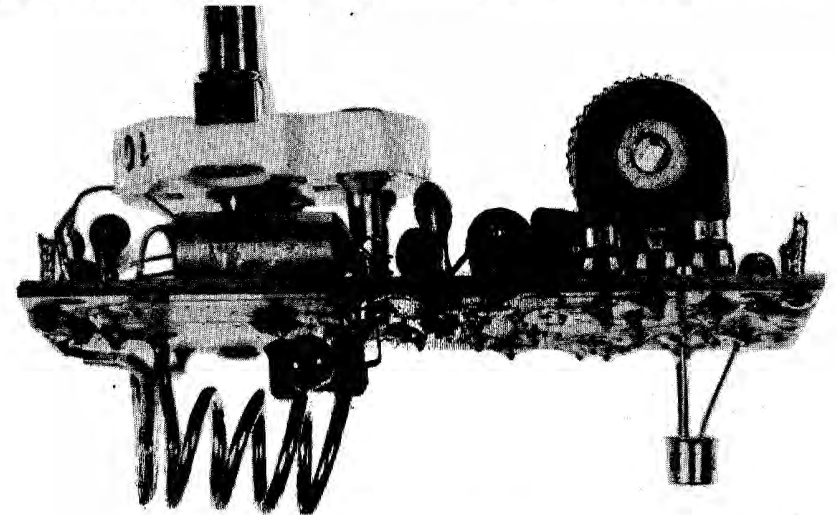
Pour l'exécuter, on bobine sur un support quelconque de 10 mm de diamètre, 4 spires jointives et, après exécution, on retire le mandrin et l'on tire soigneusement sur les extrémités jusqu'à obtenir les 20 mm de longueur.

Pour réaliser de bonnes bobines, il faut un fil rigide bien étiré et parfaitement droit.

La bobine d'arrêt au choc sera réalisée sur le corps d'une résistance de 2 W d'une valeur de 100 KΩ à 1 MΩ.

On utilisera du petit fil émaillé de 0,1 à 0,5 mm de diamètre, qui pourra éventuellement provenir de la récupération d'un vieux bloc pour récepteur à lampes ou bien d'un petit transformateur.

L'enroulement s'effectuera à spires jointives sur le corps de la résistance, les connexions de sortie servant de point de départ et d'arrivée pour réaliser les soudures. On bobinera de cette façon 40 à 60 spires suivant le diamètre du fil. En fait, plus on monte en fréquence, moins il est nécessaire de bobiner de spires.



Toujours au niveau des composants, on utilisera des résistances carbone agglomérées ou à couche.

Montage

Pour le montage des composants sur le côté isolant de la plaquette, on s'inspirera des divers dessins donnés. On commencera par l'insertion des résistances et des condensateurs plaquette et électrochimiques en respectant scrupuleusement les polarités de ces derniers.

On remarque le montage vertical du condensateur de liaison C_6 , les résistances étant toutes montées à plat tout comme la bobine d'arrêt.

Dans le cas où vous adopteriez un autre type de réalisation, il conviendrait de respecter la position des bobines L_1 , L_2 et la bobine d'arrêt, perpendiculaire afin d'éviter les accrochages par couplage.

On passera, ensuite au montage du condensateur variable ainsi qu'à celui de la résistance variable.

Côté cuivre, on soudera directement pour les essais la bobine au circuit imprimé. Pour la spire de couplage L_1 , on prendra soin de l'habiller d'un souplisso isolant afin qu'elle n'entre pas en contact électrique avec L_2 , sous peine de destruction du transistor T_1 .

Ce transistor T_1 devra obligatoirement être monté sur un support transistor. A ce niveau, on remarquera que pour l'exécution plus rationnelle du circuit imprimé, on s'est livré au croisement d'une électrode pour faciliter le câblage.

Normalement, en se reportant à la figure, on obtient le brochage indiqué. On a, en fait, croisé la liaison de drain. Afin d'éviter les erreurs, il est conseillé, en retournant le module, de marquer à l'aide d'un stylo la distribution de ces électrodes côté cuivre, en suivant le schéma de principe.

