

150

173 fr. marocains
1,70 dinar

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation **RADIO
TÉLÉVISION**

DANS CE NUMÉRO

- Tuner FM stéréo à lampes et transistors
- Adaptateurs pour la réception de la deuxième chaîne TV
- Téléviseur de 59 cm
- Tuner AM-FM à transistors pour chaîne Hi-Fi
- Allumeur électronique à transistors pour automobiles

Ci-contre : Téléviseur "Multivision IV" équipé d'un nouveau rotacteur VHF universel (Voir page 57)

Téléviseur équipé d'un nouveau rotacteur V H F universel.



156 PAGES



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

Ensemble de radiocommande pour avion

I. PREAMBULE

Une grande variété des appareils de télécommande commerciaux vendus par les firmes spécialisées peuvent inciter beaucoup d'amateurs à abandonner les réalisations personnelles pour ces ensembles prêts à fonctionner.

Certains, même, qui n'apprécient que les joies du pilotage, y trouvent leur compte, puisqu'ils évitent ainsi d'avoir à mettre la main à la pâte.

Notre but n'est pas de critiquer les partisans de cette télécommande. Contentons-nous de constater que de fil en aiguille, après l'émetteur, le récepteur, les servomécanismes, on offre aussi maintenant des ailes, des fuselages tout faits et que bientôt sans doute on vendra, avec un mode d'emploi, des modèles réduits entièrement terminés et tout équipés, ce qui sera encore, il faut en convenir, plus simple, sinon plus économique.

Avouons, que cette catégorie ne nous intéresse pas. Nous préférons « faire nous-même ».

Cela veut-il dire, comme l'ont prétendu certains, que nos réalisations viseront toujours au médiocre ? Absolument pas ! Et la description que nous entamons, tendra à le prouver.

En fait, le plus gros problème de la télécommande (d'avion surtout car c'est la plus complexe) réside dans le choix du procédé utilisé.

On peut, en gros, considérer 2 procédés efficaces pour agir sur un modèle :

— la commande **Tout ou Rien** qui est brutale : les gouvernes vont à fond sur les ordres. Le pilotage devient en quelque sorte un « pianotage » sur les boutons de commande. Le retour au neutre est en général automatique. La technique est simple : une note BF à l'émission une résonance mécanique (lames vibrantes) ou électrique (filtres BF) à la réception actionne un relais qui fait tourner un moteur, arrêté en fin de course, par des butées convenables. Ce schéma est à multiplier par le nombre de commandes distinctes désirées.

Il est à remarquer que c'est le procédé adapté par la majorité des réalisations commerciales. Cela ne prouve pas d'ailleurs que ce soit le meilleur. Quant à nous, sur un bateau où l'on n'a à s'occuper que du gouvernail nous optons sans hésitation pour ce 1^{er} système.

Avec des Tops bien envoyés (des Bips !!) on fait passer le navire où l'on veut.

Mais pour un avion, il me semble que le fait d'avoir parfois à agir sur 2 commandes à la fois complique sérieusement le travail de pilotage. De toute façon, beaucoup de pilotes estiment que le contrôle du modèle est par ce procédé très précis quoique donnant des manœuvres un peu sèches.

— La commande **proportionnelle** nous semble au départ meilleure, car elle tend à se rapprocher de la réalité : les gouvernes suivant, en principe, le mouvement du manche de commande, le contrôle devient beaucoup plus souple, les manœuvres plus « coulées ».

Mais cette souplesse ne va pas sans inconvénients :

— ou bien les gouvernes frétilent continuellement (cas des servos à aimant, voir HP n° 1060 et 1061) ;

— ou bien elles vibrent légèrement autour d'une position moyenne, sous l'action de moteurs électriques. Mais ces derniers sont sollicités d'une façon assez peu rationnelle (en va et vient), ils fatiguent donc et consomment beaucoup.

Néanmoins, malgré ces complications, le découpage proportionnel présente l'avantage substantiel de ne demander qu'une voie par gouverne, ce qui est intéressant à double titre : économie et gain de poids, sans oublier évidemment le point de vue initial : « le contrôle continu » des gouvernes.

Notons encore que les multicommandes imposent alors des simultanées, ce qui ne simplifie pas la technique.

Nous décrirons ici un système **proportionnel classique** que nous conseillons aux amateurs généralement débutants voulant faire de la monocommande (direction + gaz). Ils obtiendront ainsi un contrôle très efficace et très progressif de leur modèle. Par ailleurs la grande légèreté obtenue permettra d'équiper de très petits modèles, ce qui est très tentant même pour des amateurs plus chevronnés.

Mais pour les autres, c'est-à-dire pour tous ceux qui veulent faire de la multicommande, pas d'hésitation, il faut faire un pas supplémentaire. Car, la solution précédente présente certains inconvénients gênants lorsqu'on veut l'étendre :

— Fatigue des moteurs électriques ;

— Consommation importante (les 2 ou 3 moteurs sont constamment sous tension) ;

— Zéro des gouvernes peu précis ;

— Légère intermodulation d'une voie sur l'autre, ce qui perturbe en particulier le zéro ;

— Danger de la panne radio (les gouvernes braquent à fond d'un côté).

Aussi avons-nous finalement adopté pour la multi-commande, une solution nettement plus proche de la perfection : Elle allie, en effet, les avantages des 2 procédés « Tout ou rien » et « proportionnel » en éliminant leurs inconvénients :

C'est le proportionnel à 2 voies par gouverne. Système dont nous ne prétendons évidemment pas être le promoteur puisqu'il a été utilisé

par Graupner dans son ensemble Polyton 10 canaux.

De quoi s'agit-il ? Une 1^{re} note BF (1^{re} voie) commande le braquage dans un sens. Une 2^e note BF (2^e voie) le commande dans l'autre sens. Le retour au neutre se fait automatiquement en absence d'émission. Donc jusqu'ici c'est du « tout ou rien ».

Mais un « bippage » automatique de ces notes les envoie sous forme d'impulsions plus ou moins longues, ce qui nous rapproche du proportionnel et permet d'obtenir toutes les positions des gouvernes, si la variante de durée des « trains » d'impulsions est continue.

Enfinement : — les moteurs ne travaillent et ne consomment que lorsque cela est nécessaire : la consommation devient insignifiante (grande autonomie de vol) ;

TOUT POUR LA RADIOCOMMANDE :

Pièces détachées Radio Miniature et Subminiature - Transistors et semi-conducteurs standard et spéciaux - Connecteurs subminiatures - Tous les relais... 32 types différents disponibles - Moteurs électriques... 28 modèles en stock de 1,5 à 24 V - Servos mécanismes... 21 types mono et multicanaux - Quartz : importation directe - 13 fréquences en stock dans la gamme 27 Mc.