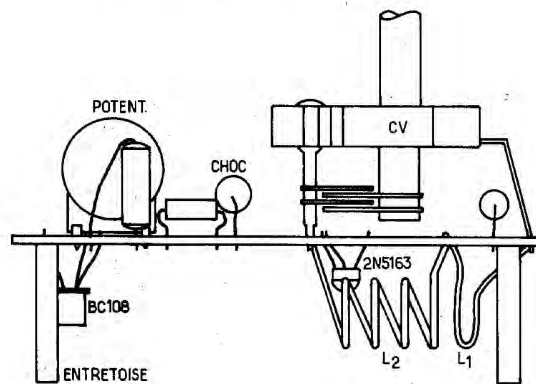


fig. XV 4

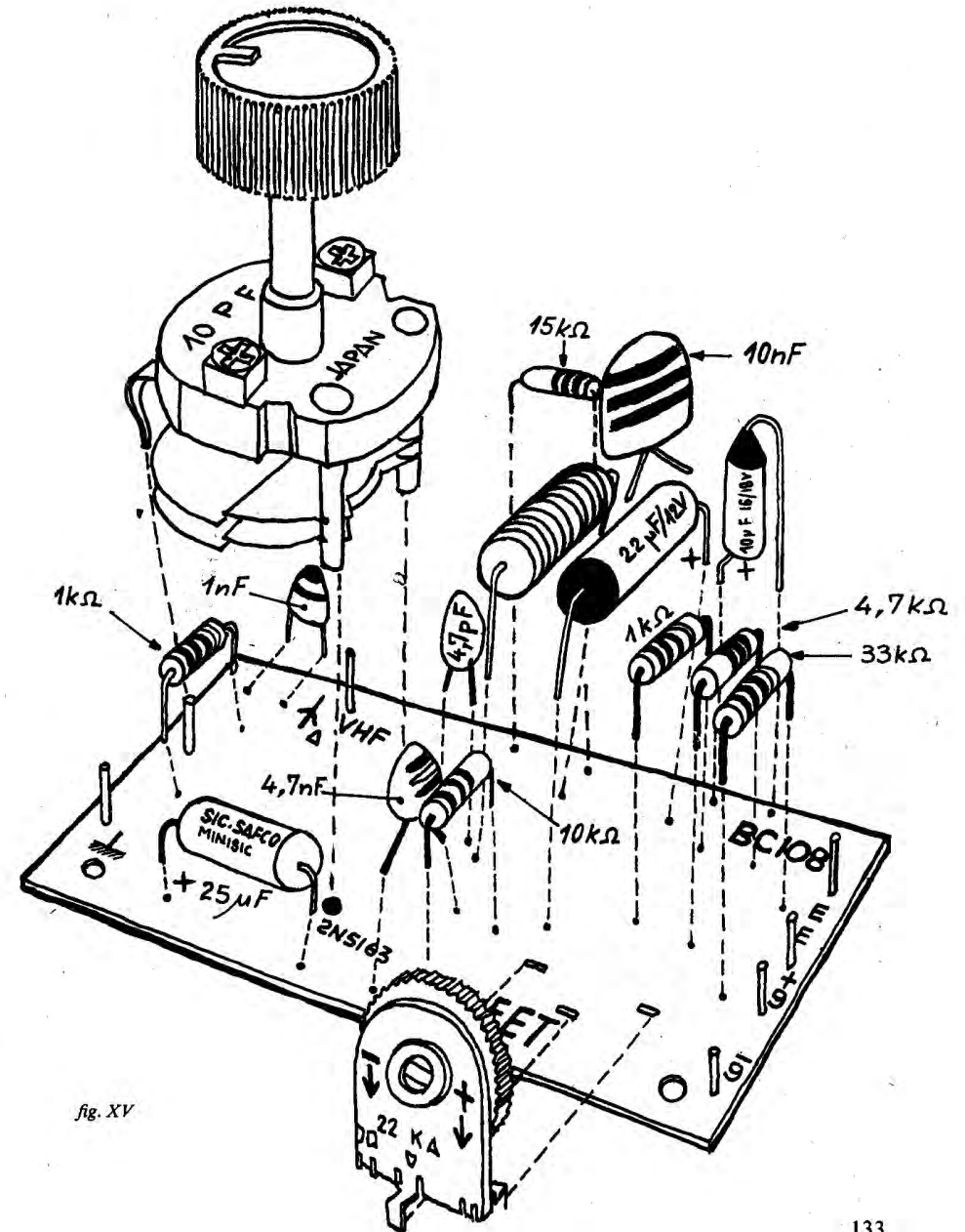
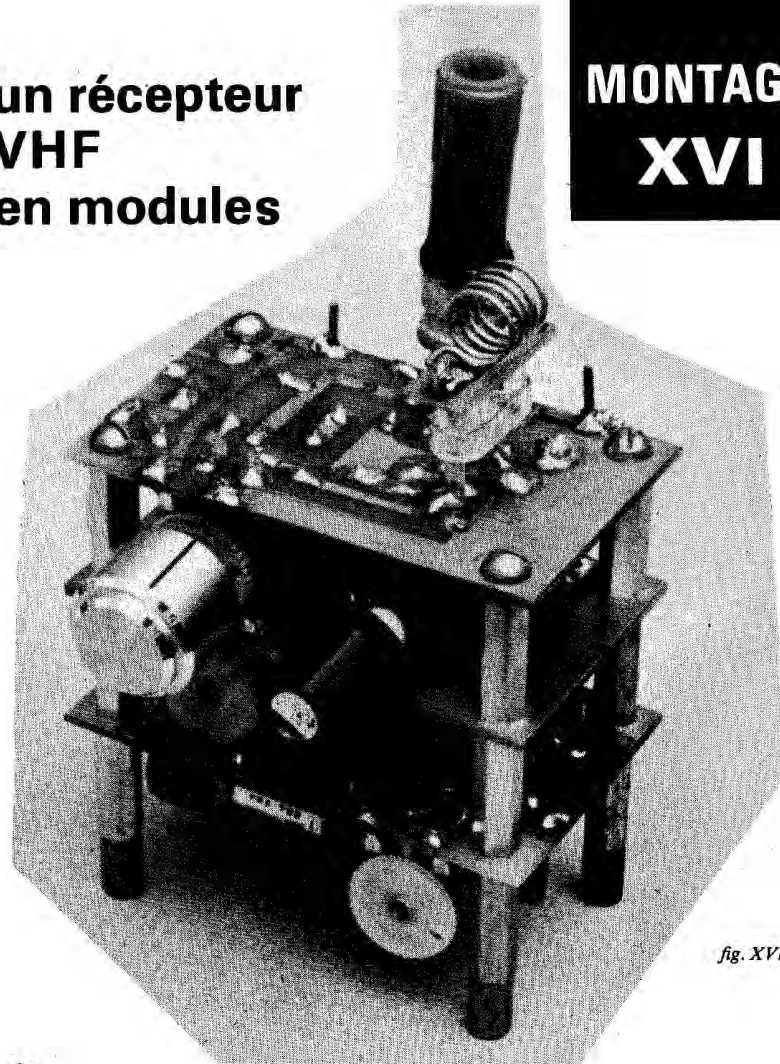


fig. XV

un récepteur VHF en modules



**MONTAGE
XVI**

fig. XVI

D'une formule très amusante à réaliser et d'une présentation intéressante et peu courante, nous vous proposons un récepteur VHF de très bonne stabilité équipé en tête HF d'un transistor silicium BF 167 dont la fréquence de coupure est plus que suffisante pour monter jusqu'à 220 MHz.

Ici encore, la solution d'interchangeabilité des bobinages permet de résoudre le problème du commutateur qui limiterait en fréquence.

Comme on peut en juger par la photographie, le récepteur comporte au sens exact du terme « 3 étages » que constituent le détecteur à super-réaction, le préamplificateur BF et l'amplificateur de puissance. Ces trois circuits imprimés montés les uns au-dessus des autres par l'intermédiaire d'entretoises offrent la possibilité d'un montage progressif.

Le schéma de principe

Le schéma de principe de l'étage détecteur à réaction, et de la platine préamplificatrice est donné *figure XVI-1*. Comme nous l'avons précisé, le cœur du montage fait appel à un transistor BF 167.

L'étage HF est monté en détecteur à super-réaction. Pour ce faire, côté émetteur, on a inséré une bobine d'arrêt et une cellule $1 \text{ k}\Omega - 10 \mu\text{F}$. La bobine d'arrêt a pour but de bloquer les tensions HF, ce qui permet d'entretenir des oscillations grâce à la présence du condensateur ajustable C_2 disposé entre l'émetteur et le collecteur de T_1 .

Bien entendu, la base du transistor est polarisée par l'intermédiaire d'une résistance talon R_2 et d'un potentiomètre ajustable disposé sur les bornes d'alimentation du récepteur en question.

Dans le circuit collecteur, on retrouve la bobine d'accord et le condensateur variable, d'un type classique à deux cages dont l'armature fixe est portée à la masse afin d'éviter tous les effets de mains.

Un sérieux filtrage est alors prévu par une deuxième bobine d'arrêt et les condensateurs C_4 et C_7 de 330 pF. C'est la raison pour laquelle le récepteur conserve une excellente stabilité.

Les tensions BF détectées sont présentes à la jonction L_3-R_4 et un condensateur C_8 de $0,1 \mu\text{F}$ les achemine vers la platine préamplificatrice qui fait l'objet d'un second module sur circuit imprimé.

La section préamplificatrice se résume à l'utilisation de deux transistors BC109 ou similaire, montés en émetteur commun. Il s'agit de montages simplifiés. On remarquera cependant la valeur relativement basse de la résistance de polarisation R_5 destinée à éviter un accrochage de l'étage détecteur.

On a jugé utile, dans le cas d'utilisation d'écoute au casque de disposer un potentiomètre miniature dans le circuit collecteur de T_2 afin de doser l'attaque du transistor préamplificateur T_3 , monté en émetteur simplifié. Une polarisation ajustable de cet étage permet d'en tirer le meilleur parti, mais attention, il n'a pas été prévu de

résistance « talon » si bien qu'il ne faut surtout pas porter la base de ce transistor à une tension trop positive. En fait, une résistance de 330 kΩ procurera d'excellents résultats avec pour charge collecteur un casque de 1 à 2 kΩ d'impédance.

La figure XVI-2 donne le schéma de principe du module amplificateur de puissance équipé d'un circuit intégré choisi pour son prix très abordable puisque depuis pas mal de temps en circulation et pour l'exploitation aisée de ses cosses de sortie.

En effet, le circuit TAA300 se présente sous la forme d'un boîtier transistor ordinaire, doté de 10 électrodes de sortie.

Ces dernières permettent d'appliquer d'une part les tensions d'alimentation générale et d'autre part les tensions de contre-réactions nécessaires au bon fonctionnement de l'amplificateur.

Rappelons que ce module permet de sortir une puissance BF de 1 W s'il est pourvu d'un radiateur à ailette et que cette puissance reste plus que suffisante pour notre application qui consiste à relier au module un petit haut-parleur.

Les signaux BF issus de l'étage précédent sont recueillis sur le collecteur du transistor T₃ au moyen de la résistance R₈ qui se substitue à l'impédance du casque et acheminés par l'intermédiaire du condensateur C₁₁ au potentiomètre de volume R₉.

Un condensateur de 10 nF placé en parallèle sur cette résistance R₉ permet de limiter le souffle caractéristique de la super-réaction.

Ces tensions BF une fois dosées sont injectées sur la borne d'entrée (7) du circuit intégré.

Quelques composants « discrets » introduisent sur les autres électrodes les contre-réactions tandis que la sortie des signaux se réalise sur la borne (2). Le conden-

seur C₁₉ de 100 μF (dont on pourra du reste porter la valeur à 220, voire même 470 μF) coupe la composante continue du signal et applique les tensions BF au haut-parleur de 8 Ω d'impédance.

Dans le circuit d'alimentation, on remarquera une cellule « cascade » de filtrage C₁₅/R₁₀/C₁₆ destinée à éviter les accrochages avec les étages précédents.

Enfin, l'alimentation s'effectue sous 9 V de tension procurée par deux piles plates de 4,5 V dans le cas d'utilisation du module de puissance.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce récepteur présente beaucoup d'intérêt en ce sens qu'elle s'adresse à tous et qu'il est permis de procéder par étapes et surtout d'obtenir des résultats concrets à l'issue de chaque module.

Evidemment, c'est l'étage détecteur qui réclamera le plus grand soin. Comme vous savez désormais, cet étage HF doit être assemblé avec des liaisons les plus courtes possibles et l'on ne doit utiliser qu'un seul et unique point de masse afin de conférer une bonne stabilité au récepteur et une possibilité d'écoute vers les très hautes fréquences.

La platine HF

La platine HF a fait l'objet d'une étude sur circuit imprimé en verre époxy. Comme il est d'usage, nous vous livrons le tracé de ce circuit à l'échelle 1, si bien que vous pourrez le « repiquer » et le reproduire à l'aide d'un stylo marqueur spécial ou bien des rubans et pastilles adhésifs.

Tous les modules possèdent les mêmes dimensions de 70 × 45 mm et sont à leurs quatre coins percés de trous de 3,5 mm de diamètre destinés au passage des filetages des entretoises.

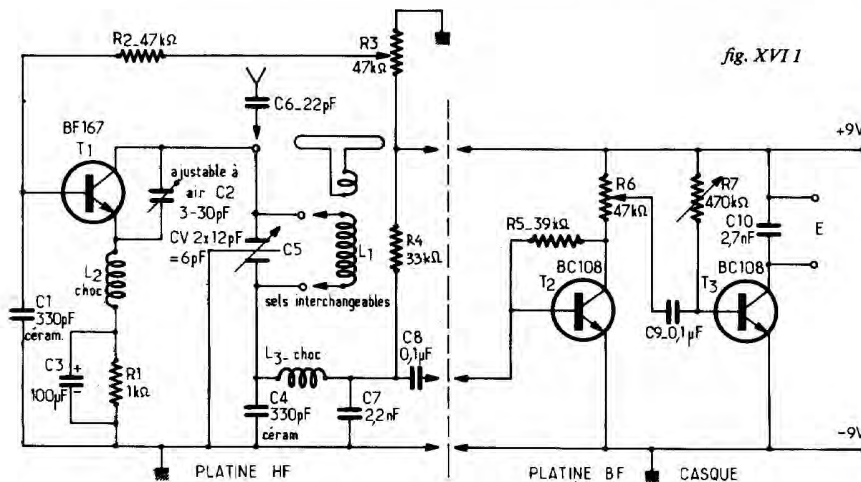


fig. XVI 1

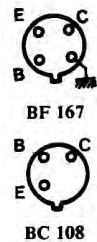
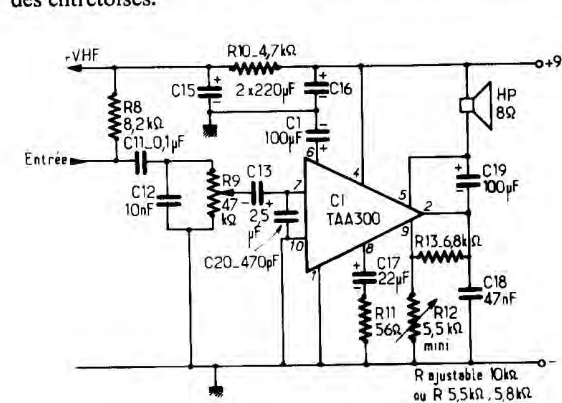