FILTRES BF :

Fabrication allemande marque REUTER - les plus petits, les plus sélectifs - 21 fréquences disponibles y compris les fréquences VARIOTON. Livré en sachet complet (self et capacité). Prix 15,00

EMETTEURS ET RECEPTEURS :

35 modèles dans les plus grandes marques. Ensemble manocanal complet, émetteur et récepteur, en état de marche. Prix 200,00

AGENT DES MARQUES :

Reuter, Grundig, Graupner, Télécont, Metz Citizen Schiff, Orbit, Strato X, Engel.

Station service : Télécont, Metz, Grundig.

Service après vente intégral pour tous les appareils vendus par nos soins. Et de nombreux autres articles introuvables en France ! Luxueux catalogue de 100 pages, 100 photos 1.200 articles référencés contre 3,25 F.

R. D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier

TOULOUSE

Allo : 22-86-33

— le zéro est précis, car il n'est absolument plus perturbé par les voies adjacentes ;

— le danger de la panne radio est plus faible ;

— la nécessité des voies simultanées est moins évidente puisque l'on pourra éviter d'agir trop souvent, en même temps, sur plusieurs leviers de commande. Néanmoins il faudra envisager ce cas.

Revers de la médaille : la technique se complique assez nettement : à l'émission pour le boîtier de commande et à la réception pour les servos mécanismes. Mais cela sera vite oublié quand nous serons en possession d'un ensemble réellement très efficace.

Pour ceux qui choisiront notre système simple, ajoutons que de toute façon, tous les éléments entrant dans ce montage sont utilisables pour monter le second, comme cela apparaîtra lors des descriptions. Donc pas de perte sèche de ce côté.

Enfin pour terminer ce préambule, nous insisterons sur un point particulier de l'ensemble décrit : **Sa transistorisation complète.**

Nous pensons en effet qu'en télécommande de modèles réduits d'avions, les tubes radio d'une part, et les relais d'autre part sont **PERIMES.**

Toute réalisation fusse-t-elle commerciale utilisant les uns ou les autres est dépassée :

— du boîtier de commande à l'antenne de l'émetteur ;
— de l'antenne du récepteur au moteur du servo-mécanisme.

Nous obtiendrons donc, pour utiliser une expression à la mode, un ensemble d'une grande « fiabilité », et comparable aux meilleures réalisations commerciales.

Mais passons aux choses sérieuses, c'est-à-dire à la description.

II. L'EMETTEUR

(Photos 1 et 2)

C'est une version transistorisée de notre « EMETTEUR universel » décrit dans les colonnes de ce journal (n° 1050 et 1051). Les performances sont au moins identiques (portée, modulation). Sur certains points meilleures (stabilité des notes BF). Mais si on

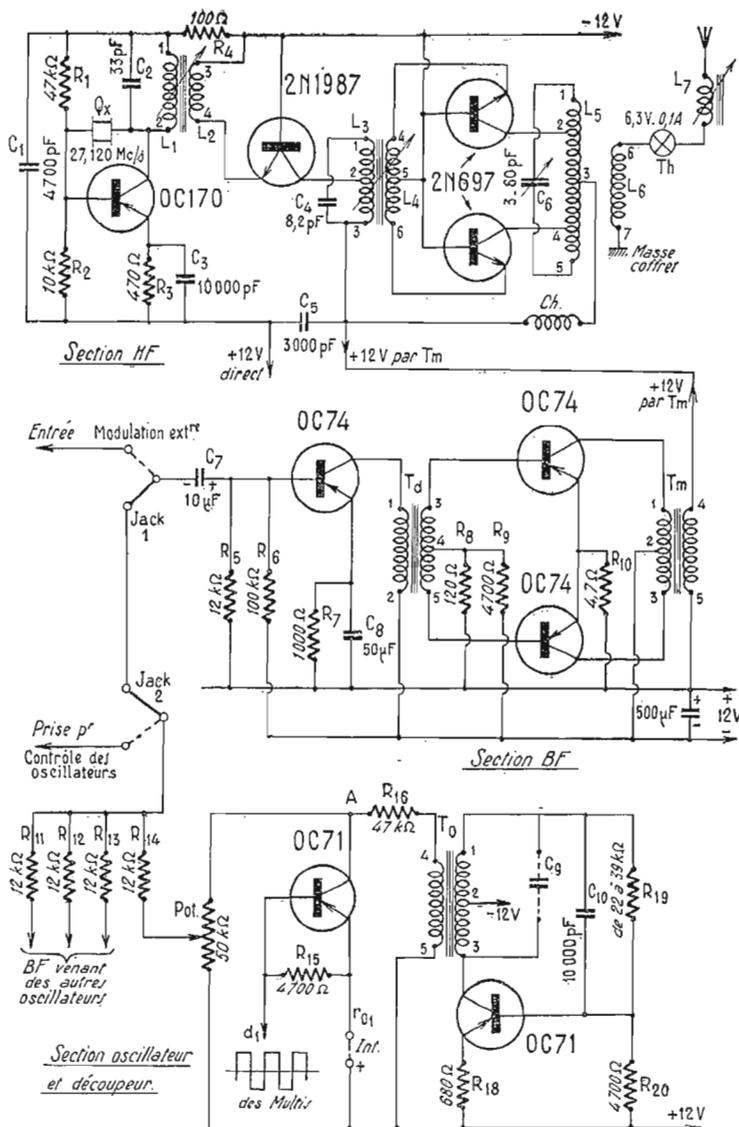


Fig. 1 bis. — Schéma de principe de l'émetteur (4 oscillateurs identiques sont prévus)

envisage la question de la consommation l'avantage des transistors apparaît écrasant.

2,5 A sous 6 V avec les tubes soit 15 W.

0,3 A sous 12 V avec les transistors soit 3,6 W.

Il devient possible d'alimenter avec des petites batteries au Cadmium nickel (2x 5VB50 Voltabloc).

Quant à nous, nous utilisons 2 batteries moto 6 V 9 Ah, ce

qui nous donne au moins 24 heures d'autonomie.

1. EXAMEN DU SCHEMA (Figure 1)

Toutes les réalisations classiques actuelles ont un point commun : leur faible puissance HF.

Voulant d'une part sortir des sentiers battus et d'autre part augmenter la sécurité de la liaison nous avons assez longuement expérimenté avant de pouvoir pré-

sentir la maquette actuelle dont la puissance OUT PUT est de 1 W environ, sans modulation.

En modulant à 100 % l'étage final et le driver par les collecteurs (analogue à la modulation plaque-écran des émetteurs à lampes) la puissance HF de crête approche théoriquement de 4 W. Bien entendu la puissance moyenne reste de 1 W dans ces conditions.

Cette puissance HF ne peut pas s'obtenir avec des transistors HF classiques n'admettant qu'une vingtaine de mA (genre OC170) d'où le choix des transistors 2N1987 et 2N697, ces modèles admettant des courants collecteurs de 500 mA. Il s'agit d'ailleurs de modèle NPN au silicium fabriqués en France par COSEM.

Mais examinons le schéma DE LA PARTIE HF.