fig. XVI 2
Section amplificatrice
équipée d'un
circuit intégré

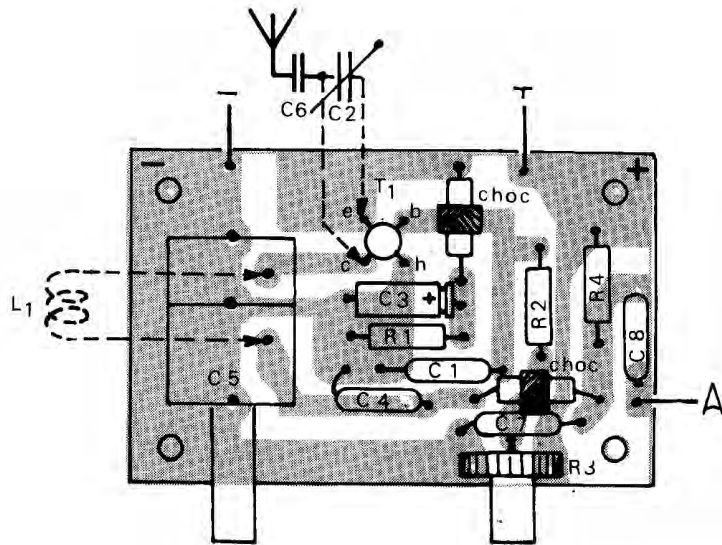
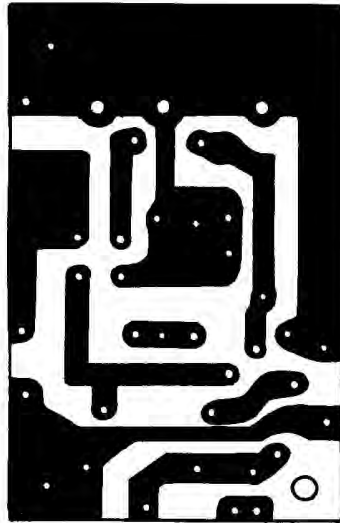
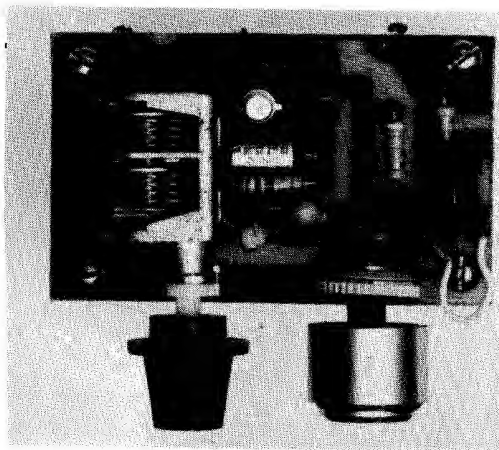


fig. XVI 3 et XVI 4



Précisons une fois de plus qu'il est nécessaire de préalablement nettoyer la surface cuivrée taillée aux dimensions voulues, à l'aide d'un tampon Jex ou d'alcool avant de passer la couche de stylo marqueur ou bien d'appliquer les bandes adhésives.

Sans cette précaution, vous vous exposeriez, en raison de l'oxydation ou des impuretés, à des ruptures de bandes conductrices.

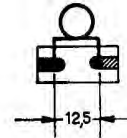
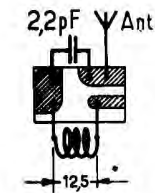
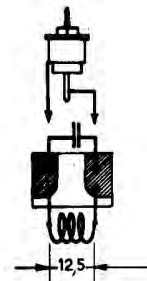


fig. XVI

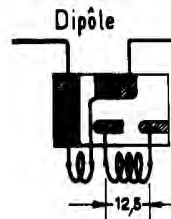
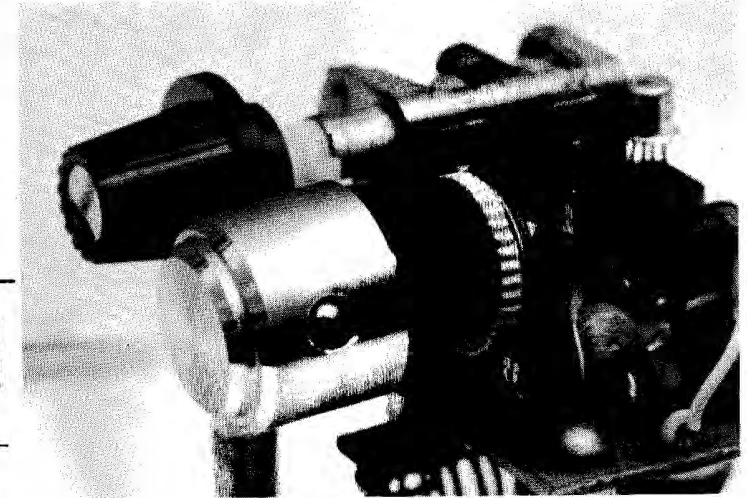
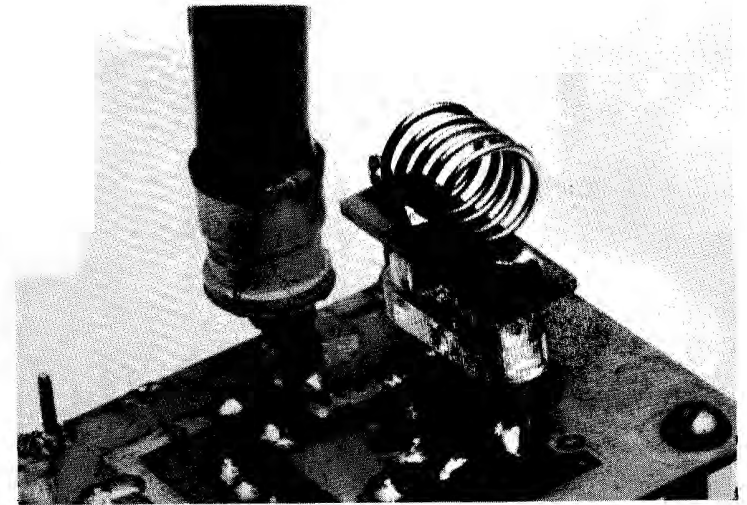


fig. XVI 5



Conformément à cette même figure, on pourra procéder au plan de perçage de la plaquette, bien entendu après avoir plongé le circuit dans le perchlorure.

Il ne restera plus alors qu'à implanter les éléments conformément à la figure XVI 3. Ces derniers seront tous disposés à plat sur la plaquette et du côté isolant.

Le condensateur variable utilisé est un Arena 2×12 pF démultiplié et dont les cosses de sortie servent de fixation.

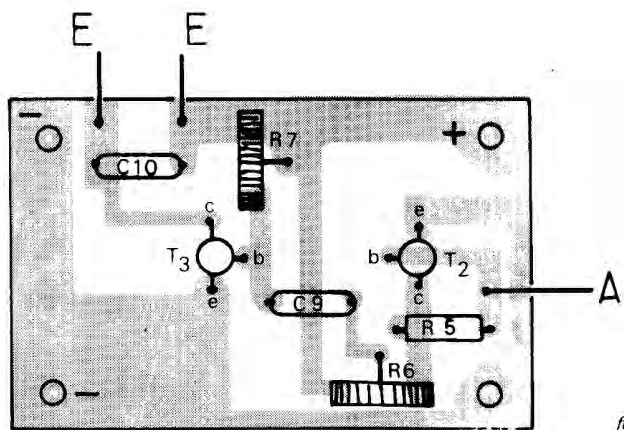


fig. XVI6

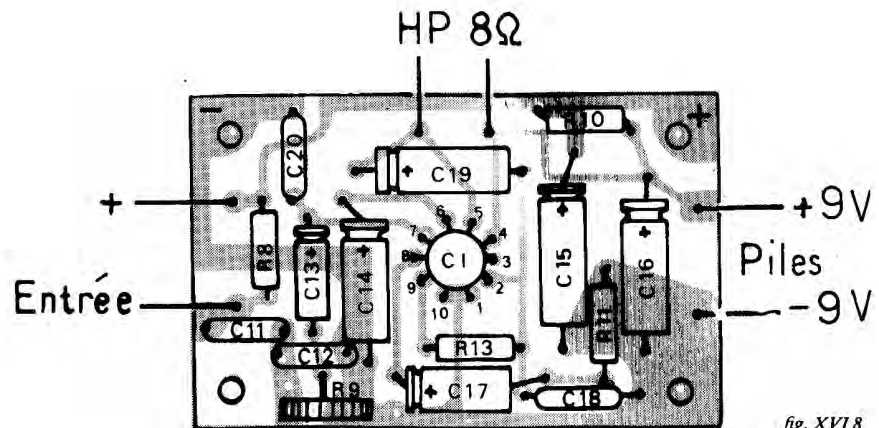


fig. XVI8

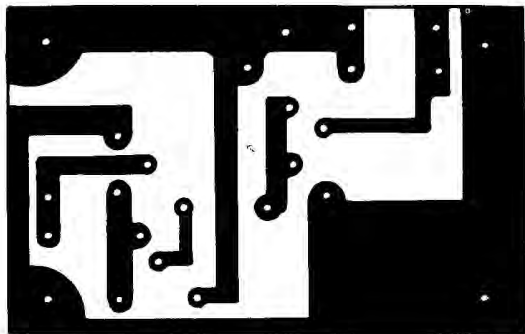


fig. XVI7

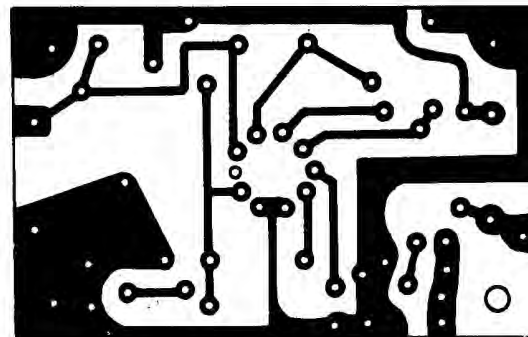
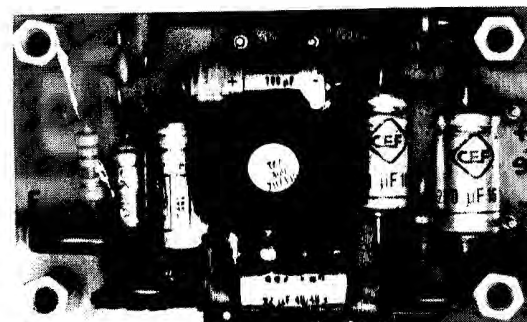
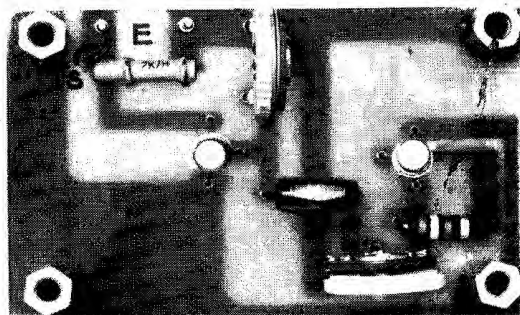


fig. XVI9



Les bobines d'arrêt L_2 et L_3 seront à insérer comme des résistances. Nous verrons leur détail d'exécution plus loin.

Le transistor T_1 pourra être directement soudé au circuit ou bien être comme sur notre maquette monté sur un support spécial.

Le potentiomètre miniature de $47\text{ k}\Omega$ de marque Radiohm disposé sur le bord extérieur du module et destiné au dosage de la réaction sera pourvu d'une chute d'axe de potentiomètre plastique de 6 mm de diamètre, afin de pouvoir disposer d'un bouton ordinaire de réglage.

Dans ces conditions apparaissent sur l'un des côtés du module les deux axes des commandes d'accord et de dosage de la réaction.

La photographie de présentation vous a permis de constater que la bobine d'accord et le condensateur variable de réaction ont été disposés du côté cuivré du circuit imprimé afin de réduire les longueurs de connexion et parvenir à cette étonnante stabilité.

En raison des diverses bobines d'accord de six à une spire, il sera nécessaire de disposer d'un condensateur de réaction variable (C_2). Nous avons, pour des raisons d'économie, employé un condensateur Transco ajustable 3 à 30 pF type « cloche » sur la partie supérieure et tournante duquel on a collé la partie plastique d'une fiche banane.

Cet élément apparaît comme un tube sur la photographie.

Détail des bobinages

Nous commencerons par l'exécution des bobines d'arrêt L_2 et L_3 . Elles sont identiques et comportent 30 spires de fil de 0,1 à 0,2 mm émaillé, ou fil sous soie. bobinées sur le corps d'une résistance de $1\text{ M}\Omega / 1/2\text{ W}$. Les connexions de sortie servent alors de point de départ et d'arrivée pour l'exécution des soudures.