Le montage est très simple et comprend un minimum de composants :

- Un OC 170 pilote oscille sur 27,120 Mc/s avec un Quartz direct. Le schéma est très classique et a été publié de nombreuses fois.

- Un 2N1987 NPN au silicium, reçoit par couplage inductif la HF produite entre émetteur et base. On notera le montage base commune, qui seul nous a donné de bons résultats par l'absence de couplage entre sortie et entrée (donc pas de neurodynamie) et par son faible coefficient d'amplification de courant ($\alpha \approx 0,97$).

La HF se trouve amplifiée dans le circuit de collecteur accordé sur 27 Mc/s. On remarquera la prise 2 destinée à éviter un amortissement excessif du circuit de sortie par l'impédance faible du transistor.

- Deux 2N697 montés en base commune eux aussi et en montage symétrique reçoivent entre émetteur et base la HF du driver et l'amplifient pour l'amener au watt désiré.

Notons ici que trop souvent les descriptions donnent non pas la puissance HF réelle fournie par le montage mais la puissance alimentation consommée. Or le rendement théorique maximum d'un étage de sortie simple n'est guère que de 50 %, celui d'un push-pull va à 75 %.

Pour fixer les idées disons qu'un OC170 final seul consommant 15 mA sous 12 V consomme : $0,015 \times 12 = 180 \text{ mW}$ et ne pourra guère fournir mieux que 180×50

$$= 90 \text{ mW}$$

100

Ici la puissance fournie a été contrôlée avec une boucle de Hertz constituée par L_6 débitant sur une 12 V, 0,1 A : la luminosité est à peine plus faible que celle de la lampe alimentée normalement : or $12 \times 0,1 = 1,2 \text{ W}$. En accusant 1 W nous sommes très près de la vérité.

La HF est finalement envoyée sur l'antenne télescopique de 1,20 m allongée électriquement par L_7 . Le thermique 6,3 V, 0,1 A brille très vivement.

Des radiateurs efficaces sont nécessaires pour les 2N697 et même pour le 2N1987. Ils sont constitués par des plaques de cuivre

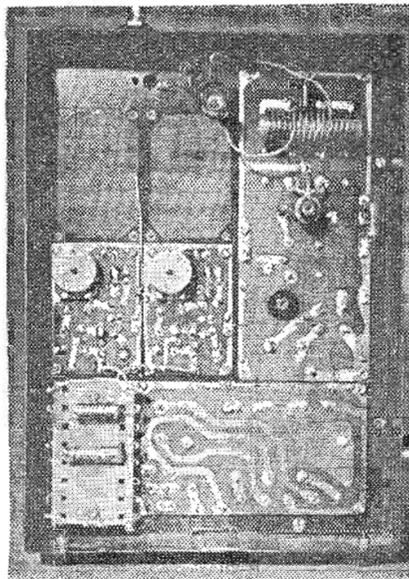
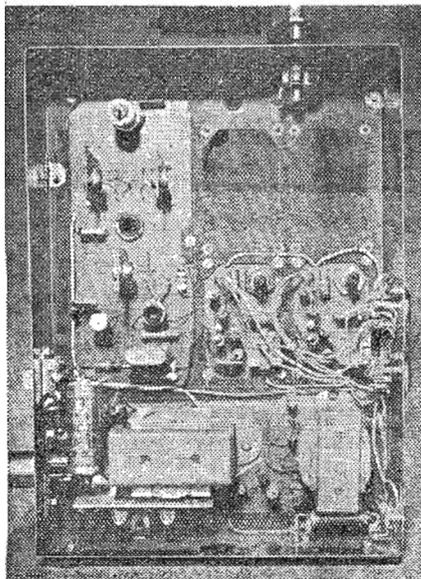


Photo 1 (à gauche) : L'émetteur côté pièces. Deux oscillateurs B.F. sont montés.

- Un 500 μF 30 V est prévu entre + et - 12 volts.

- Un 500 pF est ajouté (à côté du 6/60 pF).

- Une self de choc (type du RD L3) protège l'entrée BF de l'ampli (en bas).

Photo 2 : L'émetteur côté câblage :

Une plaquette à cosses peut être prévue pour disposer les condensateurs C9 (Cas d'une commande « tout ou rien »)

rouge, bien isolées car les collecteurs des NPN sont raccordés au boîtier type TO5.

La modulation par les collecteurs demande de la puissance BF. Fournir cette puissance est LE RÔLE DE LA PARTIE BF. Il nous a donc fallu prévoir un ampli sortant 1 W environ. D'où le choix des OC74 (ou OC80) en sortie push-pull classe B. Le schéma ici est très classique et ne demande guère de commentaires. Disons simplement qu'il est possible de choisir pour T_D une pièce du commerce (Audax TRS59 par ex.). Par contre pour T_m on ne trouvera rien et il faudra obligatoirement le réaliser soi-même.

La modulation obtenue est très correcte et nous signalons... tout bas ... que le contrôle final a été fait avec à l'entrée une modulation provenant d'une platine de tourne-disques. Le résultat est très satisfaisant : sans prétendre à la qualité Hi-Fi, le son est correct et permettrait sans doute le trafic amateur en téléphonie. En effet de 27 à 28 Mc/s il n'y a qu'un pas à franchir ; ceci en ajustant les condensateurs des circuits accordés, sans toucher aux bobinages. Dans ce cas en utilisant un micro Philips 500 Ω type EL3755 (utilisé sur certains types de magnétophones de cette marque) on peut attaquer directement à l'entrée modu-

lation ext. (Jack.) et obtenir une profondeur de modulation plus que suffisante.

Avis aux amateurs !... autorisés !...

Mais ne nous éloignons pas de la télécommande. Ici il nous faut envoyer non de la musique ou des discours, mais simplement des notes BF. Ces notes sont engendrées par un certain nombre d'oscillateurs B.F.

Leur schéma reste fidèle au montage Hartley que nous avons toujours utilisé avec satisfaction car il donne une bonne stabilité de fréquence (H.-P. n°s 1.039 et 1.050). L'entrée en oscillation est obtenue par le couplage Base-Collecteur grâce à C_{10} et à l'inversion de phase provoquée par l'enroulement primaire de T_0 .

Pour que la stabilité de fréquence soit bonne, il est indispensable de se trouver dans un régime d'oscillation sinusoïdal, d'où l'absence de découplage de la résistance R18 d'émetteur.

En respectant les valeurs du schéma et avec des transistors de caractéristiques identiques, on remarquera que la modification de la fréquence par C9 (extérieur au montage) : dans le boîtier de commande ; ne change pratiquement pas l'amplitude du signal, ce qui est très important pour le niveau de modulation.

L'arrêt de l'oscillation sera obtenu sans commutation supplémentaire, en branchant en C_0 un condensateur de forte valeur : 0,1 μ F par ex. Dans ces conditions l'étage oscillateur décroche.