Les diverses bobines d'accord seront exécutées en fil de cuivre argenté de 10 mm de diamètre. Le support général soudé au récepteur sera un support quartz ordinaire. Dans leur solution la plus simple, les bobines pourront être directement placées et enfoncées dans le support quartz. De ce fait, plusieurs bobines d'essais pourront être rapidement formées à l'aide d'un mandrin de 10 mm de diamètre.

Toutes les spires seront après exécution, libérées du mandrin.

Bobine n° 1 : 1 spire — 195 à 220 MHz.

Bobine n° 2 : 2 spires — 110 à 160 MHz.

Bobine n° 3 : 5 spires — 86 à 135 MHz.,

Bobine n° 4 : 6 spires — 72 à 120 MHz.

L'espacement des spires de ces bobines sera de 3 à 4 mm, si bien que le bobinage pourra atteindre 20 mm de longueur le cas échéant.

Les « puristes » pourront se livrer à l'exécution de bobines sur des morceaux de verre époxy afin de conférer beaucoup plus de rigidité et un échange rapide.

La figure XVI-5 résume à peu près les possibilités offertes, en même temps que celle d'un couplage d'antenne pour utilisation d'un dipôle c'est-à-dire de deux brins d'antenne orientables.

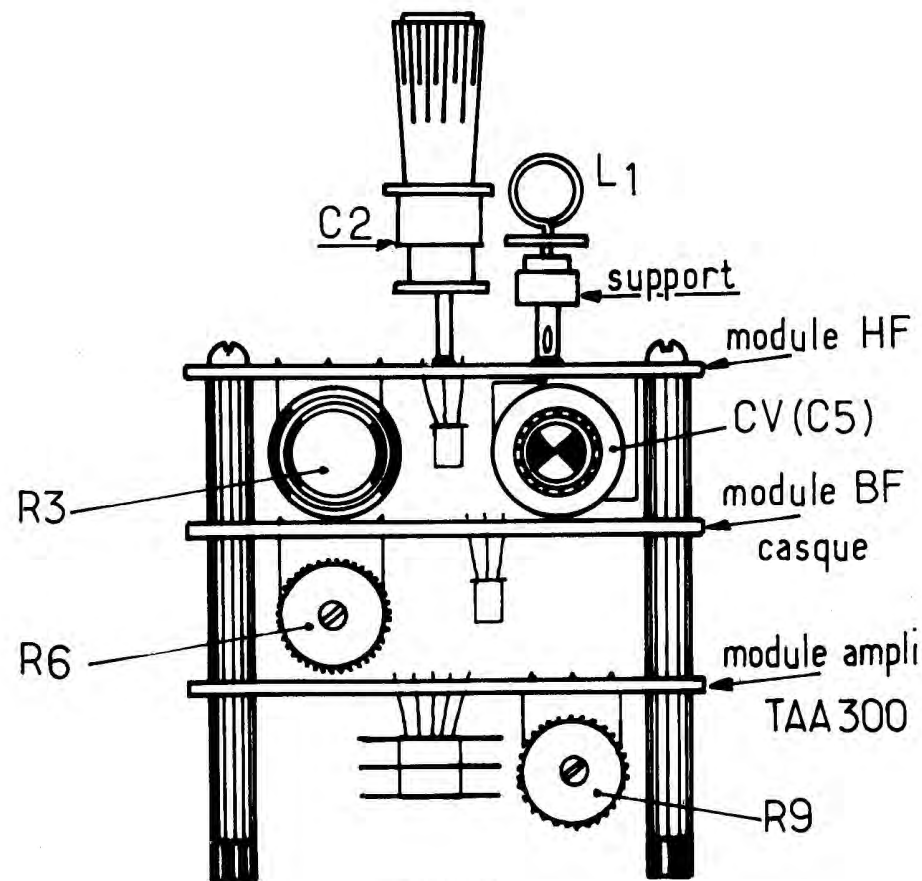


fig. XVI 10

Le module préamplificateur

Le module préamplificateur sera également exécuté sur un circuit imprimé de mêmes dimensions que la tête HF.

La figure XVI-7 précise le tracé de ce circuit à l'échelle 1. Les composants se « battent en duel » sur la plaquette et leur insertion conformément à la figure XVI-6 ne posera pas de problèmes et chacun pourra du reste, et après essais modifier certaines valeurs ou bien ne pas disposer du potentiomètre miniature monté en résistance ajustable ($470\text{ k}\Omega$).

Grâce aux quatre perçages de 3,5 mm de diamètre aux quatre coins du module, il sera permis de disposer les entretoises et de rapporter le précédent module de la tête HF.

Comme vous pourrez le constater, ces entretoises serviront également de liaisons électriques de masse et d'alimentation générale. Il conviendra alors de bien orienter les deux modules superposés les uns sur les autres et de diriger les composants vers le bas afin de disposer de la partie cuivrée sur le dessus de l'ensemble.

Dans ces conditions, la liaison du premier module au deuxième ne nécessite qu'un petit fil de liaison souple et muni d'une fiche miniature qui vient se placer sur la cosse poignard soudée du côté cuivré du module préamplificateur.

Le module amplificateur

Le module amplificateur, par opposition au précédent, sera le plus chargé en composants, puisque nous sommes contraints de conserver les mêmes dimensions en raison de la présentation.

Le circuit intégré à 10 électrodes de sortie exige l'utilisation d'un circuit imprimé dont nous vous donnons le dessin (figure XVI-9).

On procédera aux mêmes perçages de 3,5 mm aux quatre coins afin de disposer de quatre et dernières entretoises faisant office de « pieds ». A cette remarque, on ajoutera qu'il sera nécessaire d'isoler les quatre pieds en raison de leur fonction de liaison électrique et notamment d'alimentation positive et négative.

La figure XVI-8 précise l'implantation pratique des éléments sur le côté isolant du module. Tous les éléments seront disposés sans ennui à plat. Toujours du côté isolant, on disposera de 4 cosses poignard : deux pour la liaison vers le haut-parleur, et deux pour l'alimentation (+ et -) car l'utilisation de ce dernier module conduira à une cellule de découplage supplémentaire comme nous l'avons précédemment exposé.

Enfin, les croquis résumeront mieux l'exécution de ce montage que ne pourront le faire les explications. On n'oubliera pas d'autre part, de doter d'un radiateur à ailettes le circuit intégré.

Utilisation et mise au point

La mise au point la plus importante consiste à faire « démarrer » l'étage détecteur. Si la disposition pratique a été suivie, aucun problème ne devrait se poser.

Rappelons qu'il ne sera pas nécessaire de disposer des autres modules, du moins du dernier, pour mener à bien cette première mise au point.

Pour l'antenne, au départ, il conviendra de ne disposer que d'un fil de 40 cm de longueur relié au collecteur du transistor T₁ par l'intermédiaire du condensateur C₆ de 2,2 à 4,7 pF (non inséré sur le circuit).

On vissera alors à moitié environ, le condensateur ajustable de réaction et l'on tournera doucement le potentiomètre de dosage de la réaction.

On procédera à des essais avec la bobine de 6 spires qui sera plus facile que les autres à faire « osciller ».

Un sifflement et un souffle caractéristiques du bon fonctionnement se feront alors entendre dans le casque. Il suffira de se tenir à la limite de l'accrochage pour obtenir la meilleure sensibilité.

On dévissera progressivement le condensateur de réaction jusqu'à obtenir un des émetteurs de la modulation de fréquence. Ce sont ces émetteurs qui permettront la meilleure mise au point.

Au besoin, on essaiera une bobine de 5 spires au lieu de 6.

Les autres modules se régleront à « l'oreille » afin d'obtenir le maximum de puissance de sortie.

LISTE DES COMPOSANTS

Module tête HF

R₁ = 1 kΩ (marron, noir, rouge).
 R₂ = 47 kΩ (jaune, violet, orange).
 R₃ = potentiomètre miniature Radiohm 47 kΩ.
 R₄ = 33 kΩ (orange, orange, orange).
 C₁ = 330 pF perle.
 C₂ = ajustable Transco 3 à 30 pF.
 C₃ = 10 μF/12 V.
 C₄ = 330 pF perle.
 C₅ = condensateur variable à air 2 × 12 pF type FM Aréna.
 C₆ = 2,2 à 4,7 pF céramique.
 C₇ = 2,2 nF perle.
 C₈ = 0,1 μF plaquette.
 L₁, L₂, L₃ = voir texte.
 L₂ = voir texte.
 L₃ =
 T₁ = BF 167

Module préamplificateur

R₅ = 39 kΩ (orange, blanc, orange).
 R₆ = potentiomètre miniature Radiohm 47 kΩ.
 R₇ = 470 kΩ ajustable ou fixe 330 kΩ.

C₉ = 0,1 μF plaquette.
 C₁₀ = 2,2 à 2,7 nF céramique.
 T₂ = BC 108, BC 109, etc.
 T₃ = BC 108, BC 109, etc.
 Casque 1 à 2 kΩ d'impédance.

Module amplificateur

R₈ = 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge).
 R₉ = potentiomètre miniature Radiohm 47 kΩ.
 R₁₀ = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge).
 R₁₁ = 56 Ω (vert, bleu, noir).
 R₁₂ = résistance ajustable Matéra 10 kΩ ou fixe 6,8 kΩ.
 C₁₁ = 0,1 μF plaquette.
 C₁₂ = 10 nF plaquette.
 C₁₃ = 2,5 à 5 μF/12 V.
 C₁₄ = 100 μF 16 V.
 C₁₅ = 220 μF/12 à 16 V.
 C₁₆ = 220 μF/12 V à 16 V.
 C₁₇ = 22 μF/12 V.
 C₁₈ = 47 nF plaquette.
 C₁₉ = 100 à 470 μF/12 V.
 Circuit intégré RTC TAA300.
 HP = 8 Ω d'impédance.

points de vente pièces détachées

ACHAT

PARIS ET RÉGION PARISIENNE

ACER, 42 *bis*, rue de Chabrol, 75010 Paris.

BERIC, 43, avenue Victor-Hugo, 92240 Malakoff. Tél. : 253.23.51.

CHABÔT ET Cie RADIO-Électricité, 21, galerie des Marchands, gare Saint-Lazare, 75008 Paris. Tél. : 387.37.48.

CIBOT RADIO, 1-3, rue de Reuilly, 75012 Paris.

COMPTOIR CHAMPIONNET, 14, rue Championnet, 75018 Paris.

ELECTROHM, 142, rue de Vaugirard, 75015 Paris. Tél. : 734.51.56.

GR ÉLECTRONIQUE, 17, rue Pierre-Sémard, 75009 Paris.

LES CYCLADES, 11, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. : 628.91.54.

MAGENTA ELECTRONIC, 8-10, rue Lucien-Sampalx, 75010 Paris. Tél. : 607.74.02.

OMNI-TECH, 82, rue de Clichy, 75009 Paris. Tél. : 874.18.88.

MONSIEUR KIT, 4, rue Gérando, 75009 Paris. Tél. : 878.51.53.

RADIO CHAMPERRET, 12, place de la Porte-Champerret, 75017 Paris. Tél. : 754.60.41.

RADIO LORRAINE, 120-124, rue Legendre, 75017 Paris.

RADIO MJ, 19, rue C.-Bernard, 75005 Paris. Tél. : 587.08.92.

RADIO PRIM, 6, Allée Verte, 75011 Paris. Tél. : 700.77.60.

RADIO PRIM, 9, rue de Budapest, 75009 Paris. Tél. : 874.14.14.

RADIO PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, 75010 Paris. Tél. : 607.05.15.

RADIO PRIM, 296, rue de Belleville, 75020 Paris. Tél. : 636.40.48.

RADIO ST-QUENTIN, 6, rue St-
Quentin, 75010 Paris.

RADIO VOLTAIRE, 150-155, av.
Ledru-Rollin, 75011 Paris. Tél. :
357.50.11

ROBUR, 102, bd Beaumarchais,
75011 Paris. Tél. : 700.71.31.

ST-GERMAIN COMPOSANTS, 4, rue
A-la-Farine, 78100 Saint-Germain-
en-Laye.

SCHLEGEL, 14, rue Emile-Level,
75017 Paris.

SOLISELEC, 125, av. P.-V.-Couturier,
94-Gentilly. Tél. : 656.91.99.

TERAL, 24 bis, 26 ter, 26 bis, 53, rue
Traversière, 75012 Paris. Tél. :
343.09.40.

TERALEC, 51, rue de Gergovie,
75014 Paris.

TPE ÉLECTRONIQUE, 140 bis, rue
Eugène-Varlin, 77270 Villeparisis.
Tél. : 427.16.14.

PROVINCE

ALBI

NAVES, rue A.-Foures, 81-Albi.