L'amplitude de l'oscillateur BF est réglée par un potentiomètre de 50 k Ω alimenté par le secondaire de T_0 .

Le mélange des signaux se fait simplement par la mise en parallèle, des diverses sorties, les résistances R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} évitant la réaction d'un oscillateur sur l'autre.

Il ne reste maintenant qu'à étudier le découpage en créneaux de ces signaux BF. Fort de notre dé-

cision d'utiliser à fond les possibilités des transistors, nous avons opté pour un découpage électronique. Mais là encore, on trouve souvent un relais excité par un multivibrateur. Ici, nous avons pu l'éviter. Voyons comment :

Un transistor OC71 est branché en parallèle sur le potentiomètre de sortie de l'oscillateur.

— Si ce transistor reçoit une polarisation de base négative suffisante, il peut être considéré comme possédant une résistance collecteur-émetteur très faible. Le Pot est en court-circuit : le Point A est à la masse, la sortie est nulle.

— Si le transistor reçoit une contre-polarisation (base positive par rapport à l'émetteur) il se bloque : résistance très élevée entre A et masse. Dans ces conditions le signal BF se trouve appliqué au potentiomètre sans affaiblissement : **Sortie maximum.**

— En l'absence de toute polarisation (base au potentiel de l'émetteur) le transistor écrête les alternances négatives de la modulation. Ceci nous a obligé (pour éviter une tension continue de contre-polarisation) à ne relier à la masse (+12 V) le retour du transistor découpeur, que lorsque le découpage, proportionnel est utilisé. Ceci se fait à l'insu de l'utilisateur par l'intermédiaire du bouchon du boîtier de commande (Int). Lorsque ce boîtier n'est pas branché, le transistor OC71 est « en l'air » et n'intervient pas.

La résistance R_{16} évite que l'oscillation ne soit perturbée par le découpage.

Il ne reste maintenant qu'à fabriquer les tensions rectangulaires à appliquer sur la base du OC71. Mais nous y reviendrons plus tard, lors de la description des boîtiers de commande.

2. REALISATION DE L'EMETTEUR

a) Matériel nécessaire :

— Quelques dm² de circuit imprimé

(Radio Prim : S.C.A.R. 19, rue Claude-Bernard, Paris 5^e)

(Weber : 9, rue du Poitou, Paris 3^e)

(RD électronique, 4, rue Alex-Fourtanier, Toulouse).

— Tôle de fer 10/10 pour le coffret

— Tôle d'aluminium 10/10 pour le radiateur OC74

— Tôle de cuivre 10/10 radiateur N.P.N.

— Transistors : 1 NPN silicium 2N1987 ; 2 NPN silicium 2N697 chez COSEM : 12, rue de la République, Puteaux (Seine).

NOUVEAUX MONTAGES A TRANSISTORS
Kits à germanium, PO-GO, en beau boîtier plastique.
E4P sans écouteur 14,00
E4PT à 1 transistor 25,00
Ces postes nécessitent Antenne et Terre.
Ecouteur 5,50
ELTEX 3 en Kit - 3 transistors, récept./cadre belle présent. en boîte imit. cuir. Platine HF précab. 65,00
Livré avec plan de câblage
TUNER MF et son de télévision + PO-GO, en préparation. Solution absolument nouvelle, simple et efficace. Prix intéressant.
Notice sur demande

AMPLI A TRANSISTORS

en push, environ 300 mW
3 transistors, impédance de sortie 25 à 30 ohms. Dim. : 87 x 43 mm.
En pièces détachées 26,50
En état de marche 29,50
Modèle à 4 transistors en pièces détachées 33,00
En ordre de marche 36,50
Tous sur circuit imprimé
AMPLI 4 TRANSISTORS
(Importé d'Allemagne), 2,5 W. Alim. 9 volts. Impédance d'entrée 120 à 140 k Ω , impédance de sortie : 5 Ω . Qualité exceptionnelle, bonne courbe de réponse 55,00
MICROPHONES dynamiques - Haute-Fidélité
Lowe-Opta, LDM3 dynam. fréq. de 50 à 12 000 Hz. Sensibilité — 52 dB. Adaptation haute et basse impéd. Prix 72,00
Micro à charbon, pastilles subminiatures, diam. 100 mm 3,00
Piézo Baby 19,90 - Etoile 27,00
CASQUES ALLEMANDS, très bonne qualité, 4 000 ohms 14,50
Casque 5 ohms, pour télé. 15,50
H.P. 12 cm, 25-ohms Audax 9,50
H.P. SIARE, 12 cm 8,90
ROSELSON, 50 mm env. 30 Ω 8,90
ROSELSON, 60 mm env. 30 Ω 9,90
Baisse sur les transistors Mesa!
Transistor de puissance HF, 600 mW, MESA N.P.N. au silicium. 2N1987, nouveau prix 13,00
OC72, 1^{re} qualité garantie. 2,90
Offre exceptionnel. Quantité limitée.
Transistor B.F. Genre OC71 .. 0,95
Par 10 .. 9,00 - Par 100 80,00
SFT357 5,50
TRANSISTORS DE PUISSANCE BF
Siemens AD103 et AD104 (OC36). environ 20 watts 8,00
Telefunken OD603, 4 W (OC26). Prix 7,50
T.K.D. 1308/40 (OD603/50), 8 W. Prix 7,90
Diode Zener 126/6, 6 V .. 7,50
Diode au silicium, 400 V, 500 mA. Prix 4,80
SFD 107 1,20
Liste compl. Transistors c. 2 T.-P.

MAGNÉTOPHONES OLIVER
ENSEMBLE A MONTER
10 Modèles à votre choix
Documentation contre 2,50 F à adresser à :
SONOMAG
34, Rue Saint-Dominique PARIS-7^e
Métro : INVALIDES
- Parking sur l'Esplanade -
Tél. : INV. 62-80

APPAREILS DE MESURE J.M.J. SEMI-PROFESSIONNELS
Oscilloscope 890/C7 Ampli Y identique à l'ampli X, 5 Hz à 7 MHz à — 3 dB (pré-ampli compris) (décommutable).
Synchronisation automatique avec adaptateur de synchro - séparateur TV - trigger de schmitt - différenciateur - écréteur - détecteur - ampli synchro. Base de temps à transition à intégrateur de Miller de 15 Hz à 500 KHz (10 gammes étalées) relaxée ou déclenchée - tube de charge - 2 étages de surbrillance.
17 tubes dont 9 doubles + DG7/32 :
Net F 1 399,00
Kit » 1 250,00
avec 5BP1 (13 cm) { Net » 1 500,00
 { Kit » 1 349,00
Oscilloscope 550/C7.
Version un peu simplifiée du 890/C7, du continu à 6 MHz.
Base de temps relaxée ou déclenchée de 15 Hz à 500 KHz en 10 gammes étalées.
Synchronisation automatique.
10 Tubes dont 5 doubles + DG7/32 :
Net F 999,00
Kit » 890,00
avec 5BP1 { Net » 1 100,00
 { Kit » 1 090,00
Voltohmètre à lampes 120.
Galvanomètre METRIX panoramique 120.
3 tubes dont 2 doubles : { Net F 475,00
 { Kit » 410,00

ELECTRONIC STATION MONBARDON (Gers)
Tél. : 3 - C.C.P. 2545-70 TOULOUSE
Documentation contre timbre CREDIT SUR DEMANDE
SOLDONS DIVERS APPAREILS - NOUS CONSULTER
PRIX TRES INTERESSANTS
Vendu aussi par le Comptoir du Sud-Ouest - 86-88, rue Georges-Bonnac - BORDEAUX et ses succursales de : BRIVE - NANTES - TOURS - RENNES - ST-NAZAIRE - BLOIS - ST-BRIEUC - MARSEILLE sous la marque LAFAYETTE
SERVICE APRES VENTE ASSURE

TELECOMMANDE
Voir les numéros précédents du « H.P. », et le n° spécial « Télécommande » à paraître le 1^{er} décembre
RAPID - RADIO
64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)
1^{er} étage - Tél. : TAI. 57-82
Expéd. contre mandat à lo comm. Ou ctre remboursement (Métropole seulement) - Port en sus : 4,50 F
Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F
C.C.P. PARIS 5936-34

Ces transistors sont envoyés franco. Ils valaient dans le courant 1963 :

2N1987 : 8,00 F
2N697 : 11,80 F

+ TVA soit 10,00 F et 14,70 F, délai de livraison 15 jours environ.

— Résistances : voir le schéma pour les valeurs. Elles sont toutes 1/2 watt miniature.

— Condensateurs : voir le schéma pour les valeurs de 3,3 à 4 700 pF prendre des céramiques tubulaires transco ou LCC

10.000 pF ou plus : prendre des céramiques plats LCC

de 10 µF à 100 µF électrochimiques miniatures. Tension service au moins 12 V.

C_a ajustable 6/60 pF Transco type 7864/60.

Prévoir un 3/30pF Transco 7864/30 supplémentaire utile pour la mise au point.

Divers :

500 pF (Voir photo 1)

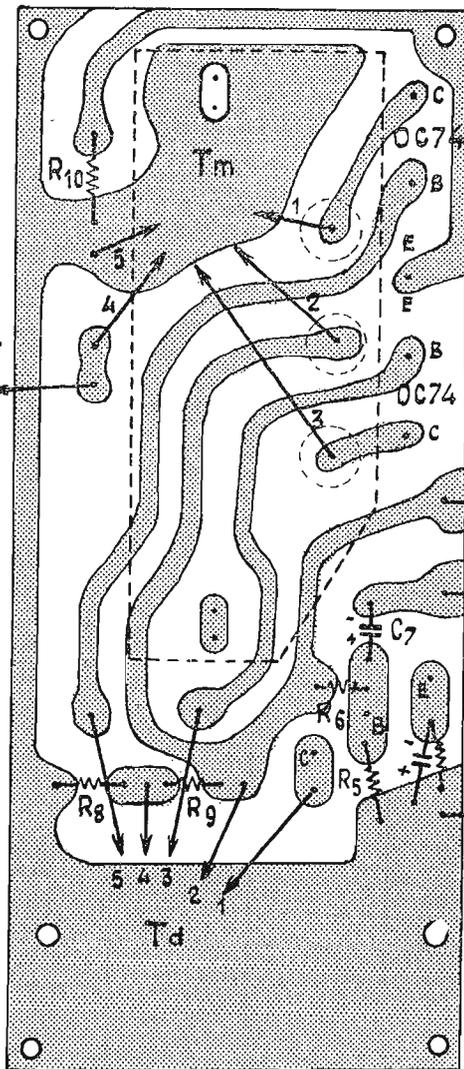
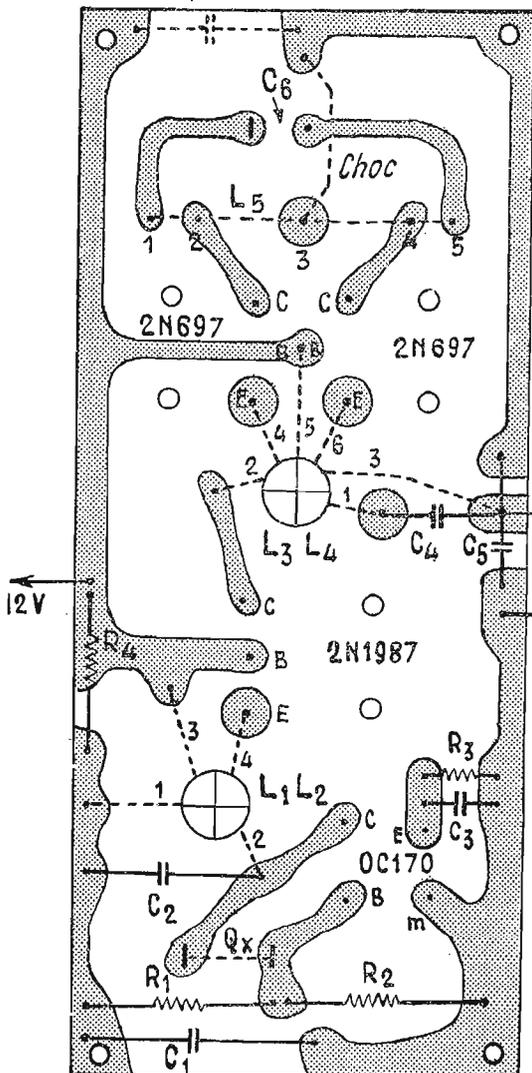


FIG. 2. — Circuit imprimé de la partie HF

FIG. 3. — Circuit imprimé de la partie BF

2 Jacks miniatures avec fiches.
1 support 4 broches avec bouchon correspondant.

1 Interrupteur à glissière.

1 Antenne télescopique 1,20 m.

1 quartz 27, 120 mc/s avec son support.

Transfos de récupération pour rebobinage :

1 circuit de 45×60 mm pour T_m,

1 circuit de 38×45 mm pour T_d,

2 circuits de 18×20 mm pour T_o.

b) Préparation :

Il s'agit de préparer tous les éléments, avant le montage final. Essayer d'opérer de façon logique.

— Circuits imprimés (fig. 1, 2 et 3).

Ils sont donnés à l'échelle 1/1.

En ayant réalisé plusieurs dizaines, nous croyons être en mesure de pouvoir fournir un procédé très simple, précis et rapide pour leur exécution :

Commencer par découper la plaque de bakélite cuivrée en rectangles ayant les dimensions désirées : 6×14 cm et 6×4 cm. Eviter de salir le cuivre, pour éviter d'avoir ...à le nettoyer ; il nous a semblé que l'encre avait alors tendance à s'étaler par capillarité.

Placer chaque rectangle sous le dessin du circuit (page de la revue) et en évitant tout déplacement latéral, pointer soigneusement dans le cuivre, l'emplacement exact de tous les trous.

Enlever la plaque, et vérifier que tous les trous ont été bien marqués.

La protection du cuivre va se faire (comme cela est souvent conseillé) avec de l'encre au Brai. Mais au lieu de dessiner le cir-

cuit avec un pinceau, nous utiliserons une plume de Normograph (n° 6). Cette plume est en vente dans toutes les librairies. Elle est normalement utilisée avec de l'encre de chine.

Ici l'encre est fabriquée en dissolvant du brai, récupéré dans de vieilles piles, dans la benzine (drogueries) ou du benzen (pour les

FIG. 1. — Circuit imprimé des oscillateurs BF

3 mandrins Lipa 8 mm com- type : EO88.
plets.

Potentiomètre 50 kΩ Transco

2 Supports Noval et bouchons correspondants.

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
Département "Ventes par Correspondance"
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)
Magasins - pilotes :
3, RUE LA BOÉTIE - PARIS 8^e
9, BD ST-GERMAIN - PARIS 5^e

POUR VOS ACHATS DE COMPOSANTS, ÊTES-VOUS AU COURANT DE NOS NOUVELLES CONDITIONS?

N.B. Le nouveau catalogue (HP. 9-102) vous sera envoyé contre 4 timbres pour frais.

PAR COMMANDE

de 100 à 200 F
de 200 à 300 F
de 300 à 400 F
de 400 à 500 F
de 500 à 1 000 F
au-dessus de 1 000 F

VOUS AVEZ DROIT A

Port gratuit
escompte 2%
escompte 3%
escompte 4%
escompte 5%
escompte 10%

raffinés). On remplit la plume spéciale avec une autre, ordinaire. Faire de nombreux essais pour obtenir sur un petit échantillon de circuit imprimé, un trait bien noir, sans difficulté excessive d'écoulement. Lorsque la fluidité convenable aura été déterminée, conserver l'encre dans un petit flacon bien bouché. Ne pas oublier de nettoyer, après usage, la plume avec de la benzine.

Préparer alors, un pochoir en rhodoïd 10/10 percé de plusieurs trous (de 2 à 12 mm par exemple).

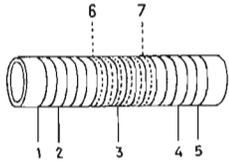


FIG. 4. — Réalisation $L_3 L_4$: les spires de L_6 sont imbriquées dans celles de L_5 . Les sorties 2, 3, 6 sont rapportées par soudure

S'en servir, pour faire un cercle, de diamètre convenable, centré sur chaque marque de pointage, avec la plume garnie d'encre au brai. Sans déplacer le pochoir, remplir le cercle.

Lorsque tous les cercles sont dessinés, les réunir selon le plan du circuit à réaliser, soit à la main, soit à l'aide d'un guide quelconque, (pistolet à dessin par exemple).

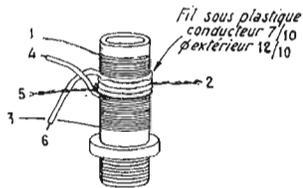


FIG. 5. — Détail $L_3 L_4$: réaliser L_4 bien symétriquement et centrée sur la sortie 2

On obtient par ce procédé un tracé très précis, au prix d'un minimum de temps et... d'argent.

Pour les artistes, il existe des procédés encore plus proches de la perfection (bakélite cuivrée recouverte d'une émulsion photographique). Mais ils mettent en branle, un tel matériel, qu'ils ne peuvent intéresser l'amateur moyen.

Il y a avantage à s'entraîner, à travailler finement, sur ces circuits très simples, pour pouvoir aborder sans hésitation, ceux du récepteur, et des servomécanismes, beaucoup plus finis et plus serrés.

Laisser sécher l'encre, quelques minutes.

Plonger la plaque dans un bain (1/2 acide nitrique, 1/2 eau distillée si possible). En quelques minutes, le cuivre non protégé a disparu.

Rincer sous le robinet. Nettoyer avec un chiffon et de la benzine.

Percer les différents trous. Ceux des connexions sont au diamètre de 1 mm. Les autres suivant la visserie disponible.

Signalons ici que l'on trouvera toutes vis, boulons, écrous en acier, laiton, etc., chez Weber, 9, rue du Poitou (à partir de 1 mm de \varnothing)

— **Plaque de base en bakélite** (fig. 7).

Il sera bien plus facile de percer les trous de fixation en correspondance.

Il s'agit ici d'un travail de découpage dans une plaque de bakélite 2 mm (Weber, Radio Prim).

Le servir d'une monture de scie à découper équipée d'une lame ordinaire (achetée à la douzaine en quincaillerie).

— **Coffret :**
Si l'on veut en terminer avec les tâches quelque peu rebutantes, le fabriquer tout de suite. Nous avons préféré la tôle, au bois gainé, ou au plastique, pour obtenir un effet

de l'encombrement de l'émetteur. Pour les partisans de la microminiaturisation, il sera toujours possible, de condenser les différentes plaquettes (c'est faisable) de façon à loger deux accus 5VB50 à l'intérieur et obtenir ainsi un bloc autonome.

Restera la question des boîtiers de commande.

Il y a là, un travail d'étude possible, pour qui n'aime pas imiter servilement.

— **Bobinages HF**
 $L_5 L_6$. Voir figure 4. Sur mandrin Disposer d'abord L_4 à spires jointives

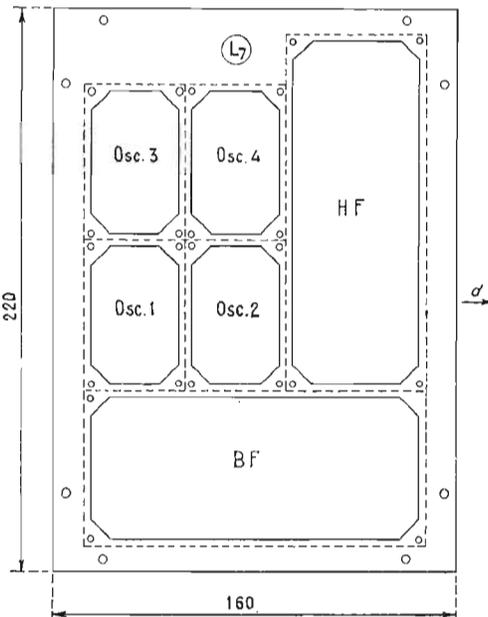


FIG. 7. — Plaque en bakélite de 2 mm supportant les différents châssis

de masse appréciable. On oublie, en effet, trop souvent que l'antenne fouet demande un contre-poids : la terre. Dans les émetteurs mobiles, le rôle de la terre est joué par la masse de l'appareil. Trop réduite, on obtiendra des effets de main gênants, avec des variations importantes de l'éclat du thermique.

La figure 8 nous semble assez explicite pour la fabrication. Pour le pliage des rebords des couvercles, se servir faute de mieux, d'une planche de bois très dur, découpé juste à la dimension intérieure désirée.

Découpage des trous importants à la scie abrasif.

Pour fixer la plaque de base, souder 8 équerres de fer blanc contre les parois.

Prévoir quatre pieds caoutchouc. Fixation des couvercles par vis Parker (Weber).

Remarque : Nous avons prévu les accumulateurs à l'extérieur. Il est assez visible, que nous ne nous sommes pas préoccupés outre mesure

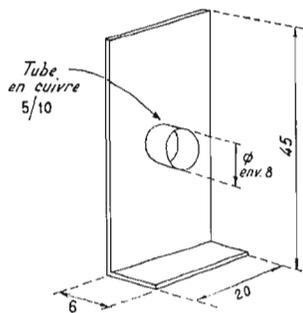


FIG. 8. — Radiateur des transistors NPN en cuivre rouge 1 mm

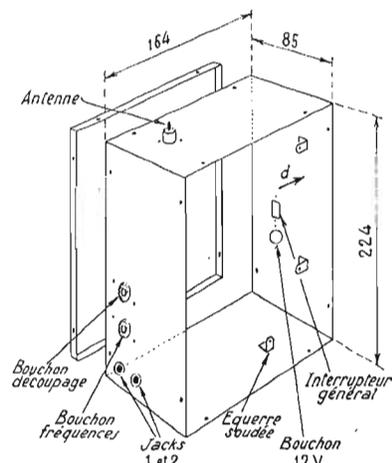


FIG. 8. — Coffret métallique de l'émetteur

l'on refermera en torsadant serré. Reprendre alors l'enroulement du reste ; coller.

L_4 comporte aussi une prise médiane. Préparer 2 longueurs de fil 7/10 sous plastique. Dénuder une extrémité de chaque sur 3 cm environ. Torsader ces deux parties dénudées : ce sera la prise 5. Disposer alors, à la main les deux fois 2 spires sur L_3 en les répartissant de chaque côté de 2. Bien veiller à la symétrie et disposer les enroulements de façon que les fils de sorties prennent une orientation favorable au câblage. Arrêter les extrémités de L_4 par une torsade autour de la prise 5.

Attention : Pour la disposition des sorties, noter que les bobines $L_3 L_4$ et $L_5 L_6$ se trouvent côté cuivre, tandis que $L_1 L_2$ se trouve côté habituel c'est-à-dire bakélite.

$L_5 L_6$ Voir Figure 4. Sur mandrin 12 mm (nous l'avons obtenu avec la carcasse en plastique d'une bobine de soie de couturière. Marque Simili Ciseaux !).

Bobiner à spires écartées 16 tours de fil 12/10 étamé de préférence (le prendre dans du fil de montage électrique). Longueur du bobinage : 40 mm.

Prise 3 au milieu. Prises 2 et 4 à deux tours des extrémités.

Ces prises sont constituées par des morceaux de 7/10 (fil câblage) soudés sur les spires.

Les six spires de L_6 sont en 7/10 sous plastique. Elles sont imbriquées entre les spires de L_5 . Centrer autour de la prise médiane 3.

tives collées : 12 spires fil émaillé 6/10. Puis sur L_1 bobiner L_2 en fil rigide 7/10 sous plastique ; 4 tours. Arrêter les sorties par une torsade. Coller.

$L_3 L_4$ Voir figure 5. Sur mandrin Lipa 8 mm. La difficulté vient de la prise 2.

De 1 à 2 : 5 spires de fil 6/10 émaillé,

de 2 à 3 : 10 spires de fil 6/0 émaillé.

On peut exécuter tout d'abord la première partie ; coller. Puis après séchage, reprendre la seconde, contre la première.

Ou bien bobiner la première partie ; arrivé à l'emplacement de 2 maintenir avec le doigt, faire une boucle de longueur suffisante que

Le SEUL et VRAI
spécialiste du relais :

RADIO-RÉLAIS - 18, Rue Crozatier
PARIS-XII^e - DID. 98-89

Service Province et Exportation même adresse (Parkng assuré)

L₇ 16 spires de fil émaillé 4/10 sur mandrin Lipa de 8 mm. Cette self se fixe lors du montage sur la plaque de base en bakélite (voir fig. 7).

Choc. Remplir une résistance de 1 MΩ 1/2 watt miniature de fil émaillé 12/100, bobiné à spires jointives. Coller. Pour y parvenir aisément, fixer horizontalement, dans un étai, une petite chignolle à main. Serrer la résistance dans le mandrin par l'un de ses fils. Se débrouiller pour que la résistance tourne rond et bobiner sans tirer trop fort sur le 12/100. Souder les extrémités du 12/100 sur les fils de résistance.

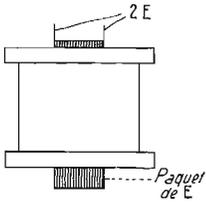


FIG. 9. — Circuits magnétiques des transfo T₀.

— Transformateurs

Td. On peut prendre le Audax TRS59 ou réaliser cette pièce soi-même.

Sur un circuit de 38 × 45 mm (petit transfo de HP).

Primaire : 1 100 tours de 17/100
Secondaire : 2 × 460 tours de 17/100.

Tôles croisées.

TM. Sur circuit de 45 × 60 mm.
Primaire : 2 × 250 T de 30/100
Secondaire : 250 T de 35/100.

Tôles non croisées. Entrefer de papier fin.

To. Sur circuit miniature (récupération de transfo type TRSS Audax.

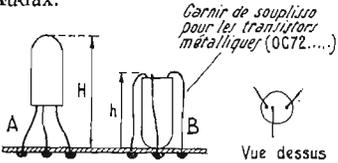


FIG. 10. — On adoptera de préférence la disposition B pour les transistors type OC71

— Pour fréquence inférieure à 1 200 c/s.

Primaire : 2 fois 1 500 T 7/100 émaillé,
Secondaire : 300 T 7/100.

— Pour fréquence entre 3 500 c/s et 1 200 c/s

Primaire : 2 fois 1 000 T 7/100
Secondaire : 200 T 7/100.

— Pour fréquence supérieure à 3 500 c/s

Primaire : 2 fois 600 T 10/100
Secondaire : 120 T 10/100.

La figure 9 donne la disposition des tôles lors du montage. En fait on n'utilise que les E.

On en gardera deux que l'on placera en sens contraire pour

maintenir le reste du paquet. Le plus souvent il sera nécessaire de maintenir les tôles avec des cales

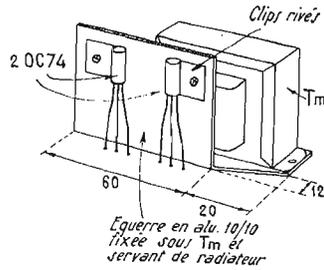


FIG. 11. — Détail de l'étage final BF

glissées entre la partie centrale du circuit magnétique et la carcasse de plastique. Utiliser à cet effet des I qui n'ont pas été utilisées.

Remarque

Le courrier, que nous ont valu de précédents articles, nous a montré, que beaucoup d'amateurs se faisaient un monde du bobinage, de transformateurs. C'est en réalité très simple et il n'y a pas lieu de s'en inquiéter. En fait, nous pensons que le transformateur, est l'une des rares pièces détachées, qu'un amateur peut encore réaliser, souvent avec profit.

Bien entendu, il faut posséder une petite machine à bobiner. La fig. 12 nous en donne un exemple. On y adjointra si possible un compte tours, ou à défaut, on comptera mentalement en cochant un trait, toutes les centaines, par exemple.

Il est absolument inutile de munir la carcasse de joues, dans le cas où le bobinage se fait à spires rangées. Ce mode d'enroulement est à préférer au vrac, car quoi qu'on puisse en penser, on met plus de tours de cette façon, dans un volume donné.

Généralement on utilise un vieux transfo claqué ou grillé (ce qui est très fréquent par exemple pour les transfo de H.-P.). Ceci permet de récupérer à bon compte (le radio du coin ne demande pas mieux que de s'en débarrasser) les tôles et la carcasse. Ne pas perdre de temps à débobiner, spire à spire. Mais couper avec une scie à métaux en évitant d'endommager la carcasse centrale.

La récupération. Disposer cette carcasse entre deux flasques de bakélite. Serrer et veiller à ce que l'ensemble tourne bien rond.

Mesurer au pied à coulisse, l'écartement intérieur des flasques et découper dans du papier blanc (bloc de correspondance aviation, ou ordinaire) des bandes de la largeur mesurée. Elles serviront à séparer les couches.

Pour le bobinage proprement dit, réaliser le montage de la figure 13. N'utiliser que du fil neuf. La tension est obtenue avec... un dic-

tionnaire chargé lui-même. Noter le guide fil en carton glissé entre les pages et assurant un départ fixé du fil. Pour que l'enroulement se fasse à spires rangées, il faut orienter convenablement le bobinage en se servant de la poignée, tenue avec la main gauche. Arrêter le départ du fil avec du scotch, ou autre adhésif.

Ne tolérer aucun chevauchement des spires.

Arrêter chaque couche à 3 ou 4 mm des bords, disposer alors une nouvelle bande de papier en continuant l'enroulement.

Procéder ainsi couche par couche jusqu'au nombre de tours nécessaires.

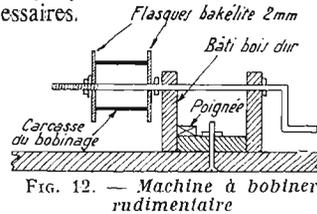


FIG. 12. — Machine à bobiner rudimentaire

Séparer les enroulements par une bande de papier supplémentaire.

Terminer en protégeant par du papier fort (genre kraft). Noter sur ce papier les nombres de tours et le Ø du fil utilisé.

Lorsque le fil de bobinage est fin, donc fragile, il est préférable de sortir les fils avec du petit conducteur souple sous plastique. Bien souder ces départs et les arrêter avec un adhésif.

Les transfo T₀ trop petits sont bobinés en vrac. Bien observer la méthode utilisée par le fabricant, sur l'original, pour effectuer les départs. Faire de même. Attention, prévoir des boucles car le 7/100 est fragile : une tension ne pardonne pas.

— Radiateurs

Pour ceux des NPN se reporter à la fig. 6. La partie principale est en cuivre rouge 10/10. Le logement des transistors est en 5/10 formé en tube et soudé. Le transistor doit pénétrer à frottement dur.

Pour celui des OC74 se reporter à la fig. 11. Il est constitué par une plaque d'aluminium 10/10 formée en équerre et prise sous le transformateur T_m. Veiller à ce que la partie posant sur la bakélite ne gêne pas le passage de C₁ et R₁. Percer aussi cette partie de trois trous de 6 mm pour le passage des sorties 1, 2 et 3 de T_m. Nous avons d'ailleurs tracé sur le plan du circuit imprimé, le contour à obtenir (en traits interrompus). Fixer les deux clips de refroidissement par rivets tubulaires ou boulons. Percer deux trous en conséquence.

c) Montage

Le matériel étant bien préparé, le montage sera un jeu d'enfant.

On disposera les pièces en suivant les indications portées sur le croquis des circuits imprimés (fig. 1,

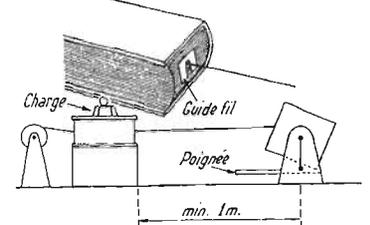


FIG. 13. — Montage pour bobiner à spires rangées

2, 3). Commencer par le plus délicat : la HF. Cette partie sera à monter étage par étage (se reporter au paragraphe qui suit et qui traite de la mise au point).

Continuer par la BF et finir par les oscillateurs.

Chaque section étant câblée, procéder au montage sur la plaque de base et installer dans le coffret. Faire les interconnexions avec du petit fil rigide de couleur. Câbler les bouchons suivant la fig. 15 ainsi que les jacks et l'interrupteur général.

Une remarque pour la pose des transistors du type OC71, OC72... On les soude généralement suivant la figure 10 A. Cette solution présente de nombreux inconvénients :

— hauteur totale H, assez importante ;

— mauvaise tenue mécanique des transistors qui basculent par poussée latérale et sont très sensibles aux vibrations.

— Les fils deviennent très courts, ce qui est dangereux pour le transistor lors de sa soudure, et fort désagréable lorsque l'on récupère après un démontage cet amputé !

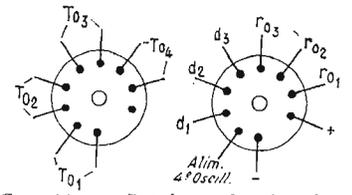


FIG. 14. — Brochage des bouchons émetteurs (voir boîtiers)

— Difficulté, dans un montage serré pour disposer un shunt thermique lors de la soudure.

Il est facile de constater que la disposition B élimine tous ces inconvénients, surtout si l'on prend la précaution de disposer les 3 fils à 120°.

On remarquera que la masse du coffret n'est reliée qu'au retour d'antenne. Ni le + ni le - de la batterie n'y sont connectés. On peut réduire ainsi certains effets de main lorsque l'on manipule le boîtier de commande.

R. THOBOIS (A suivre)

Pour tous vos besoins en "Kits" et "composants électroniques"

UN NOUVEAU MAGASIN COGEREL
9, BD ST-GERMAIN, PARIS 5^e

Métro Cardinal Lemoine - Nombreuses lignes d'autobus.

A quelques minutes seulement des gares du Luxembourg et d'Austerlitz.