AMIENS

EUREKA ÉLECTRONIQUE, 44, rue
St-Leu, 80039 Amiens.

ANGERS

RADIO COMPTOIR DE L'OUEST, 31,
rue du Maine, 49000 Angers. Tél. :
88.25.89.

BESANÇON

COMPTOIR ÉLECTRONIQUE BISON-
TIN, rue 1-Souchoux, Z.I., 25000
Besançon, REBOUL, 34-36, rue
d'Arènes, 25000 Besançon.

BORDEAUX

AQUITAINE COMPOSANTS, 22,
cours de la Somme, 33000 Bor-
deaux.

BOULOGNE/S/MER

ART et TECHNIQUE, 3, place Gus-
tave-Charpentier, 62-Boulogne-sur-
Mer.

BOURG-LES-VALENCE

E.C.A. ÉLECTRONIQUE, 22, quai
Thannaron, 26500 Bourg-les-
Valence.

BREST

RADIO-SELL, 156-158-159-161,
rue J.-Jaurès, 29200 Brest. Tél. :
44.32.79 ou 44.84.65.

CARVIN

GRAD, 70, rue du Centre, 62-Carvin.

COUERON

PROU ELECTRONIQUE, 47, rue Fré-
déric-Chopin, 44220 Coueron.

GRANGES-LES-VALENCE

ECAPONS, Granges-les-Valence.

LAVAL

RADIO COMPTOIR DE L'OUEST, 24,
rue Noémie-Hamard, 53000 Laval.
Tél. : (42) 90.14.30.

LILLE

DECOK, 4, rue Colbert, 59000 Lille.

LE HAVRE

SONODIS, 76 bis, rue Victor-Hugo,
76600 Le Havre.

LYON

CORAMA, 100, Cours Vitton, 69006
Lyon. Tél. : 24.21.51.

HILL ELECTRONIC, 103, rue Ney,
69006 Lyon. Tél. : 52.17.95.

INTER ONDES, 63, rue de la Part-
Dieu, 69003 Lyon. Tél. : 60.61.43.

TABEY, 15, rue Bugeaud, 69009
Lyon. Tél. : 24.32.29.

TOUT POUR LA RADIO, 66, cours
La Fayette, 69003 Lyon. Tél. :
60.26.23.

MARSEILLE

BRICOL AZUR, 55, rue République,
13-Marseille.

MIROIR DES ONDES, 11, cours Lieu-
tand, 13-Marseille.

MUSSETA, 12, boulevard Thurner,
13006 Marseille. Tél. : 59.32.54.

SUD AVENIR RADIO, 22, bd de
l'Indépendance, 13-Marseille (12*).
Tél. : 66.05.89.

METZ

FACHOT ÉLECTRONIQUE, 44, rue
Haute-Seille, 57-Metz.

MONTARGIS

MODEL RADIO, 83, rue de la Libé-
ration, 45-Montargis.

MONTPELLIER

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE, 12, rue
Castillon, 34000 Montpellier. Tél. :
(67) 92.24.94.

NANTES

PROU ÉLECTRONIQUE, 24, rue
Fouré, 44000 Nantes. Tél. :
71.58.89.

NICE

RADIO PRIX, 30, rue Alberti, 06000
Nice. Tél. : 85.51.41.

REIMS

ELECTRONIC SHOP, 46, avenue de
Laon, 51000 Reims.

RENNES

RADIO-PIÈCES, 23, rue de Château-
dun, 35000 Rennes. Tél. : 36.26.36.

ROUBAIX

ROUBAIX ÉLECTRONIQUE, 18, rue
du Collège, 59-Roubaix.

SAINT-ÉTIENNE

HIFI RAVON, 4, rue Dormoy, 42-
St-Etienne.

SAINT-QUENTIN

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES,
20, rue Blanc-Mont, 02100 Saint-
Quentin.

THIONVILLE

THIONVILLE ELECTRONIQUE, 3, rue
de Castelnau, 57100 Thionville.

TOULOUSE

E.R.D.E., 4 et 6, rue P.-Vidal, 31000
Toulouse. Tél. : 21.09.33.

TOUTE LA RADIO, 25, rue Gabriel-
Pérl, 31000 Toulouse. Tél. :
62.31.68.

VALENCE

SOTELLEC, 33, rue Martin-Vinay,
26000 Valence.

VALENCIENNES

AZ ÉLECTRONIQUE, 2, rue de la
Nouvelle-Hollande, Valenciennes.

ACHEVE D'IMPRIMER
SUR LES PRESSES DE LA
SOCIETE PARISIENNE D'IMPRIMERIE
70, rue Compans, 75019 PARIS
Dépôt légal : 2^e trimestre 1976
— N^o éditeur : 154 —
— N^o imprimeur : 39 —

5.000 ex.

PRÉFACE

Apprenez la Radio, a permis de porter à la connaissance du public les principes fondamentaux de l'électronique appliquée à la réception des ondes électromagnétiques, en suivant une méthode d'initiation, chère à l'auteur qui consiste à ponctuer les notions théoriques énoncées par des montages pratiques simples.

Le succès remporté par ce titre a conduit l'auteur à présenter un ouvrage essentiellement pratique et réservé à la construction des radio-récepteurs.

Chacun sait que la réalisation de tels montages constitue le cheval de bataille de l'amateur débutant. Dans ces conditions l'auteur a recherché un maximum de détails pratiques qu'il a traduit à l'aide de très nombreux croquis et photographies.

Tous les montages décrits ont fait l'objet d'une expérimentation très poussée, c'est dire que les lecteurs en tireront la même satisfaction que l'auteur à les réaliser.

B. FIGHIERA

DU MEME AUTEUR

- **APPRENEZ LA RADIO** en réalisant des récepteurs simples à transistors (4^e Édition)
- **GUIDE RADIO-TÉLÉ** (toutes les longueurs d'ondes) (2^e Édition)
- **EFFETS SONORES ET VISUELS** pour guitares électriques (jeux de lumières psychedeliques, stroboscope, etc (2^e Édition)
- **LES GADGETS ÉLECTRONIQUES** et leur réalisation (4^e Édition)
- **POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE** quelques montages simples (3^e Édition)
- **D'AUTRES MONTAGES D'INITIATION**
- **LES MODULES D'INITIATION** (avec un code des résistances et condensateurs tout en couleur)
- **SÉLECTION DE KITS** (descriptions détaillées)

**CONSTRUISEZ
VOS RÉCEPTEURS
TOUTES GAMMES**

Diffusion :

AGENCE PARISIENNE DE DISTRIBUTION

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS