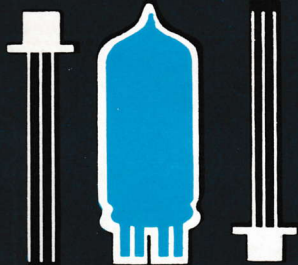


Radio *television* pratique

*
RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TELEVISION *



26 AOÛT 1971

N° 1319

PRIX : 2 F

20 FB Belgique
2,00 Francs Suisse
200 Mills Tunisie
2,00 Dinars Algérie

DANS CE NUMÉRO

- Réfection et étalonnage d'un " Wobulateur "
- Un Walky-talky de 5 W pour la bande des deux mètres
- Une sirène électronique
- Un appareil pour apprendre la lecture au son
- Un injecteur de signal de poche

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e



MAGNETOPHONE SERVICE (W. Schaff). — Le technicien et l'amateur trouveront dans ce volume de nombreuses indications leur permettant dans bien des cas de parfaire certains réglages et d'effectuer des interventions bénignes améliorant ainsi le rendement de leur appareil. L'auteur n'a pas voulu faire de ce livre un manuel de construction, toutefois toutes les indications concernant également le constructeur amateur sérieux, ne se contentant pas seulement de reproduire un schéma donné mais désirant mettre son enregistreur parfaitement au point. Ouvrage broché, 132 pages, format 14,5 × 21. **Prix 15,00**

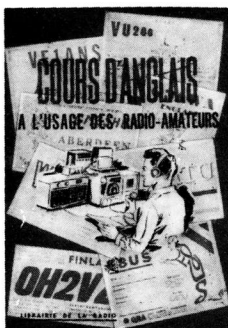
COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS (L. Sigrand). — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques. Un volume broché, format 15,5 × 21, 125 pages. **Prix 15,00**
Disque d'entraînement 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. **Prix 12,00**

MEMENTO SERVICE RADIO TV (M. Cormier et W. Schaff). — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat. — Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants. Un volume relié format 15 × 21, 190 pages, 176 schémas. **Prix 25,00**



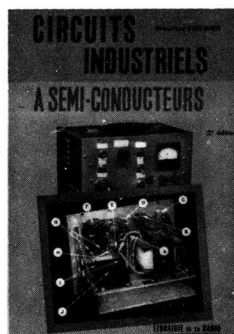
TECHNIQUE NOUVELLE DE DEPANNAGE RATIONNEL (Roger-A. Raffin) (4^e édition). — Principaux chapitres : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaques d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage - Amélioration des récepteurs - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Réactance inductive et capacitive - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le Service Man - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing » - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi. Un volume broché, format 14,5 × 21, 126 schémas, 316 pages. **Prix 22,00**

APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples à transistors (Bernard Fighiera). — L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et, d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs. Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point. Un volume de 88 pages 15 × 21 cm. **Prix 12,00**



COURS ELEMENTAIRE DE RADIO (R.-A. Raffin) (4^e édition). — Ouvrage d'initiation à la radio, cours simple, élémentaire, accessible à tous les débutants, même à ceux qui entrent, pour la première fois, en contact avec la radio. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées, avec des exemples et force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous. Mais comme il serait vain de vouloir comprendre la radio si l'on ignore absolument tout de l'électricité, ce cours débute par quelques chapitres d'électricité. Un volume relié, format 14,5 × 21, 356 pages, nombreux schémas. **Prix 25,00**

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS DE 0,5 à 100 W (R. Brault, ingénieur E.S.E. et J.-P. Brault, ingénieur I.N.S.A.). — Principaux chapitres : Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors. Un volume broché, format 14,5 × 21, 175 pages, 93 schémas. **Prix 24,00**



CIRCUITS INDUSTRIELS A SEMI-CONDUCTEURS (M. Cormier). — Cet ouvrage renferme une sélection de montages expérimentés qui peuvent être réalisés très facilement puisque toutes les pièces détachées sont disponibles en France : du stroboscope au thermomètre électronique en passant par les clignoteurs, les minuteriers, les variateurs de vitesse, les circuits pourront être construits par tous les amateurs et les professionnels. Un volume broché 88 pages, 43 schémas, format 15 × 21. **Prix 10,00**

CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMI-CONDUCTEURS (Maurice Cormier). — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1° les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ ; 2° les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins ; 3° les variations de vitesses ; 4° les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. Ce volume très complet permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes. Un volume broché, format 14,5 × 21, 88 pages, 38 figures. **Prix 10,00**



LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS (Fernand Huré) (2^e édition). — Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment d'une manière particulièrement détaillée, de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques. Un volume relié, format 14,5 × 21, 456 pages, nombreux schémas. **Prix 32,00**

PROBLEMES D'ELECTRICITE ET DE RADIO-ELECTRICITE (Jean Brun). — Recueil de 224 problèmes avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électriciens, de radio-électricien et des certificats internationaux de radiotélégraphistes (1^{re} et 2^e classes) délivrés par l'Administration des P.T.T. ou par l'aviation civile et la marine marchande. Un volume relié, format 13,5 × 21, 196 pages. **Prix 30,00**

**HORAIRES
JUILLET-
AOUT**

**LUNDI : de 13 h 30 à 18 h 30
SAMEDI : de 10 h à 15 h 30
MARDI, MERCREDI, JEUDI,
VENREDI : de 10 h à 18 h 30**

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Ouvrages en vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris
Pour le Bénélux
SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07
Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

Radio télévision pratique

« RADIO - TELEVISION - SERVICE »

Revue de vulgarisation technique et d'enseignement pratique à l'usage des radioélectriciens,
revendeurs, élèves des écoles professionnelles, amateurs et débutants.

N° 1319 * 26 AOUT 1971

Directeur de la publication
J.-G. POINCIGNON

Directeur Technique
H. FIGHIERA

ÉLECTRICITÉ - RADIO - ONDES COURTES - RADIOCOMMANDE - ÉLECTRONIQUE - TÉLÉVISION

Prix du N° 2 F

Abonnement d'un an, comprenant :

- 12 numéros **Haut-Parleur « Radio Télévision Pratique »**
- 15 numéros **Haut-Parleur**, dont 3 numéros spécialisés
 - **Haut-Parleur** Radio et Télévision
 - **Haut-Parleur** Électrophones et Magnétophones
 - **Haut-Parleur** Radiocommande
- 11 numéros **Haut-Parleur « Électronique Professionnelle - Procédés Électroniques »**
- 11 numéros **Haut-Parleur « HI-FI Stéréo »**

FRANCE 65 F

ÉTRANGER 80 F

Société des publications Radio-Électriques et Scientifiques

Société anonyme au capital de 3 000 F
2 à 12, rue Bellevue, Paris-19°

DIRECTION - ADMINISTRATION - RÉDACTION
2 à 12, rue Bellevue, Paris-19° — Tél. 202.58.30
C.C.P. PARIS 424-19

PUBLICITÉ :

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la
Société Auxiliaire de Publicité : 43, rue de Dunkerque, Paris-10°
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées). — C.C.P. PARIS 3.793-60.



Commission paritaire N° 23 643

A NOS LECTEURS

Depuis près d'une dizaine d'années nous avons réussi à maintenir le prix de vente de notre revue à 1,50 F, mais les charges de plus en plus lourdes nous obligent à porter ce prix à 2,00 F.

Les tarifs de l'abonnement annuel aux quatre éditions du Haut-Parleur seront portés à partir du 1^{er} octobre à 80,00 F pour la France à 100,00 F pour l'étranger.

Nous espérons que les nombreux lecteurs et amis de notre revue continueront à nous témoigner leur confiance et nous les en remercions.



Notre cliché de couverture :

LE TUNER AMPLI K 7 RH 881 PHILIPS

- 5 gammes d'ondes : GO/OC/PO/PO2/FM/Stéréo
- Puissance musique : 2 x 7 W
- Cadre ferrocaptor pour PO/GO
- Trois stations prééglées en FM
- Magnétophone stéréo K 7 intégré
- Entrées mono-stéréo pour pick-up, magnétophone et micro
- Sorties pour haut-parleurs 4 à 8 Ω
- Coffret noyer
- Dimensions L 600 x H 103 x P 210 mm.

SOMMAIRE

	Page
● La construction pratique des montages simples : Le superhétérodyne, par G. Blaise	4
● Réfection et étalonnage d'un « Wobulateur », par M. COR	10
● Un Walky-Talky de 5 W pour la bande des 2 mètres par P. Duranton	16
● Variateur de vitesse pour perceuse électrique	21
● Une sirène électronique, par A. Géo-Mousseron	22
● Un projecteur combiné de télévision, par R. S.	24
● Un appareil pour apprendre la lecture au son	26
● Un injecteur de signal de poche	29
● Le petit laboratoire de l'amateur : Générateur M. F., par M. Léonard ..	29
● CT. PA	34

LE RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE

par G. BLAISE

Le détecteur pour modulation de fréquence

A LA suite de l'amplificateur moyenne fréquence, qui fournit un signal à fréquence élevée et à tension de l'ordre du volt, on dispose le détecteur qui extrait du signal MF modulé par la BF, le signal BF seul.

Le schéma publié dans notre précédent article (figure 7 de cet article) représente un détecteur nommé « de rapport » qui se reconnaît par le fait que les diodes de détection D_2 et D_3 sont orientées en sens inverse.

Ce détecteur est assez compliqué et pour le moment il suffira aux lecteurs d'en connaître l'existence. Comme il est difficile à régler sans appareils de mesure, il est préférable d'utiliser des détecteurs à réglage simple pouvant être effectués par des amateurs même débutants, ne possédant pas certains appareils de mesure coûteux.

Détecteur pour modulation d'amplitude

Les émissions modulées en amplitude sont les OC (ondes courtes) les PO ou OM (petites ondes ou ondes moyennes) et les GO ou OL (grandes ondes ou ondes longues).

Le système de changement de fréquence et l'amplificateur moyenne fréquence sont de principe analogue à celui des circuits prévus par les récepteurs à modulation de fréquence.

Par contre le détecteur est différent et, d'ailleurs, beaucoup plus simple. Les détecteurs pour appareils à modulation d'amplitude ont été décrits dans de précédents articles.

Récepteurs superhétérodynes « simples »

L'étude générale des superhétérodynes montre que ces appareils sont plutôt compliqués, en ce qui concerne leur principe, leur composition et leur mise au point.

Malgré ces inconvénients, le lecteur débutant voudrait construire un appareil de ce genre car, après avoir expérimenté les appareils à amplification directe, il aura constaté que leur intérêt est d'ordre purement documentaire et instructif, mais ces appareils donnent des résultats absolument insuffisants pour un emploi utilitaire qui se caractérise par l'écoute de la musique et de la parole dans des conditions confortables.

Il faut, par conséquent, trouver une solution qui permette à l'amateur débutant, de réaliser *aisément* un appareil de principe compliqué comme le superhétérodyne.

Actuellement, grâce aux progrès de la technologie électronique, la solution de ce problème existe.

En effet, l'amateur peut acquérir des parties importantes d'un récepteur sous forme de *blocs* tout montés. Dans ce cas, le technicien débutant voit son travail simplifié car il n'aura qu'à réunir, par des connexions, les diverses parties constitutives de l'appareil et ajouter éventuellement, au montage, quelques composants simples : résistances, condensateurs, bobines, potentiomètres, bornes et fiches.

Dans le cadre de cette solution qui consiste à utiliser des parties préfabriquées ou précâblées, il y a plusieurs variantes parmi lesquelles l'amateur pourra choisir celles qui lui conviendront le mieux.

Voici quelques détails sur les ensembles préfabriqués.

Platines, modules, circuits intégrés

On a vu que dans un schéma de récepteur il y a plusieurs sortes de composants tels que :

- 1° composants *semi-conducteurs* comme les transistors et les diodes;
- 2° composants dits *passifs* comme les résistances, les condensateurs, les bobines, les potentiomètres, les bornes de branchement, les commutateurs, les fils de connexion. Plusieurs procédés *d'assemblage* de ces éléments sont à la disposition des monteurs, non seulement amateurs débutants, mais aussi amateurs avertis et constructeurs d'appareils commerciaux, réalisés en série.

1° Procédé dit *classique* dans lequel tous les composants sont reliés entre eux, conformément au schéma prévu, à l'aide de fils de connexion en effectuant des soudures aux points de contact.

2° Procédés par blocs. Chaque bloc est tout monté et il suffira de réunir les blocs par des liaisons effectuées selon le procédé classique.

A leur tour, les blocs sont de plusieurs sortes :

(a) platines imprimées sur lesquelles sont soudés les composants simples. Dans ce cas, ce sont les connexions qui sont « imprimées »;

(b) modules : ce sont des petites platines imprimées réalisant un petit montage, par exemple un détecteur;

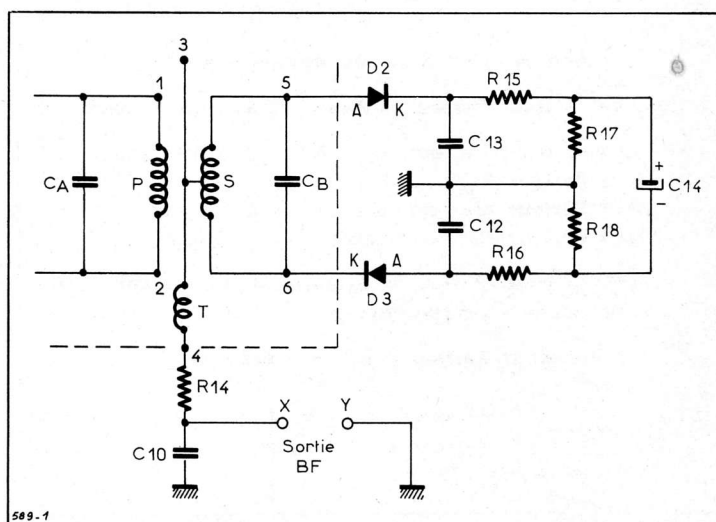


Fig. 1

(c) circuits intégrés : ce sont des ensembles de montages, parfois très compliqués contenant un certain nombre de transistors et diodes, de résistances, parfois des condensateurs, tous ces éléments étant réunis entre eux par les connexions convenables. Un circuit intégré est *très petit* car il est réalisé selon des techniques analogues à celles des transistors. Les dimensions des circuits intégrés sont du même ordre de grandeur que celles des transistors, même s'ils contiennent 15 transistors, 10 résistances et 10 diodes, par exemple.

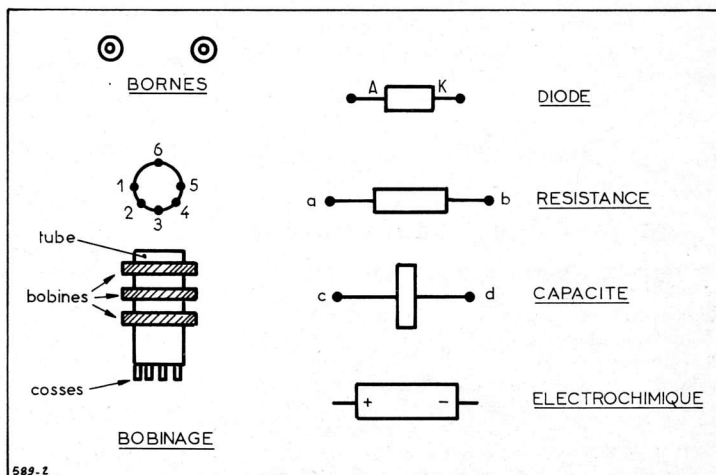


Fig. 2

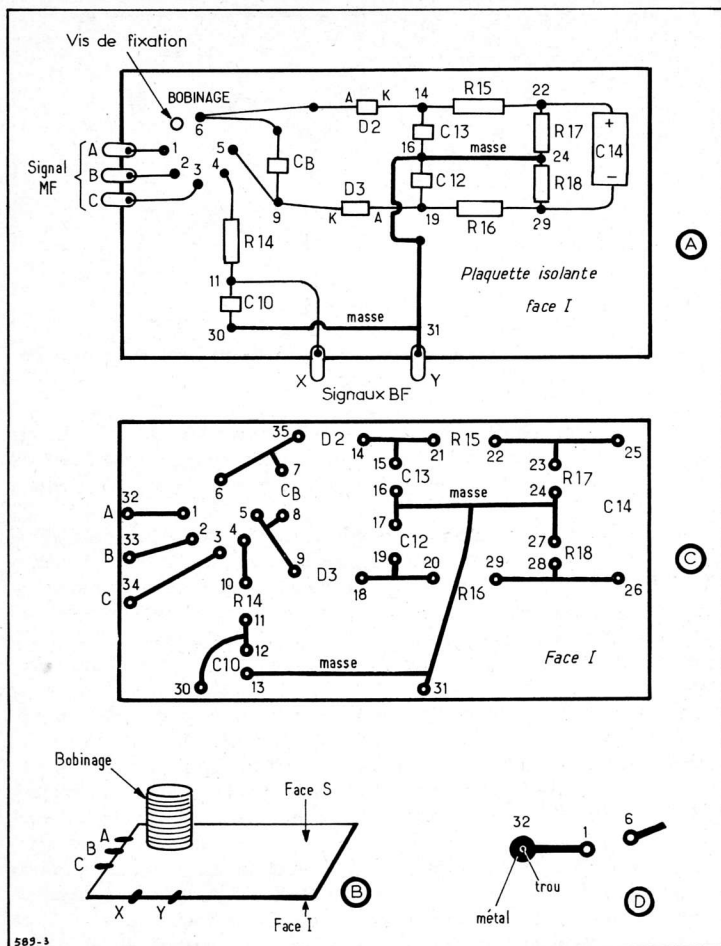


Fig. 3

Dans le procédé 2, par blocs, toutes les techniques de montage sont utilisables : les circuits intégrés peuvent être montés sur des platines imprimées, remplaçant un grand nombre de composants simples. Sur la même platine imprimée on pourra trouver également des composants simples, et des modules.

Dans le procédé 2, toutefois, il est également possible de réunir les blocs par des connexions normales ce qui est souvent, plus à la portée de l'amateur.

Le montage classique

La réunion des points électriques par fils nus ou isolés et par soudure est le procédé de montage qui s'impose lorsqu'il s'agit de travaux expérimentaux, tendant vers un seul exemplaire d'appareil car il ne serait pas de bon rendement, en temps et en argent, de réaliser une platine imprimée pour un seul montage, à moins qu'il n'en existe dans le commerce.

Même dans ce dernier cas la réalisation classique correspondante peut être entreprise si on le juge utile car elle donnera d'aussi bons résultats que celle utilisant un circuit imprimé.

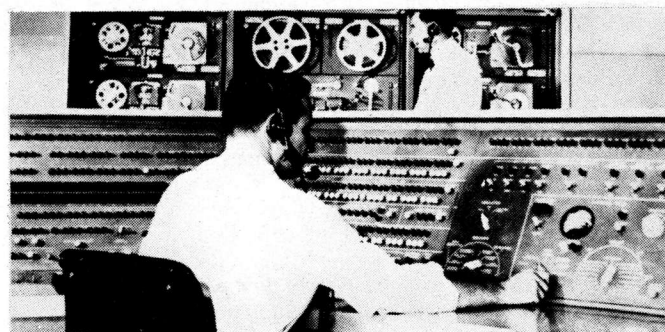
Voici à la figure 1 le schéma d'un montage de détecteur de rapport pour radio-récepteurs à modulation de fréquence. En réalité on a reproduit sur cette figure, le montage de la figure 7 de notre précédent article, en ne laissant subsister que la partie détectrice proprement dite.

Il est courant de réaliser parfois, cette partie séparément de celle du reste du récepteur, constituant ainsi une sorte de module. La ligne pointillée sépare le bobinage du reste du détecteur, ce reste ne comportant que des éléments simples à deux points de branchement. Ces éléments sont des *dipôles*.

A la figure 2 on a représenté l'aspect approximatif de ces composants : la diode, la résistance, le condensateur, le condensateur électro-chimique et un bobinage comme celui du schéma de la figure 1 composé de plusieurs enroulements.

Voici quelques remarques sur ces composants.

Ceux comme les résistances peuvent se brancher dans n'importe quel sens, par exemple la résistance R_{15} dont les extrémités sont les fils a et b (voir figure 2) peuvent être connectées avec a vers D_2 et b vers R_{17} qu'avec b vers D_2 et a vers R_{17} .



129 R

électronique formation ou recyclage

INGÉNIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

COURS FONDAMENTAL PROGRAMMÉ

A partir du Certificat d'Études Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

Travaux Pratiques

comportent la réalisation d'appareils de mesure professionnels (micro-ampèremètre, contrôleur, voltmètre électronique, oscilloscope) et des manipulations sur les semi-conducteurs et les transistors.

Informatique

Ce nouveau cours d'Informatique permet d'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder aux spécialités d'opérateur chef de groupe, de programmeur ou d'analyste. Cours de langages : BASIC, ALGOL, FORTRAN, COBOL, PL 1. Passage des programmes sur ordinateur.

Programme détaillé sur demande sans engagement - Joindre 2 timbres

NOM..... PRÉNOM.....

ADRESSE.....

☐ ÉLECTRONIQUE	☐ BÉTON ARMÉ
☐ TRAVAUX PRATIQUES d'électronique	☐ CHARPENTES MÉTALLIQUES
☐ ÉLECTRICITÉ	☐ CHAUFFAGE VENTILATION
☐ TRAVAUX PRATIQUES d'électricité	☐ FROID
☐ ÉNERGIE ATOMIQUE	☐ MATHS : du C.E.P. au Bac
☐ INFORMATIQUE : Programmeur	☐ Supérieures
☐ TRAVAUX PRATIQUES d'informatique	☐ Spéciales Appliquées
☐ DESSIN INDUSTRIEL	☐ Statistiques et probabilités
☐ MÉCANIQUE	☐ CALCUL BOOLÉEN
☐ AUTOMOBILE	☐ PHYSIQUE
☐ DIESEL	☐ TECHNIQUE GÉNÉRALE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section RP, PARIS 10^e - PRO 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Adm. 5, Bellevue, B. 5150 WEPION (Namur)

POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Des condensateurs comme C_{13} par exemple ont eux aussi deux extrémités, c et d . Si aucun signe particulier n'est indiqué sur le condensateur, le branchement est indifférent, mais il existe parfois des condensateurs sur lesquels il y a l'indication d'une extrémité à mettre à la masse. Dans ce cas, cette extrémité sera connectée du côté masse ou, à défaut de masse, d'une ligne d'alimentation.

Les électrochimiques sont toujours polarisés. La polarité est indiquée sur le schéma (fig. 1) et sur le condensateur (fig. 2).

Pour la diode, il en est de même, il faut repérer sur celle-ci le fil de cathode K et celui d'anode A et effectuer la connexion correctement. La notice du fabricant indique le repérage.

Toute erreur de sens du branchement d'un élément polarisé peut donner lieu à des pannes et même détérioration de ces éléments.

Le bobinage peut se présenter sous de nombreux aspects par exemple comme un tube de quelques millimètres de diamètre sur lequel on a effectué les enroulements nécessaires. Ceux-ci aboutissent à des cosses à souder disposées généralement à une des extrémités du tube isolant. Ces cosses sont numérotées de 1 à 6, par exemple.

Passons maintenant à la réalisation pratique du montage, en câblage classique.

Reportons-nous à la figure 3 (A) qui représente une plaquette isolante dont les deux faces sont S et I. La bobine est disposée sur la face S et les cosses 1 à 6 traversent la plaquette pour apparaître sur l'autre face, la face I. Sur la figure 3 (B) on montre la bobine et la face S.

On peut voir que la disposition des éléments reproduit à peu près fidèlement celle du schéma théorique de la figure 1. *En général, les schémas théoriques sont d'excellents modèles pour la disposition rationnelle des éléments dans le montage pratique.*

La bobine peut se fixer par une vis et un écrou ou par les cosses elles-mêmes passant par des trous pratiqués dans la plaquette isolante.

Sur celle-ci on a également monté les cosses A, B, C, X et Y, représentant l'entrée des signaux MF et la sortie BF.

Règle générale : *éloigner autant que possible les entrées des sorties des signaux.*

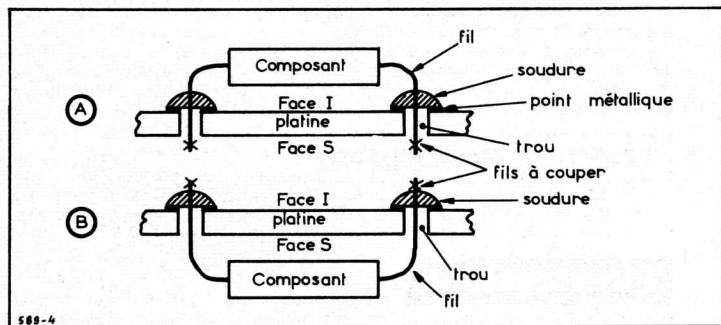


Fig. 4

Pour fixer les autres composants sur la platine, il est nécessaire qu'il y ait sur celle-ci quelques points de contact. On les réalise en perçant dans la plaquette un certain nombre de trous correspondant aux points de jonction de deux ou plusieurs composants. Dans le cas de notre montage ce sont les trous 14, 22, 29, 19, 9, 11, 30, 31.

Dans ces trous on monte une vis, un écrou et une cosse à souder ou un petit accessoire nommé relais de connexions comme on l'a expliqué dans nos premiers articles de cette série. Il ne restera plus qu'à souder les éléments du montage sur les points de contact disponibles sur la plaquette.

Voici la liste de quelques opérations à effectuer :

- 1° bobine, point 1 à A, 2 à B, 3 à C, 5 à 9;
- 2° résistance R_{14} entre 4 et 11, C_{10} entre 11 et 30, fil de masse entre 30 et 31; fil de masse entre Y; 31 et 16;
- 3° sortie X au point 11;
- 4° 16 à 24; C_{13} entre 16 et 14; C_{12} entre 16 et 19 et ainsi de suite jusqu'à fixation de tous les éléments.

Le montage sur platine imprimée

Supposons que pour le circuit de la figure 1, il existe une platine imprimée comme celle de la figure 3 (C). Dans ce cas on remarquera souvent, mais pas toujours, que les connexions « imprimées » (représentées par de gros traits noirs sur la figure) sont disposées d'une manière rationnelle proche de celle adoptée pour le câblage classique.

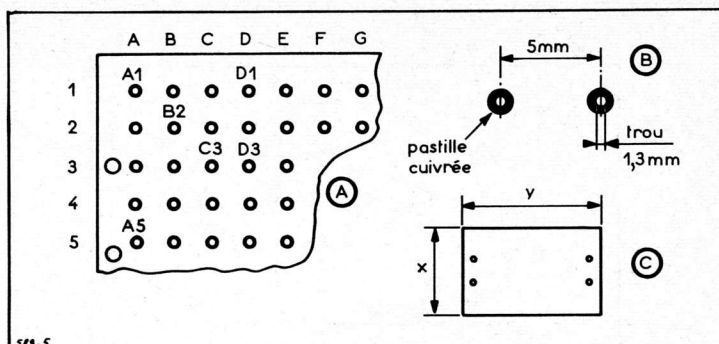


Fig. 5

Pour la fixation des éléments, on a prévu au moins autant de points de contact qu'il y a d'extrémités de composants, donc, il sera facile de monter les composants à leur place prévue sur les points de contact convenables.

La plaquette isolante imprimée possède les deux faces : S, en général nue et I sur laquelle sont incrustées les bandes de connexions métalliques. En (C) figure 3 on a représenté la face I. Les points de contact sont des petits cercles métallisés (voir (D) figure 3) entourant un petit trou pour le passage d'un fil métallique à souder. Ainsi, le point 32 servira à la soudure de la cosse A et le point 1 à la soudure de la cosse 1 du bobinage.

Considérons maintenant d'autres éléments. Partons du point 6 qui est réuni aux points 7 et 35 et soit à fixer la diode D_2 . Théoriquement l'anode A doit être réunie au point 5 du bobinage auquel doit être également soudée une extrémité de C_b . Dans le montage classique (figure 3 [A]) on a soudé le point A de la diode et une extrémité de C_b , au point 6 de la bobine.

Dans le montage sur platine imprimée on dispose de plusieurs points afin qu'il ne soit pas nécessaire de souder plusieurs fils en un même point.

Ainsi, D_2 se soude au point 35 tandis que C_b se soude au point 7, ce qui est équivalent au montage classique car les points 6, 35 et 7 sont réunis par des bandes métalliques « imprimées ».

De cette façon, pour chaque composant on dispose du nombre de points distincts nécessaires à sa connexion électrique et à sa fixation mécanique, par exemple : D_2 entre 35 et 14, C_{13} entre 15 et 16, C_{12} entre 17 et 19, etc. Reste aussi à savoir sur quelle face, S ou I, on doit disposer les composants.

En pratique, les résultats sont les mêmes mais il est plus fréquent de voir les composants sur la face S, c'est-à-dire la face sur laquelle la plaquette est fournie nue. Soit à fixer, par exemple, C_{14} . Ce condensateur électrochimique est polarisé, le + doit être soudé au point 25 et le - au point 26.

a) C_{14} est soudé par ses deux fils aux points 25 et 26 en restant du côté de la face I. Il faut alors, effectuer la soudure sur les points métalliques qui n'existent que sur la face I et dans ce cas, on est un peu gêné par le composant à fixer (voir figure 4 [A]).

b) C_{14} est disposé sur la face S. Les deux fils passent par les trous des points. On exécute la soudure sur la face I sans être gêné par le composant qui est sur l'autre face (voir figure 4 [B]).

Parfois, pour réduire les dimensions de la plaquette, on monte quelques composants sur la face I et le reste, qui est la majorité des composants sur la face nue S.

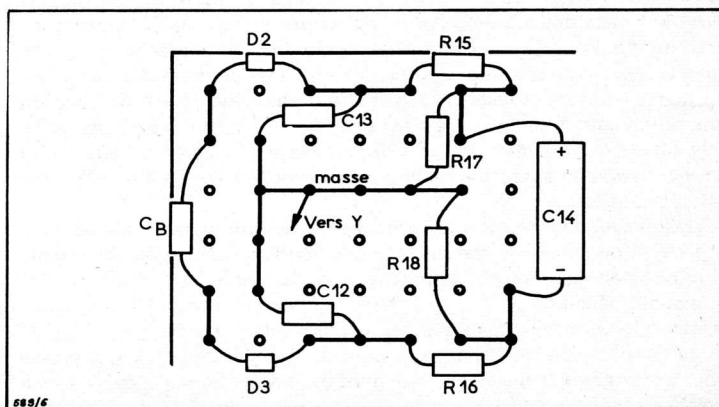


Fig. 6

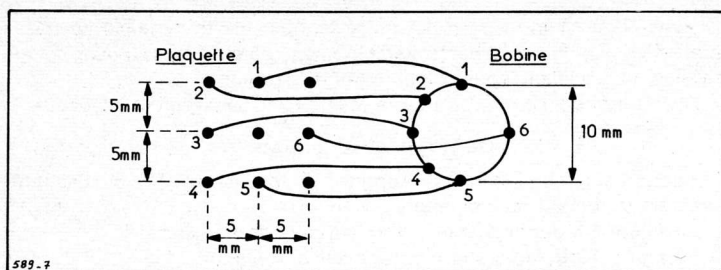


Fig. 7

Montage sur platines à trous métallisés

Il existe dans le commerce, par exemple chez Radio-Prim, des platines à trous métallisés dont la présentation est celle de la figure 5 (A).

Les trous sont entourés d'une pastille cuivrée. La distance entre deux trous consécutifs d'une rangée est de 5 mm. Chaque trou peut être repéré par ses *coordonnées*, la lettre (A, B, C...) et le nombre (1, 2, 3...) comme par exemple les trous D3, A5, B2, etc...

Les trous ont un diamètre de 1,3 mm. La pastille cuivrée permet la soudure.

Les plaquettes à trous cuivrés existent en plusieurs dimensions :

Module 1 : x = 60 mm, y = 134 mm 230 trous

Module 2 : x = 110 mm, y = 134 mm 460 trous

Module 3 : x = 134 mm, y = 160 mm 790 trous

Module 4 : x = 134 mm, y = 210 mm 920 trous

Il est facile de voir que de nombreux montages, petits ou grands pourront être réalisés sur ces platines sur lesquelles on trouve de 230 à 920 trous.

Il est évident que :

- 1° on n'est pas obligé d'utiliser tous les trous;
- 2° on a la possibilité, étant donné leur grand nombre, de choisir les trous qui conviennent le mieux à une disposition rationnelle des éléments du montage projeté;
- 3° on peut couper une platine en plusieurs morceaux;
- 4° on peut utiliser plusieurs platines si le montage l'exige.

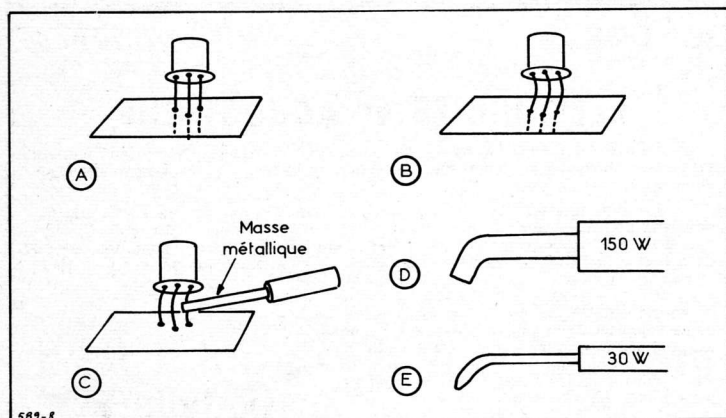


Fig. 8

Ainsi, une résistance qui a une longueur de 15 mm par exemple, peut être montée entre les trous A1 et D1 par exemple, mais aussi entre A1 et C3.

Si un condensateur doit être monté avec un point commun avec la résistance, on pourra réaliser une liaison entre deux points de la plaquette. Ceci est montré à la figure 6 pour le montage de quelques éléments du schéma : D₂, D₃, C_b, C₁₃, C₁₂, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ et C₄.

Le bobinage demande généralement un travail préparatoire pour son branchement.

En effet les cosses 1 à 6 (voir par exemple figure 2) sont disposées sur une circonférence donc ne peuvent pas coïncider avec des points de la platine.

Dans ce cas, on soude des fils aux cosses et on connecte les extrémités de ces fils aux trous métallisés convenables de façon à ne pas croiser les fils.

Supposons que le diamètre de la bobine est de 1 cm. Faisons-le correspondre aux neuf trous d'une partie de platine, par exemple les trous indiqués sur la figure 7.

NOUVEAU

INITIATION A L'ÉLECTRICITÉ ET A L'ÉLECTRONIQUE



par **F. HURÉ**

Un ouvrage de **136 pages**

Format **15 x 21 cm**

avec de
nombreux schémas

Prix **14 F**

Cet ouvrage, qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « **A la découverte de l'électronique** », a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.

Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite.

Les amateurs purs ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques, trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.

Nous recommandons tout particulièrement ce manuel aux établissements scolaires du premier et second degré ainsi qu'aux écoles techniques.

Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées.

PRINCIPAUX CHAPITRES

Courant électrique — Magnétisme — Courant alternatif — Diodes et transistors — Emission et réception.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS (10°)

Tél : 878-09-94



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs **EMETTEURS RADIO** du monde. Préparation à l'examen des **P.T.T.**

GRATUIT !

Documentation sans engagement.
Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
35-DINARD

NOM : _____

ADRESSE : _____

RTA 19

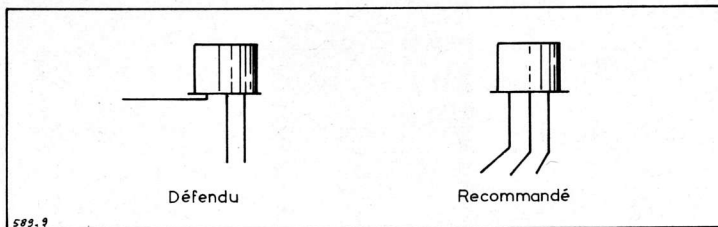


Fig. 9

Revenons à la figure 6. Il est recommandé d'effectuer le travail de soudure en deux étapes :

1° effectuer d'abord les connexions entre les points à réunir de la platine, par exemple les trois points auxquels devront être connectés ensemble C_{13} , D_2 et R_{15} ;

2° monter et souder, ensuite, les composants.

Art de la soudure

Les semi-conducteurs tels que les diodes, les transistors et les circuits intégrés sont des composants microminiatures *très sensibles à la chaleur*. Il faut absolument prendre des précautions lorsqu'on soude les extrémités des fils des semi-conducteurs.

Voici quelques conseils sur les opérations de soudure.

1° Les fils du transistor ne doivent pas être coupés court avant d'être soudés. Il faut les passer par les trous des points à souder (figure 8 [A]) et couper les excédents des fils après soudure ou, selon certains auteurs, avant.

2° La longueur des fils entre transistors et soudure doit être de l'ordre du centimètre, plus près de 10 mm que de cinq millimètres. Ils doivent être légèrement courbés (voir figure 8 [B]) afin que le transistor soit fixé élastiquement à la platine et non rigidement.

3° L'opération soudure doit s'effectuer de façon que le minimum de chaleur (et de température) soit transmise à l'intérieur des semi-conducteurs, aux points où sont plantés les fils. A cet effet deux conseils doivent être respectés :

a) pendant la soudure le fil sera maintenu entre deux lames métalliques (par exemple des pinces plates) qui dissiperont rapidement la chaleur emmagasinée dans le fil. Laisser les pinces pendant dix secondes au moins après l'opération de la soudure (voir (C) figure 8);

b) utiliser un fer de faible puissance, de 30 W environ (voir (E) figure 8) et non un fer ordinaire, de 50 à 500 W (voir (D) figure 8).

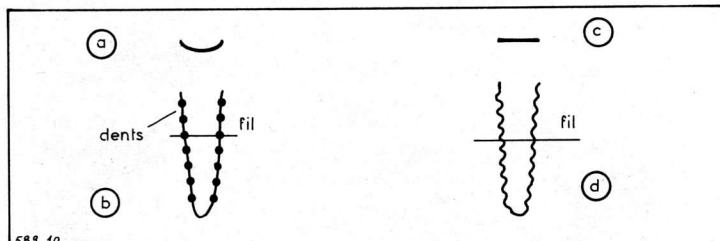


Fig. 10

En résumé : fils longs, courbés, pince et fer à souder de faible puissance.

4° Ne jamais plier un fil, à angle droit, au point où ce fil sort du transistor (voir figure 9, à gauche) mais le plier, si nécessaire, à quelques millimètres (plus de 1,5 mm) du point de sortie (figure 9, à droite).

Comme pinces plates, utiliser un modèle du commerce ou, des pinces crocodile qui ont l'avantage d'être légères, tenant toutes seules sur les fils pincés. Pour améliorer le contact on pourra, à l'aide de fortes pinces serrantes ou d'un étau, aplatir les « mâchoires » de la pince crocodile.

Ceci est montré à la figure 10. En (a) une des mâchoires du crocodile, vue de profil. Elle a la forme concave. En (b) le même avec ses dents.

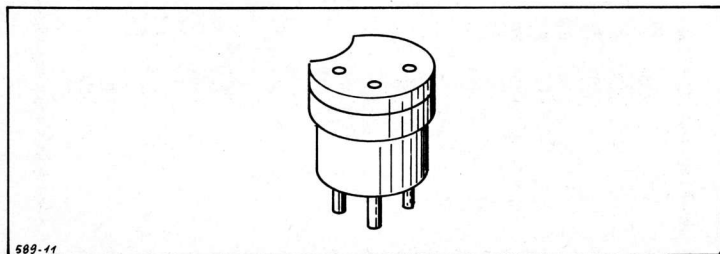


Fig. 11

Tel quel, le contact avec les fils ne se fera pas sur toute la surface de la pince. En (c) le profil après aplatissement et en (d), la pièce aplatie faisant un excellent contact sur toute sa largeur.

Avec un fil de 10 mm on pourra même fixer deux pinces crocodile.

Montage avec supports

Pour un amateur, l'emploi de supports de transistors et de circuits intégrés est fortement recommandé.

La figure 11 donne l'aspect d'un support de transistor.

La figure 12 indique son montage sur une platine.

En (a) le transistor avec ses trois fils. Il ne sera monté dans le support qu'après fixation et soudure de celui-ci.

En (b) le support avec, en haut, les trous d'entrée des fils du transistor et, en bas, les conducteurs à souder. Ceux-ci sont disposés dans les trous préparés à l'avance (d).

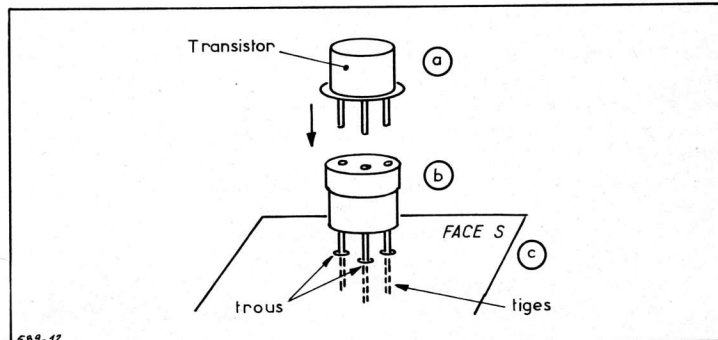


Fig. 12

On peut, aussi, percer dans la platine un trou ayant le diamètre de la partie inférieure du support et fixer celui-ci sur la platine (c) avec un peu de colle.

Si la platine est imprimée et spécialement prévue pour recevoir le support, les conducteurs (ou broches) du support pourront se souder sur les trous métallisés disposés sur la face I.

M. COR

NOUVEAU

ÉLECTRICITÉ et ACOUSTIQUE

Voici enfin un ouvrage qui traite d'une manière très détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité. Il en est de même pour l'étude de la basse fréquence qu'on ne peut aborder sans connaître l'acoustique.

Monsieur COR, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de tout ce que les électroniciens doivent connaître en matière d'électricité et d'acoustique.

Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être également élevé, pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

Principaux sujets traités :

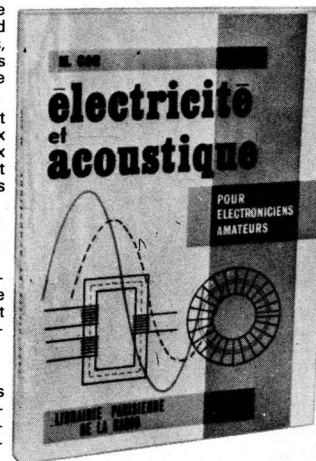
Electricité :

Grandeurs électriques — Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie — Redresseurs de courant alternatif — Courant continu — Impédance — Résonance — Grandeurs magnétiques — Acoustique.

Acoustique :

Notions élémentaires — Oreille — Logarithmes et décibels — Instruments de musique — Propagations des sons — Transducteurs électro-acoustiques — Quelques notions d'électronique.

Un volume de 304 pages
Format 150 x 210 mm.
Prix : 35 F



En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) Tél. : 878-09-94



97 128

électroniciens et informaticiens

formés par notre école depuis sa fondation

- 1921 - Grande Croisière Jaune " Citroën-Centre Asie "
- 1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
- 1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
- 1955 - Record du monde de vitesse sur rails
- 1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
- 1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
- 1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
- 1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
- 1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...

... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces événements ou y a participé.

Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE
avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.

Enseignement Général de la 6^{me} à la 1^{re} • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande • BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR • Dessinateur en Electronique.

BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS

PLACEMENT ASSURÉ
par l'Amicale
des Anciens Élèves

LA 1^{re} DE FRANCE

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

19 RP

Veuillez me documenter gratuitement sur les

(cocher la case choisie) ☐ COURS DU JOUR
☐ COURS PAR CORRESPONDANCE

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

RÉFECTION ET ÉTALONNAGE D'UN « WOBBULATEUR »

NOUS écrivons WOBBULATEUR entre guillemets, ce nom vient du verbe anglais to wobble qui signifie remuer irrégulièrement, to wobble along est donné pour dandiner (comme un canard). L'image est bonne dans le langage d'outre-Manche, puisque le wobblateur, en français, générateur modulé en excursion de fréquence est un appareil fournissant à ses bornes de sortie une tension qui, à partir d'une fréquence centrale f voit cette fréquence passer d'un côté à $f + f_1$ et de l'autre à $f - f_1$. La somme et la différence mentionnées sont appelées excursion de fréquence.

Pourquoi réfection étalonnage? Nous pensons que la partie qui va traiter de l'étalonnage sera plus utile aux lecteurs que celle qui va s'étendre sommairement sur la réfection. Les circonstances ont fait que les deux parties se sont trouvées liées à la suite de la découverte, à la brocante, d'un wobblateur âgé d'au moins trente ans, puisqu'il est équipé des tubes EK2, EF6, de la série rouge miniwatt. Les organes essentiels en étant bons, nous avons entrepris de le remettre en état, prenant le risque d'avoir à changer les tubes, ce qui n'a été nécessaire que pour la valve cassée. N'importe quel tube aux caractéristiques modernes destiné à des fonctions semblables peut convenir soit : changeur de fréquence, pentodes à pente fixe EF6.

Une autre question se pose : pourquoi entreprendre un tel travail en 1971? Les circuits à fréquence intermédiaire des récepteurs de radiodiffusion actuels sont, en général, constitués par des circuits accordés simples, plus de filtres de bande au couplage savamment dosé dans le but d'obtenir une courbe de sélec-

tivité assurant une bonne reproduction musicale. Un piège guette tout de même les circuits accordés simples : c'est la tendance à l'accrochage, celle-ci est révélée d'une manière très apparente par l'apparition sur l'écran de l'oscilloscope d'une courbe présentant des déformations irrégulières. De plus, comme c'est en travaillant sur un problème qu'on enrichit la somme de ses connaissances, nous avons jugé bon, vu la modicité de la dépense, de nous lancer dans cette entreprise.

Nous avons dit que la partie étalonnage de ce texte serait probablement plus utile que celle qui traite de la réfection ; en effet, elle peut servir comme guide pour tout autre wobblateur, car, à travers les âges, les principes sont restés les mêmes. De nos jours, on utilise surtout les wobblateurs pour le réglage des circuits des récepteurs de télévision et de modulation de fréquence.

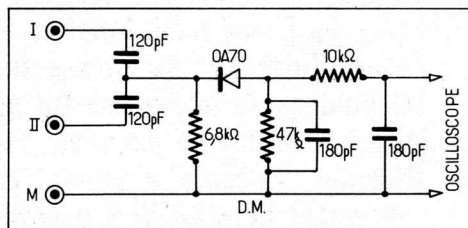


Fig. 2

Appareillage nécessaire pour les étalonnages

Il faut disposer des appareils suivants :

- Un générateur haute fréquence ou une hétérodyne étalonnée en fréquence.
- Un oscilloscope simple pourvu d'une entrée l'attaque de l'amplificateur commandant

la déviation horizontale. A titre d'information, nous donnons, figure 1, le schéma de principe de cette partie de l'oscilloscope qui nous a servi ; nous verrons, par la suite, que le fait de son entrée à basse impédance doit être pris en considération, ce n'est pas un cas général.

c) Un dispositif à fabriquer soi-même pour mettre en évidence les phénomènes de battements, le schéma est donné figure 2. On distingue une entrée à deux voies, sur l'une d'elles on connecte l'étalon, sur l'autre l'oscillateur dont la fréquence est à déterminer. Le courant de chaque source passe par la résistance de 5 600 Ω , la tension aux bornes est démodulée par la diode. Un filtre RC élimine la composante résiduelle de haute fréquence ; le battement apparaît aux bornes de la résistance de 47 k Ω ; il est rendu visible sur l'écran de l'oscilloscope. Le montage est fait sur une petite plaquette à cosses portant les douilles nécessaires aux liaisons. La sensibilité maximale de l'oscilloscope utilisé est 100 mV par centimètre. Dans le cas où un oscilloscope ne serait pas assez sensible pour faire apparaître des battements d'une amplitude de 4 ou 5 mm, on aura intérêt à monter en sortie un étage amplificateur très simple avec un transistor. Il peut être alimenté avec une pile. Nous conseillons de construire ce détecteur-modulateur d'une manière assez définitive car il constitue un accessoire dont on a souvent besoin dans un laboratoire.

d) Un petit banc d'essai pour bobinages dont le schéma est donné figure 3 ; on voit qu'il s'agit d'un étage amplificateur équipé d'une pentode EF89, suivi d'un étage de sortie à charge cathodique conçu autour d'une pentode EF80 (ces deux tubes récupérés sur un téléviseur). Le montage sera fait en définitif, il servira pas mal par la suite. Un système détec-

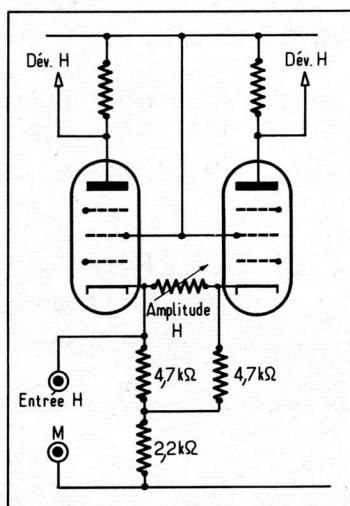


Fig. 1

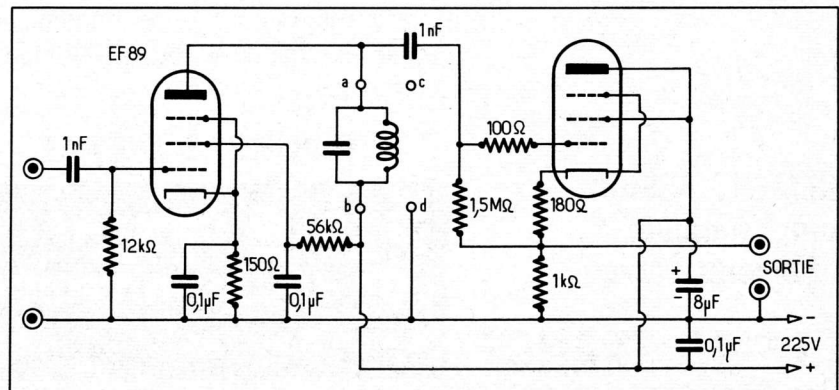


Fig. 3

teur complète le montage. Un circuit accordé simple sera connecté en a et b, le condensateur de 1 nF étant relié en a ; dans le cas d'un transformateur, ce condensateur viendra en c, on connectera le secondaire entre c et d. Pour nos premiers essais nous avons placé entre a et b une bobine nid d'abeille en fil divisé qui pouvait permettre d'expérimenter dans la gamme FI. Le montage doit être soigné car il s'agit de travailler avec une pentode à forte pente dont

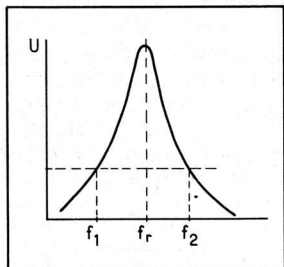


Fig. 4

la cathode est « en l'air ». Éviter tout couplage sortie-entrée et faire des connexions courtes. Au départ, le montage était le siège d'une oscillation en V.H.F. qui faisait apparaître sur l'écran un tracé épais de 2 ou 3 mm ; ce défaut a disparu en modifiant le câblage. Le bobinage placé dans de telles conditions est amorti au minimum car l'impédance d'entrée de l'EF80 est ici énorme du fait de la contre-réaction. Les expériences peuvent se répéter de manières identiques, le circuit résonnant n'est pas influencé par des cordons de liaison. L'alimentation peut être prise sur le wobulateur avec une cellule de filtre particulière dont l'entrée sera connectée directement au redresseur. Le courant demandé est 17 mA, la tension peut être comprise entre 200 et 250 V. La réalisation peut être faite avec des transistors à haute impédance, bien fragiles ou en prévoyant des bobines de couplage à prises pour réduire les amortissements

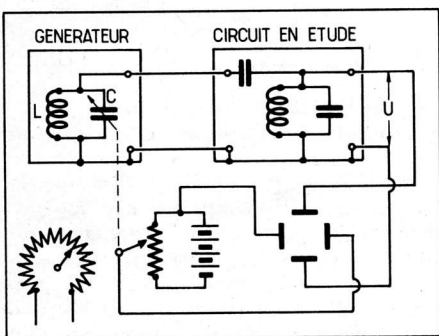


Fig. 5

Principes

Développant le sujet, nous pensons qu'il est bon de rappeler le plus brièvement possible les principes qui régissent le fonctionnement d'un wobulateur. Le but recherché par l'emploi d'un tel appareil est de faire apparaître sur l'écran d'un oscilloscope la courbe de sélectivité d'un récepteur ou d'un simple circuit accordé. On peut procéder au relevé de telles courbes en opérant point par point, injectant une tension de fréquence variable à l'entrée de l'étage et en mesurant à la sortie la tension

amplifiée. La courbe dessinée aura l'aspect que montre la figure 4, f_r est la tension maximale qui correspond très sensiblement à la résonance. Noter que l'on dessine toujours cette courbe avec un aspect symétrique, mais qu'en réalité existent, dès qu'on s'écarte d'un certain nombre de kHz de f_r , des facteurs déterminent la sur-tension du bobinage qui sont différents d'un côté et de l'autre, nous voulons parler de Q lié à ω .

Il faut, c'est plus commode, imaginer un dispositif qui remplace la main pour faire tourner le bouton du générateur et qui, en sortie fasse apparaître les amplitudes correspondant aux fréquences f_1, f_r, f_2 , etc. Si plusieurs procédés existent à la sortie, un seul est utilisé à la sortie c'est l'oscilloscope, on saisit tout de suite qu'on aura V, les tensions proportionnelles à l'amplitude verticale sur l'écran.

Dans le générateur on trouve, pour une gamme donnée de fréquence, un circuit oscillant bâti autour d'une inductance L et d'un condensateur variable C, voir figure 5. La tension issue du générateur est injectée par couplage dans le circuit dont on veut connaître la courbe de résonance. En U on recueille la tension qui est appliquée au circuit de déviation verticale de l'oscilloscope.

Sur l'axe du condensateur variable C, on a accouplé le balai d'un potentiomètre, ce dernier

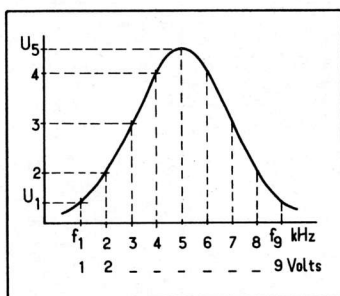


Fig. 6

est dessiné rectiligne sur le schéma, mais il est en réalité circulaire, à ses extrémités on applique une tension continue. Le rotor du condensateur variable peut tourner de 360°, il en est de même pour le balai du potentiomètre.

La tension continue variable appliquée au système de déviation horizontale va entraîner le spot de gauche à droite par exemple. La

figure 6 montre ce qui se passe. En abscisse on a porté les tensions continues ou les millimètres correspondant au déplacement du spot, à chaque position du curseur du potentiomètre correspond une fréquence : $f_1, f_2, f_3, \dots, f_9$. Dans le sens vertical le spot marque la valeur de $U_1, U_2, \dots, U_5$, etc. On va donc obtenir 9 points de la courbe de résonance, l'amplitude verticale passe par un maximum pour f_5 , valeur à la résonance, elle diminue à gauche et à droite d'autant plus rapidement qu'est élevée la sélectivité du circuit. Si l'écran du tube pouvait garder en mémoire le chemin parcouru par le spot, on verrait, après une rotation de 180°, la courbe représentée. Pour parvenir à ce que l'image demeure perceptible sur l'écran, il faut que l'axe tourne vite car la persistance de la couche sensible est faible, on va l'entraîner avec un moteur.

Si l'on fait tourner le système avec un moteur la valeur de la capacité va atteindre un maximum après avoir tourné de 180° puis aller en diminuant au demi-tour suivant.

La figure 7 montre le déroulement de l'opération. La courbe du circuit étudié n'est pas symétrique, pour une même tension de sortie, on a : a différent de b. Une première courbe I va être tracée lors de la rotation du condensateur de 0 à 180°, comme on le faisait à la main ; mais après, arrivé à 180° la fréquence la plus élevée est atteinte, les lames mobiles sont entièrement sorties, en continuant à tourner, elles vont produire une augmentation de la valeur de C donc un abaissement de la fréquence. Quand la variation de la fréquence s'accomplit de 480 à 440 kHz, on décrit la courbe II, mais ici de gauche à droite pour la diminution de fréquence ; on a donc deux courbes que l'on pourrait superposer en faisant pivoter II au-dessus de I.

La tension U est toujours appliquée sur l'entrée V et la tension fournie par le potentiomètre à l'entrée H de l'oscilloscope. Cette dernière tension peut être prise sur la base de temps, si le condensateur accomplit un tour complet en 1/25 de seconde, la durée du balayage devra être aussi 1/25 de seconde. La base de temps doit être synchronisée avec la vitesse du moteur et en phase. Le spot va toujours se déplacer horizontalement proportionnellement au temps. On aurait là deux courbes sur l'écran.

La méthode que nous venons d'étudier porte le nom de *simple trace*, elle est à employer quand on veut examiner la courbe de sélectivité d'un circuit ou d'un récepteur.

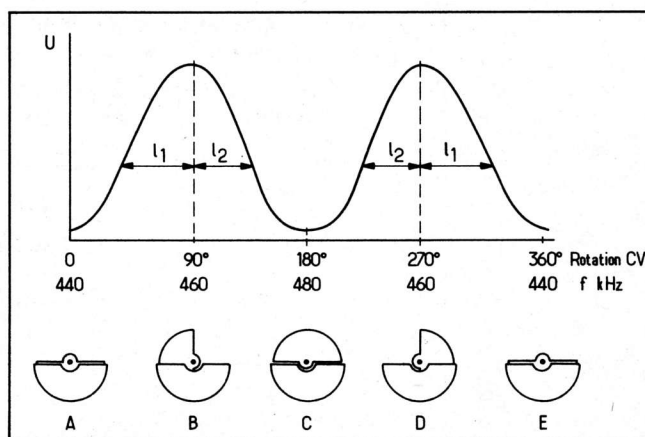
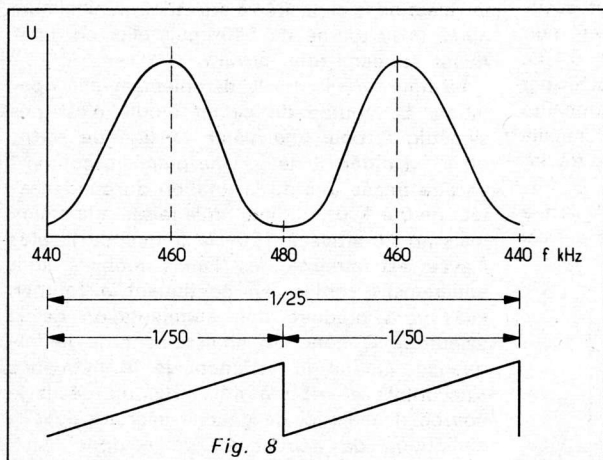


Fig. 7

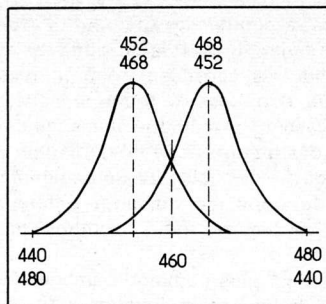
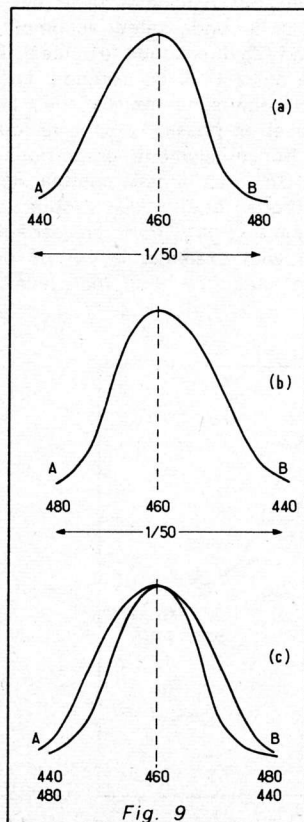
Méthode double trace

Pour faire l'accord des circuits sur la fréquence demandée on emploie la méthode double trace (fig. 8). Avec cette méthode les deux courbes se superposent exactement au sommet quand la fréquence d'accord correspond à la fréquence de la tension injectée. Ici la base de temps est réglée sur 50 Hz. Pendant la période de la tension de sortie nous aurons 2 périodes de la dent de scie, l'écran sera balayé 2 fois. Il faut un rapport 2 entre les deux fréquences, on trouve en général 50 et 100.

Pendant la première demi-période de la tension de sortie de durée 1/50 de seconde, le spot se déplace de A en B (fig. 9), à la fin de ce parcours il retourne instantanément

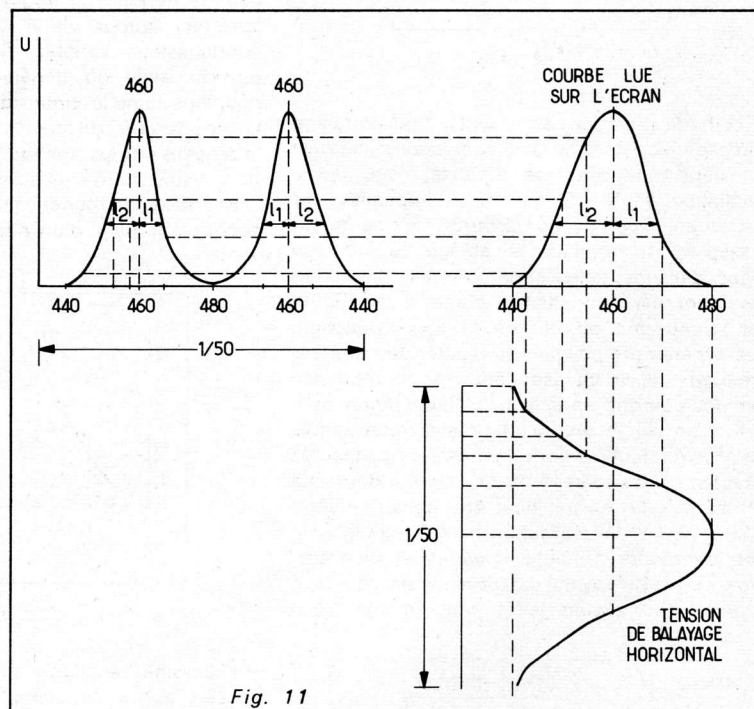


en A (a). Pendant la deuxième demi-période le spot parcourt encore AB : (b). Comme tout le cycle ne dure que 1/25 de seconde, les deux oscillogrammes bien que tracés successivement



dans le temps apparaîtront simultanément sous forme de deux courbes superposées (c).

Avec cette méthode on met particulièrement en relief le manque de symétrie de la courbe de sélectivité. Pour une symétrie parfaite il y a recouvrement total. La figure 10 montre les



deux courbes qui apparaissent sur l'écran quand le circuit est accordé sur une mauvaise fréquence. Attention, dans le cas de la méthode double trace, la courbe n'est pas exactement la courbe de sélectivité du circuit, on l'utilise surtout pour l'accord et la simple trace pour l'étude de la sélectivité.

Emploi d'une tension sinusoïdale pour l'exploration horizontale

Au lieu d'employer la base de temps de l'oscilloscope on peut utiliser une tension à

50 Hz en phase avec la tension sinusoïdale qui pilote la variation de fréquence. La figure 11 montre comment, dans ces conditions se dessinent les courbes sur l'écran.

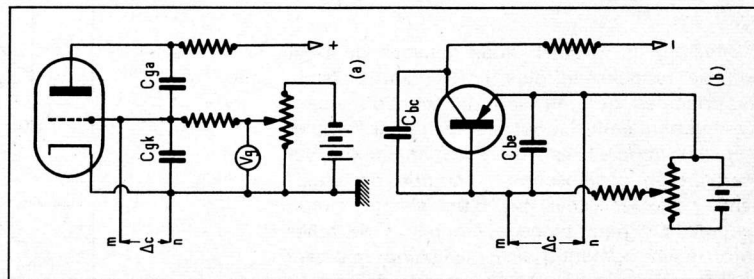
La variation de fréquence est sinusoïdale par rapport au temps et le déplacement horizontal du spot étant sinusoïdal aussi par rapport au temps, ce déplacement horizontal sera linéaire par rapport à la fréquence.

Au cours d'une période de 1/50 de seconde la courbe est décrite deux fois sur l'écran. Pendant la première demi-période la courbe est décrite deux fois sur l'écran.

Pendant la première demi-période le spot se déplace de A vers B et la fréquence croît de 440 à 480 kHz et pendant la seconde, il revient de B vers A, la fréquence décroît de 480 à 440 kHz. Si la concordance de phase est bien réglée les deux courbes se superposent exactement à l'accord.

Variation de la capacité pour produire la variation de fréquence

Les procédés sont multiples : mécaniques, par V.D.R., par diode varicap, par variation de perméabilité d'un circuit magnétique et par voie électronique. C'est ce dernier procédé qui est employé dans notre appareil. La capacité d'entrée d'une triode est faite de la capacité C_{gk} , grille cathode et de la capacité C_{ga} , grille-anode ; ce sont les capacités statiques du tube. Le schéma donné figure 12a fait penser à un étage amplificateur. Aux capacités sta-



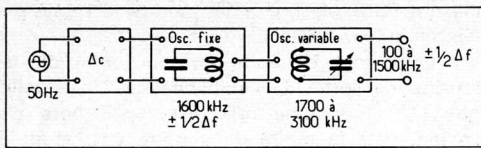


Fig. 13

tiques va venir s'ajouter une capacité dynamique C_g qui, en fonctionnement, est proportionnelle au gain de l'étage.

Si l'on relie les points m et n aux bornes d'un circuit accordé, on peut, en produisant une variation ΔV_g , donc une variation de pente, engendrer une variation ΔC entre m et n et, de ce fait commander la fréquence du circuit accordé.

Un raisonnement du même genre peut être fait sur un transistor, la capacité d'entrée d'un tel composant varie selon le potentiel de base

variation de fréquence qui n'est pas la même pour toutes les fréquences de travail. On emploie, en général, un générateur à battements, il comporte deux oscillateurs : l'un dit fixe est celui que l'on va faire varier en fréquence, l'autre est monté avec un condensateur variable, il permet de couvrir toute une gamme de fréquences avec une variation de fréquence constante.

La figure 13 schématise le principe de l'appareil traité. On y a porté les fréquences de travail des différents circuits et celles de la tension de sortie.

Soit f_1 la fréquence sur laquelle oscille le circuit subissant la Δf et soit f_2 celle de l'oscillateur variable, les deux fréquences sont combinées dans un tube changeur de fréquence, ici une EK2. Si f_2 est plus grande que f_1 on a une fréquence résultante $f_3 = f_2 - f_1$; et en tenant compte de la variation de fréquence Δf :

$$f_3 = f_2 - (f_1 + 1/2 \Delta f)$$

avec un condensateur de $0,5 \mu F$, à mettre en phase la tension de commande la grille donc de la Δf avec la tension qui va être dirigée sur l'entrée H de l'oscilloscope. Noter que nous avons eu à changer le potentiomètre qui amène la tension à 50 Hz sur la grille EF6. Δf . Nous avons utilisé un potentiomètre de 10 k Ω dont seulement 7 k Ω sont exploités par le curseur, ceci pour des raisons de cadran existant. La tension maximale entre curseur et masse est 3,5 V efficaces.

Pour la déviation à 100 kHz, nous prenons la tension à la sortie du tube redresseur.

L'oscillateur fixe est monté autour des bobines L_1, L_2 . Un enroulement L_3 , shunté par 200 pF assure le couplage avec la grille G_4 du tube EK2. Un bobinage L_4 et un condensateur ajustable de 30 pF constituent un circuit résonnant série qui est prévu pour réduire l'amplitude du second harmonique de l'oscillateur fixe.

L'oscillateur variable est monté entre G_1 et

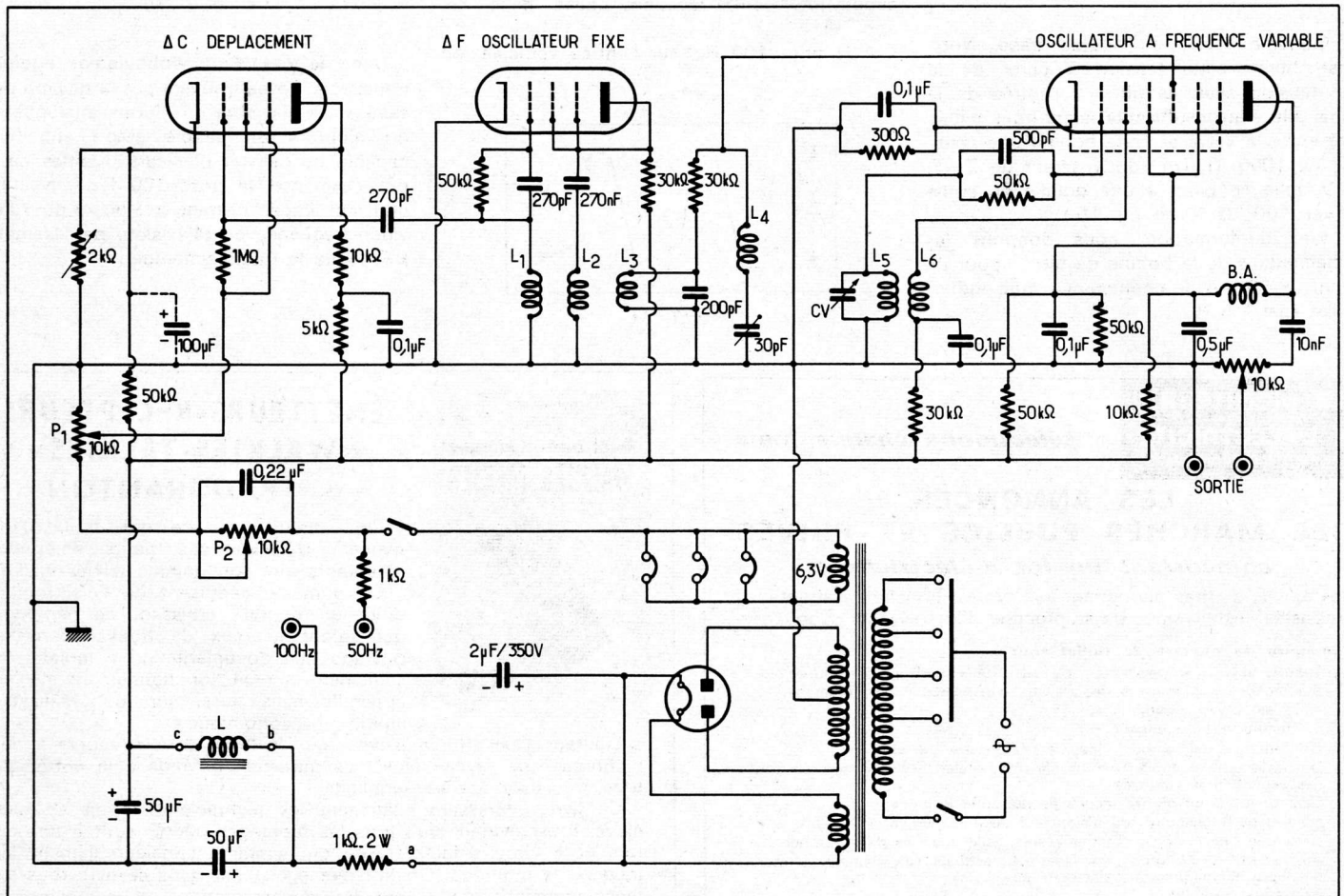


Fig. 14

(fig. 12b). On a intérêt à réduire au minimum la capacité d'accord du circuit à commander pour obtenir une variation de fréquence importante.

Modulateur à battements

Si l'on a besoin d'un wobbulateur réglé sur une seule fréquence, on peut se contenter d'un oscillateur wobbulé simple, mais si l'on désire le faire travailler sur une gamme de fréquence on arrive à l'inconvénient d'avoir une

L'appareil à revoir et à étalonner

Le schéma de l'appareil est donné figure 14. On reconnaît les trois circuits de base montrés dans le schéma de principe. Le condensateur de 100 μF qui shunte la résistance R_k permet d'élargir la plage de Δf au dépend de la linéarité.

En général, la Δf sans condensateur C_k est suffisante. Le potentiomètre P_1 sert à créer la grandeur du déplacement en fréquence, la tension est prise sur le chauffage. P_2 est la résistance variable servant, en combinaison

G_2 de l'EK2, comme dans un montage changeur de fréquence. Une bobine d'arrêt B.A. bloque la composante haute fréquence ; dans le circuit d'anode on recueille la tension wobbulée aux bornes d'un potentiomètre de 10 k Ω qui sert d'atténuateur. Noter que sa position a une petite influence sur la fréquence.

Au vu des bobines on peut conclure que l'appareil a été conçu non pour V.H.F. mais pour les gammes PO et GO de radiodiffusion, gamme totale incluant donc les fréquences de 400 et quelques kilohertz c'est-à-dire la plage de fréquence dans laquelle se trouvent les

fréquences d'accord des amplificateurs à fréquence intermédiaire des récepteurs de radio-diffusion.

Mise au point d'un circuit destiné au travail en double trace

On a cherché ici à se passer de la base de temps. L'oscilloscope en notre possession ne possédant pas de prise de synchronisation il était utile de trouver une tension à 100 hertz

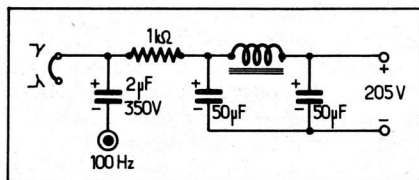


Fig. 15

pour pouvoir opérer en double trace. Nous avons obtenu cette tension à partir de la haute tension avant le filtre, à l'entrée de la bobine, elle était insuffisante, alors nous avons inséré entre la valve et cette bobine une résistance de 1000 Ω. Un condensateur de 2 μF, 350 V, relie ce point à une douille de sortie marquée 100 Hz. (Voir fig. 15.)

A titre d'information, nous donnons les caractéristiques de la bobine de filtre : pour un courant de 50 mA, le coefficient d'auto-induction est égal à 5 H.

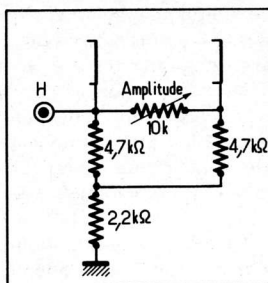


Fig. 16

Le courant consommé par tout l'appareil est de l'ordre de 20 mA.

L'entrée de l'amplificateur commandant la déviation horizontale de notre oscilloscope est conçue selon le schéma que montre la figure 16, la résistance globale, vue de l'entrée est faible, de l'ordre de 8 kΩ, en continu mais en dynamique, cette valeur passe à 700 kΩ, grâce au circuit de contre-réaction utilisé dans cet appareil.

A la prise 100 Hz, sur l'entrée verticale, on

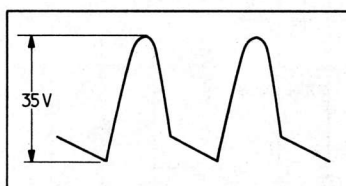


Fig. 17

mesure 50 V ; la figure 17 montre la forme de l'oscillogramme relevé.

Notons tout de suite que la forme de la tension de sortie de l'amplificateur H est telle que l'oscillogramme utile est rejeté hors de l'écran, vers la droite dans notre cas, et qu'il faut jouer sur le cadrage H pour amener au centre cette partie. Autrement on ne voit que quatre traits horizontaux (fig. 18).

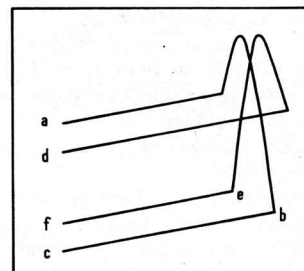


Fig. 18

Dans le cas d'un wobulateur équipé de transistors, on ne trouvera pas la tension nécessaire, mais elle aura une forme analogue, alors on ajoutera un simple étage amplificateur capable de délivrer plusieurs dizaines de volts pour alimenter la prise 100 Hz. On utilisera, pour cet étage, un transistor prévu pour l'étage vidéo-fréquence en télévision, par exemple un BF109 de la Radiotechnique.

(à suivre)

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois

LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS comportant un lot « électricité »

Ces appels d'offres permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

Sommaire du numéro de juillet-août :

- Tribune libre : Le travail noir, il y a-t-il deux poids deux mesures ?
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques
- Editorial : L'« expositionnisme »
- L'actualité Professionnelle
- Une antenne qui tombe... mais le responsable qui est-il ?
- Un important document édité par Promotelec : l'installation électrique des exploitations agricoles
- Cent quatre-vingt-quinze façons de présenter la lumière
- Rôle et caractéristiques du disjoncteur de branchement
- L'évolution de la consommation résidentielle dans les pays européens
- Aux Journées d'Informations Electro-Industrielles de Deauville : les applications thermiques de l'électricité au service de l'industrie
- Nouveaux produits
- La vie des Sociétés
- Appels d'offres et avis d'adjudications

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F

Prix du numéro : 5 F

ADMINISTRATION-RÉDACTION : S.O.P.E.P.

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19^e - Téléphone : 202.58.30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

LE MONITEUR (A.H. S.A.P.)

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

NOM : Société :

Adresse :

R.T. 319



ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS « WALKIES-TALKIES » par P. DURANTON

Voici enfin un livre qui traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme talkies-walkies. Ce domaine séduisant de l'électronique attire un nombre croissant de néophytes qui seront heureux de trouver dans cet ouvrage une documentation complète non seulement sur le fonctionnement de ces appareils mais aussi sur leur réalisation rapide et économique.

L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité.

Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé, il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur.

PRINCIPAUX CHAPITRES

Récepteurs portatifs — Émetteurs portatifs — Émetteurs et récepteurs portatifs — Antenne réglable — Taux d'ondes stationnaires — Conseils et tour de main — Codes internationaux.

Ouvrage de 208 pages — Format 15 × 21 cm — Prix : 25 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly — BRUXELLES 1030 C.C.P. 670.07
Tél. : 02/34-83-55 et 34-44-06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

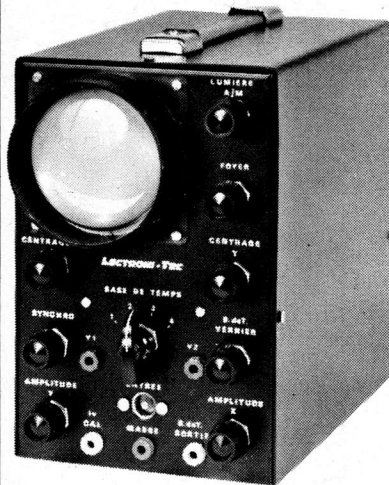
L'électronique est à vous!

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure,
sans "maths"



notre méthode :
faire et voir

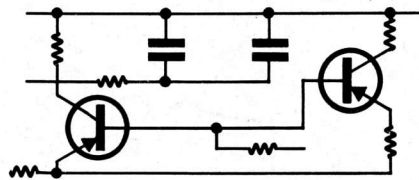
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portatif et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

UN WALKY-TALKY DE 5 W POUR LA BANDE DES 2 MÈTRES AVEC ÉTALEMENT DE GAMME A RÉCEPTION

par P. DURANTON

L'INTÉRÊT suscité auprès de nos amis lecteurs par la publication d'un walky-talky à longue portée (voir « Radio-pratique » n° 1270) nous a incité à étudier un matériel du même genre, plus perfectionné et utilisant des fonctions intégrées disponibles dans le commerce.

Par rapport au précédent équipement, les caractéristiques de celui-ci diffèrent par les points suivants :

- plus grande facilité de réalisation,
- bande étalée à la réception,
- six fréquences préréglées à l'émission,
- possibilité de manipulation en télégraphie modulée, pour les appels ou pour des liaisons difficiles,
- accord du circuit de sortie à l'émission, afin de tirer le maximum de puissance en fonction des différentes antennes utilisées.

La facilité de réalisation est liée au fait que certaines platines (tuner et ampli FI) peuvent être trouvées toutes montées dans le commerce (chez CIRATEL, notamment); de plus la réalisation à partir de trois cartes différentes simplifie la construction et les réglages.

La bande étalée à la réception permet d'écouter, et de balayer toute la gamme de 144 à 146 MHz, sans trou et ceci au moyen d'un CV miniature à trois cages, monté sur le tuner; la bonne sensibilité du récepteur est due à la présence d'un préamplificateur de bande, utilisant des transistors FET, inséré dans l'antenne et le tuner; enfin, six quartz ont été prévus pour permettre à l'émission d'être placée à différents endroits de la gamme, avec un trafic soit en modulation d'amplitude, soit en télégraphie, modulée ou non, au choix. Nous allons donc étudier, avec un maximum de détails, cet ensemble en voyant successivement :

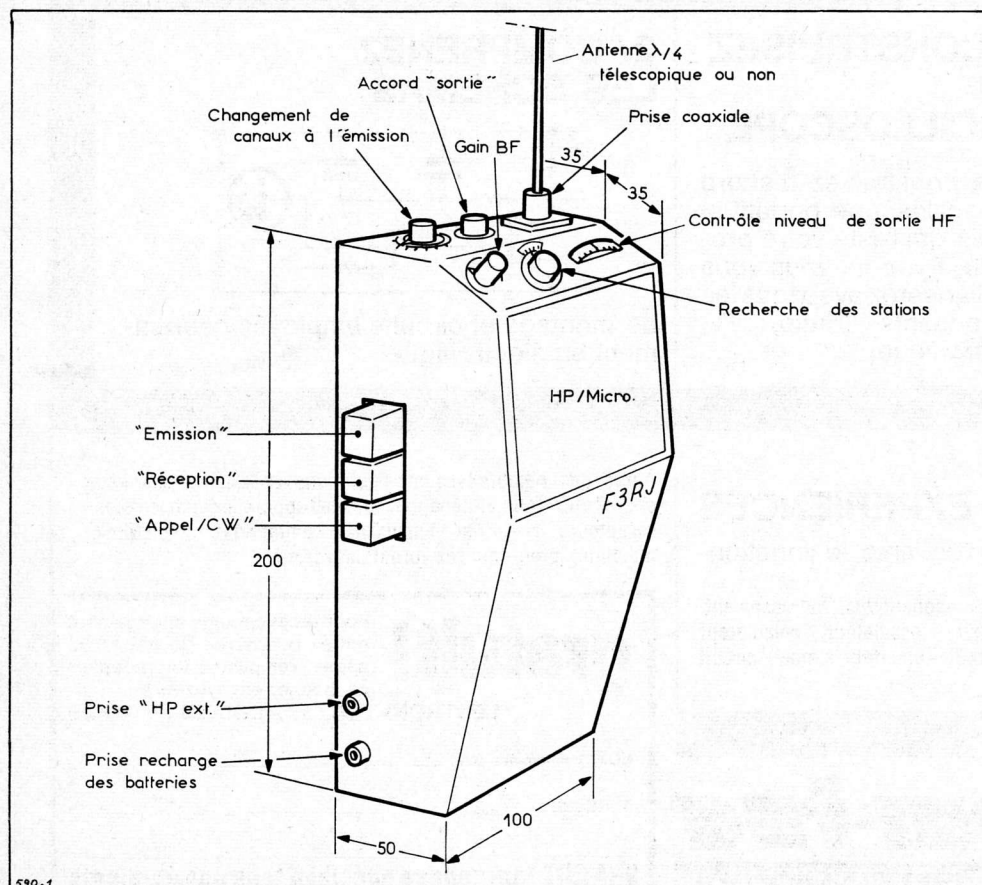


Fig. 1

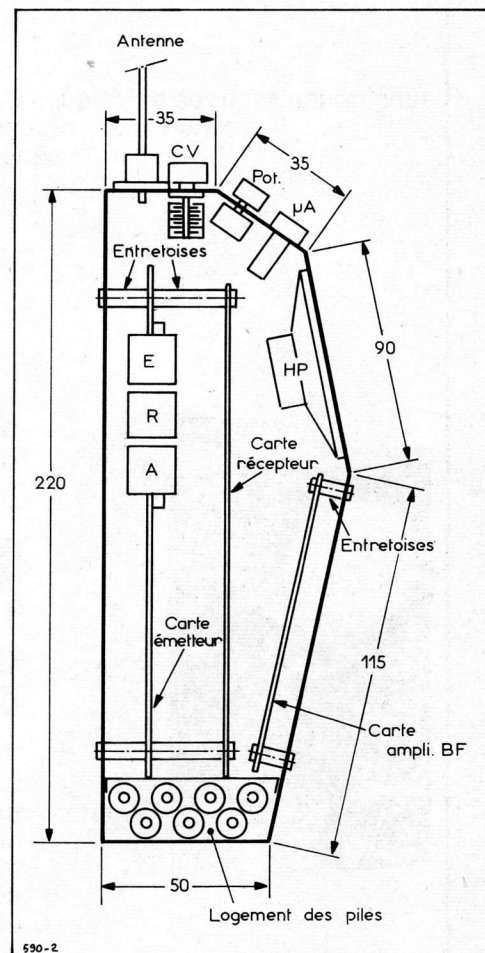


Fig. 2

- les performances de cette mini-station,
- l'aspect extérieur du montage,
- la disposition générale à l'intérieur du coffret,
- l'aspect de chacune des trois cartes imprimées utilisées.

Ensuite nous verrons :

- la carte du récepteur,
- la carte de l'ampli BF,
- la carte de l'émetteur avec son modulateur,
- enfin le système de télégraphie, modulée ou non et pour conclure : divers aspects et points de détails.

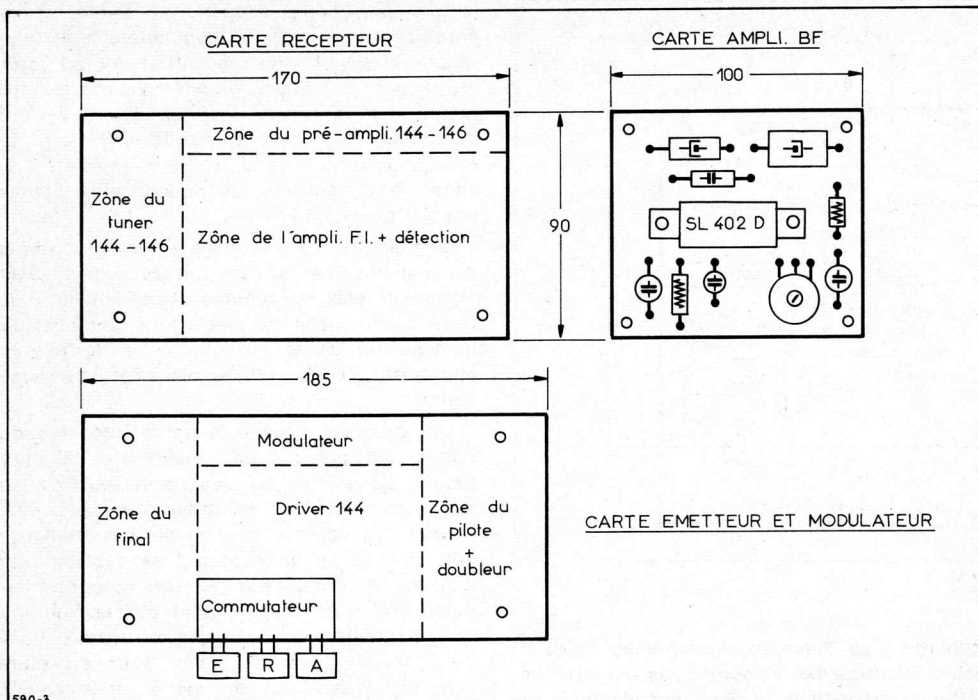


Fig. 3

Les performances

Le récepteur dispose d'une sensibilité de 1 μ V pour un rapport signal sur bruit de fond de 10 dB; la plage de réception s'étend de 144 à 146 MHz avec cette sensibilité de 1 μ V, mais elle peut descendre à 140 MHz et monter jusqu'à 150 MHz, avec une sensibilité chutant à 2,5 ou 3 μ V environ. La puissance de sortie BF est de l'ordre de 1 bon W, avec un haut-parleur extérieur facultatif, d'impédance conseillée 7,5 ou 10 Ω et l'écoute sur le HP incorporé, servant de microphone à l'émission, donne une puissance d'environ 500 mW ce qui est très largement suffisant, même en voiture où le niveau de bruit ambiant est souvent élevé.

L'émetteur quant à lui dispose de six quartz, dont les valeurs conseillées sont de : 72,1 - 72,2 - 72,25 - 72,3 - 72,4 et 72,6 MHz ce qui nous donnera les fréquences suivantes à l'émission :

canal 1 : fréquence d'émission : 144,2 MHz
 canal 2 : fréquence d'émission : 144,4 MHz
 canal 3 : fréquence d'émission : 144,5 MHz
 canal 4 : fréquence d'émission : 144,6 MHz
 canal 5 : fréquence d'émission : 144,8 MHz
 canal 6 : fréquence d'émission : 145,2 MHz
 qui ne sont, répétons-le, que des valeurs conseillées et nullement impératives; il est en outre facile de trouver des quartz 72 MHz sur ces différentes valeurs (Sté SEFRAC à PARIS).

La puissance de sortie est de 5 bons W, modulés en amplitude par un circuit intégré de 3 W; l'antenne utilisée pourra être indifféremment soit une antenne télescopique (quart d'onde), soit une antenne avec self de compensation (5/8 d'onde par exemple), soit une antenne ground plane avec plan de masse, soit enfin une antenne yagi à plusieurs éléments; dans ce cas, la portée en sera considérablement améliorée, mais en pratique, pour un usage en portatif, ce sera plutôt l'antenne fouet avec ou sans self que l'on emploiera,

pour le mobile, également une antenne fouet avec self de compensation et enfin en station portable ou en fixe une ground plane ou une yagi sera conseillée.

En ce qui concerne la portée, il est difficile de donner une valeur « garantie » car deux

éléments interviennent : tout d'abord, le type d'antenne utilisée et en second lieu le dégagement du lieu où l'on se trouve; pour fixer les idées, il est admis que l'on pourra, en terrain bien dégagé espérer une portée de 30 à 50 ou 80 km avec un fouet, alors que, avec une antenne yagi des portées supérieures à 100 km pourront être atteintes, car une puissance de 5 W, bien modulée est largement suffisante pour réaliser des DX tout à fait corrects!

Les performances étant définies, voyons maintenant :

L'aspect extérieur

Ce walky-talky se présente sous forme d'un petit boîtier métallique de dimensions approximatives 220 x 100 x 60 mm; sa forme n'est pas celle d'un simple parallélépipède rectangle, mais plutôt celle d'un mini-pupitre facile à tenir dans la main et à manipuler; la présentation que nous avons adoptée (cf. figure 1) montre son aspect général; sur la face avant se trouve le HP utilisé comme micro à l'émission; sur la partie inclinée nous trouvons la commande de gain BF (pour l'écoute), la commande du CV (démultipliée) pour la recherche des stations et enfin un microampèremètre permettant de vérifier le niveau de sortie de notre émetteur; c'est donc un contrôle de sortie HF.

Sur la partie horizontale du boîtier, nous voyons le commutateur de changement de canaux à l'émission (commutateur à six positions) la commande du CV de l'étage final, destiné à accorder au mieux l'émetteur à

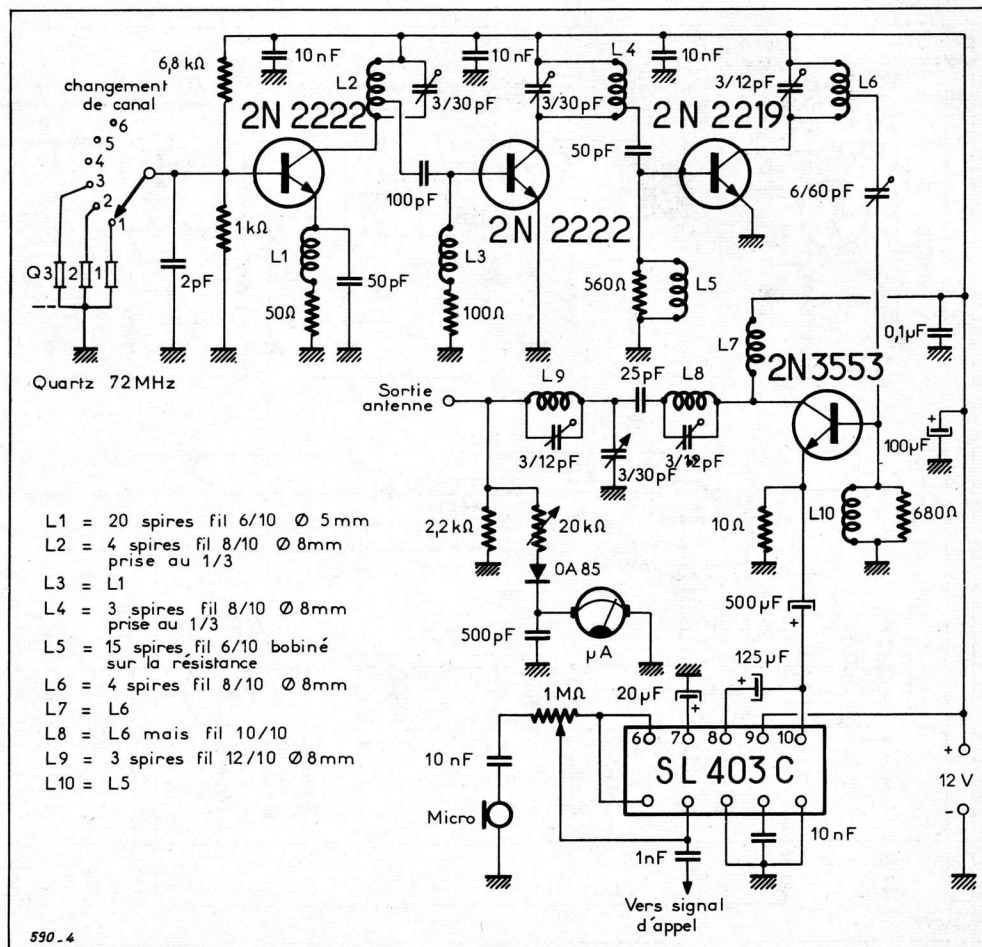


Fig. 4

sance) et celle du modulateur, enfin une cinquième zone a été réservée à l'emplacement du commutateur à touches « E », « R » et « A ».

La carte réception (cf. figure 3) a pour dimensions (170 × 90 mm) et se trouve divisée en trois zones quant à elle : la zone du tuner 144-146 MHz, la zone de l'ampli FI et de la détection, enfin la troisième et dernière, la zone du préampli d'entrée à large bande

La carte « émission »

Le schéma de toute la partie « émission » (cf. figure 4) est des plus classiques; un oscillateur à quartz utilisant un transistor 2N2222 en boîtier To 18 délivre un signal sous 72 MHz qui est repris par un étage doubleur (2N2222) qui excite l'étage driver (2N2219) qui sort à son tour environ 1 W sous 144 MHz, pour exciter l'étage final utilisant 2N3553 avec radiateur de telle sorte que l'on dispose d'environ

La chaîne d'émission est très classique et seul l'étage de sortie devra être « flignolé » quant à ses réglages, car nous avons monté trois circuits accordés en sortie (L7, L8 et L9) et il conviendra de soigner tant la disposition des bobinages que l'accord de ces derniers; de plus, pour vérifier le niveau de sortie à l'antenne, il a été prévu une dérivation d'une parcelle de la puissance de sortie, vers un dispositif de mesure comprenant une diode de détection (0A85 ou similaire) un micro-ampèremètre de sensibilité 100 μ A ou légèrement supérieure et une résistance ajustable de 20 k Ω pour ajuster la déviation maximale de l'aiguille à l'intérieur du cadran et éviter ainsi les surtensions au cadre de ce galvanomètre, surtensions qui risqueraient de le détruire.

La modulation en amplitude est obtenue au moyen d'un circuit intégré SL403C (de PLESSEY) excité par un micro cristal (très classique) et attaquant l'émetteur du transistor final (2N3553); la puissance de ce circuit intégré est de 2 à 3 W, ce qui est suffisant pour moduler convenablement les 5 W de notre émetteur.

Un potentiomètre de 1 M Ω Log permet de doser le gain du circuit intégré et par conséquent le taux de modulation; les caractéristiques des différentes bobines sont données sur notre croquis et il sera bon de munir le circuit SL403C d'un petit radiateur pour éviter toute dérive thermique. Comme d'habitude, les bobinages seront accordés, n'étant pas sous tension, à l'aide d'un grid-dip, puis, retouchés légèrement, sous tension, lorsque tous les étages seront en fonction, il conviendra de retoucher encore par petites touches ces divers réglages jusqu'à obtenir un niveau de HF sensiblement constant quel que soit le quartz utilisé.

Nous avons donné, au début de cet article, les valeurs conseillées de fréquences à utiliser pour les différents canaux et nous n'y revenons pas; la disposition des composants sur

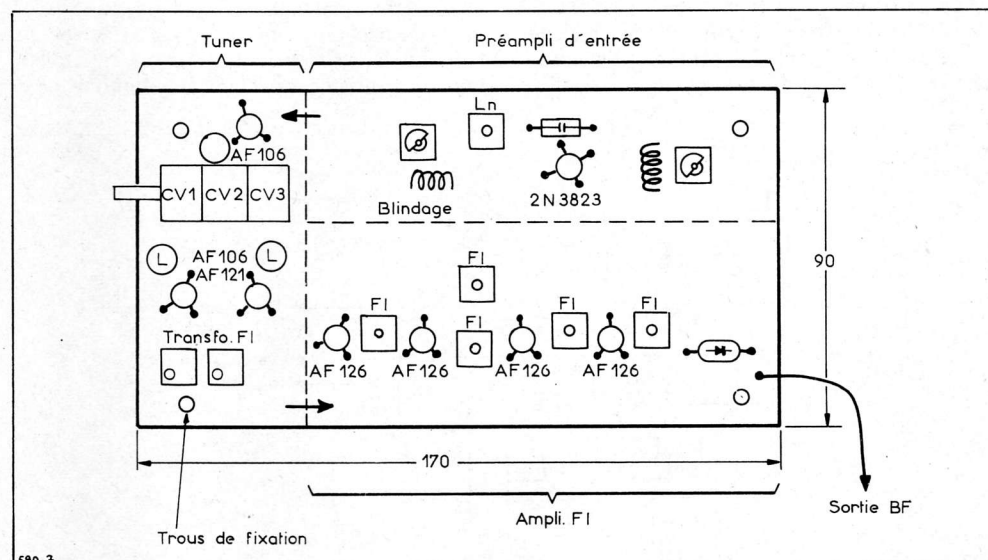


Fig. 7

144-146 MHz. La troisième carte de dimensions plus réduites (100 × 90 mm) supportant l'ampli BF du récepteur reçoit le circuit intégré de puissance de type SL 402 D (de PLESSEY) ainsi que les divers composants tels que résistances fixes ou ajustables, capacités chimiques et de découplage, etc...

Nous allons voir maintenant le détail de chacune de ces cartes, en étudiant successivement le schéma avec ses valeurs d'éléments, la disposition de ces derniers sur leur carte support puis quelques conseils de réalisation et de mise au point; à ce sujet rappelons que les circuits imprimés utilisés sont de type standards, c'est-à-dire que l'on emploie du matériel de base en verre époxy (excellente qualité en HF et VHF) sur lequel apparaissent des trous métallisés au pas de 2,54 mm ou de 5,08 mm suivant un quadrillage régulier — on dirait : une matrice — et les pistes sont constituées par du fil de câblage soudé entre les différents points à raccorder entre eux et ce fil est plaqué contre le verre époxy puis, une fois la carte achevée, verni au moyen d'un vernis HF de bonne qualité; on réalise ainsi un véritable module imprimé dont les caractéristiques sont équivalentes à celles d'un circuit imprimé professionnel mais qui n'oblige pas à un traitement chimique, et qui élimine les erreurs éventuelles dues aux erreurs de tracé; de plus, il est très facile de modifier (supprimer ou ajouter des pistes) le câblage au moment de la mise au point. Ce procédé très largement utilisé dans les laboratoires de mise au point et dans les laboratoires d'applications, à toute notre faveur et nous ne saurions trop le recommander.

ron 5 à 6 W en sortie; à l'exception du pilote, tous les autres étages fonctionnent en classe « B », ce qui évite tout risque de détérioration en cas de suppression d'excitation; la commutation des fréquences à l'émission est obtenue par changement du quartz en fonction et pour ce faire, nous avons monté 6 quartz avec un commutateur miniature dont l'axe de commande

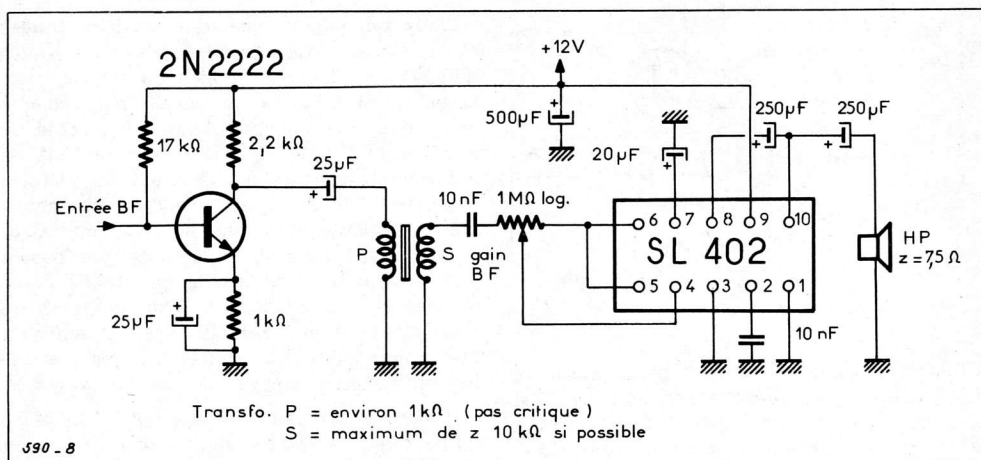


Fig. 8

arrive sur la face avant; le réglage des circuits accordés à chaque étage sera placé au milieu de la gamme de trafic afin de conserver un niveau d'excitation sensiblement constant quelle que soit la fréquence choisie; seule la commande du CV de sortie sera accessible sur la face avant du coffret afin de parfaire l'accord de l'étage final pour chaque fréquence d'émission.

la carte imprimée (cf. figure 5) n'est pas impérative, mais conseillée en raison de la longueur des connexions et des possibles interférences entre les divers étages.

Nous y retrouvons, en allant de la droite vers la gauche, le commutateur de quartz avec ses six cristaux, le transistor pilote et ses composants périphériques, le C.O. sur 72 MHz, puis

l'étage doubleur (en haut et à droite), puis l'étage driver (au centre), entourant le commutateur, puis l'étage final à gauche de la carte, le transistor 2N3553 avec son radiateur, ses trois bobinages accordés, le prélèvement de HF en sortie pour exciter le galvanomètre, et tout le modulateur au centre et en haut; le câblage du commutateur sera vu plus loin, pour ne pas alourdir le schéma, et de même pour le signal d'appel et la télégraphie modulée que nous verrons à la fin de cet article; à cet effet nous avons prévu un emplacement sur la carte pour loger les composants du circuit d'appel. Ne pas oublier les quatre trous de fixation avant de commencer à câbler cette carte! Trois blindages seront disposés à toute fin utile et l'axe du commutateur de quartz sera prolongé jusque sur la face avant du coffret pour permettre la commande manuelle de l'extérieur.

La carte « réception »

Le schéma du récepteur, à l'exception de l'ampli BF (cf. fig. 6) est également très classique; bien que paraissant très dense, ce schéma est relativement simple, car il se compose en fait de trois parties distinctes que l'on trouve toutes montées en modules (voir CIRATEL) et qu'il est beaucoup plus facile (et moins délicat!) de prendre tout câblés et réglés que de les réaliser soi-même! tout d'abord un étage préampli d'entrée avec un transistor FET de type 2N3823 donne un gain de 15 à 18 dB avec son dispositif de neutrodynage obligatoire; après cet étage préampli, nous trouvons un tuner, avec son ampli classique (transistor PNP de type AF106) suivi d'un mélangeur (autre AF106), puis d'un oscillateur local (transistor AF121); un CV à trois cages (de 50 pF) commande l'étalement de gamme qui va sensiblement de 140 à

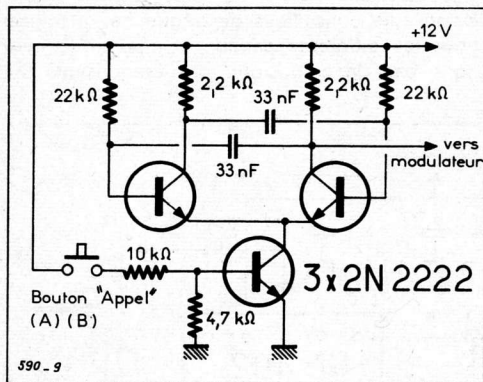


Fig. 9

160 MHz, mais en raison de la bande passante du préampli d'entrée avec le transistor 2N3823, la bande passante utile sera réduite à 144-146 MHz avec un gain maximal; il sera néanmoins possible de recevoir des stations trafiquant au-dessous et au-dessus de ces fréquences limites, bien qu'avec moins de sensibilité; les caractéristiques du tuner, ainsi réalisé, sont les suivantes : gain : environ 25 dB; réjection image : 45 à 50 dB; impédance d'entrée : 50 à 60 Ω; impédance de sortie : 100 Ω et fréquence de sortie : FI sous 10,8 MHz; consommation du tuner (sans son préampli d'entrée à FET) : 5 mA; à noter que les selfs VHF du tuner auront une spire d'accord, alors

que celle du préampli (7 spires) et d'autre part, les bobinages FI seront des transfo FI blindés miniatures accordés sur 10,8 MHz; vient ensuite la partie purement FI; il s'agit d'un amplificateur à 10,8 MHz très conventionnel utilisant 4 étages accordés sur cette fréquence et monté avec des transistors PNP de type AF126; cinq transfo FI seront utilisés et une boucle de contrôle automatique de gain (marquée antifading) est des plus efficaces.

La détection s'opère au moyen d'une diode OA85 ou similaire et la tension de sortie BF disponible est d'environ 70 mV. Les caractéristiques de cet ampli BF sont les suivantes : gain : 72 dB; bande passante à - 6 dB :

transfo de très petit volume et il ne sera pas utile de disposer d'un radiateur sur le circuit intégré.

Le schéma de cet ampli BF (cf. figure 8) sera intégralement reporté sur la carte que nous avons vue sur la figure 3 et dont les dimensions sont de : 100 × 90 mm, c'est-à-dire qu'il y a de la place!

En ce qui concerne le signal d'appel (cf. figure 9) il s'agit d'un oscillateur multivibrateur dont la fréquence est de l'ordre de 1,4 kHz et qui est commandé par un transistor bloqué, en l'absence de commande manuelle; lorsque l'on appuie sur la touche « appel », on débloquent le transistor de commande qui alimente

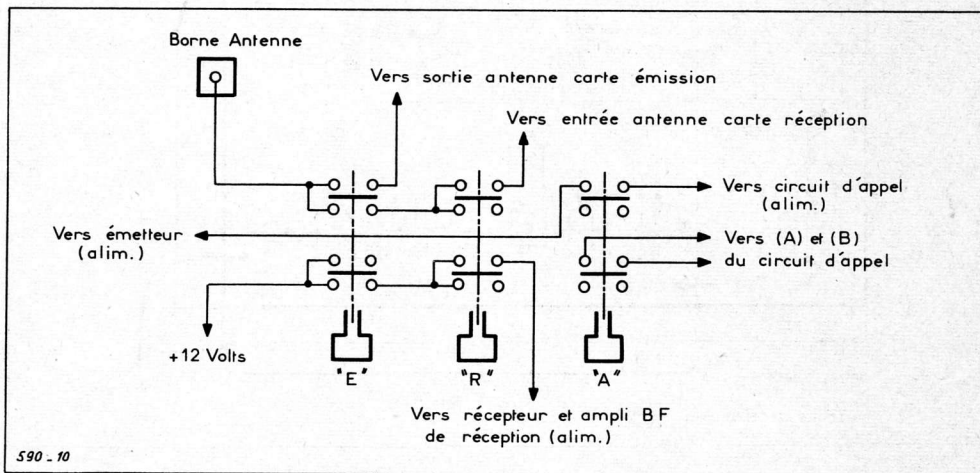


Fig. 10

+ et - 70 kHz; sélectivité à + et - 300 kHz : - 20 dB; l'efficacité de l'antifading est de 25 dB (ce qui n'est pas mal!) et le débit de la FI à elle seule : 8 mA.

La disposition de ces modules sur la carte « réception » (cf. figure 7) ne pose pas non plus de gros problèmes, car il s'agit en fait de positionner au mieux les trois modules réalisés séparément et pré-réglés.

Deux blindages sépareront les trois zones; et au cas où certains éprouveraient quelques difficultés à placer les trois modules sur cette carte, il est possible de placer, par exemple le tuner et le préampli d'entrée d'un côté de la carte, et l'ampli FI de l'autre côté; cela ne représente aucune difficulté. L'axe du CV sera commandé depuis la face avant par un accouplement souple et comme le démultiplicateur est incorporé au CV, il n'y aura pas besoin d'en prévoir un autre sur le bouton de commande; la démultiplication incorporée est de trois fois, ce qui, à notre avis est suffisant pour la gamme deux mètres, car les stations ne sont généralement pas « à touche-touche »!

Voyons maintenant rapidement l'ampli BF du récepteur; il s'agit d'un préampli en tension (2N2222) suivi d'un ampli de puissance identique à celui du modulateur, mais avec un circuit intégré de moindre puissance (SL402); aucun problème en ce qui concerne cette carte; d'autre part, les composants n'y sont aucunement tassés!

Le transformateur BF de liaison aura une impédance de secondaire maximale (plus élevée elle sera et meilleure ce sera), par contre, l'impédance du primaire a moins d'importance (1 kΩ est une bonne valeur!). Ce sera un

le multivibrateur et le signal (très efficace!) est appliqué au modulateur; le point d'application conseillé se situe à la borne « 4 » du circuit intégré SL403C par le truchement d'une petite capacité de 1 nF environ. Pour ce circuit d'appel, pratiquement n'importe quels transistors pourront être employés, et pour une raison d'homogénéité nous avons également utilisé des 2N2222.

Reste à voir le problème des commutations; il y a en fait, plusieurs commutations à effectuer :

- commutation d'alimentation,
- commutation d'antenne,
- mise en marche du circuit d'appel, pour appel simple ou télégraphie modulée... et c'est tout! en effet, les circuits BF sont différents à l'émission et à la réception et par conséquent il n'y a aucune raison de les commuter. Le schéma fort simple de ce dispositif (cf. figure 10) montre la possibilité d'employer un tout petit commutateur à trois touches, avec si possible une touche « APPEL » sans retenue mécanique afin de pouvoir manipuler (télégraphie) rapidement ce qui n'est pas facile avec une commutation à blocage; il faut donc avoir un commutateur avec deux touches à blocage (pour « ÉMISSION » et « RÉCEPTION ») et une touche libre pour l'appel et la CW.

Voici donc décrit un ensemble émetteur-récepteur doté de bonnes performances et de présentation suffisamment compacte, pour que nos amis lecteurs se sentent l'envie de le réaliser à leur tour et c'est dans cet espoir que nous leur souhaitons de forts beaux QSO et pourquoi pas, de bons DX, pour peu qu'ils utilisent une bonne petite antenne bien accordée!

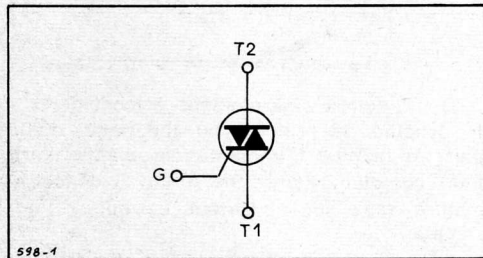
Pierre DURANTON

VARIATEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE ÉLECTRIQUE

LES dispositifs semi-conducteurs modernes appelés triacs permettent la réalisation de différents montages électroniques dont les plus connus sont les gradateurs de lumière et les variateurs de vitesse pour les blocs-moteurs à usage domestique.

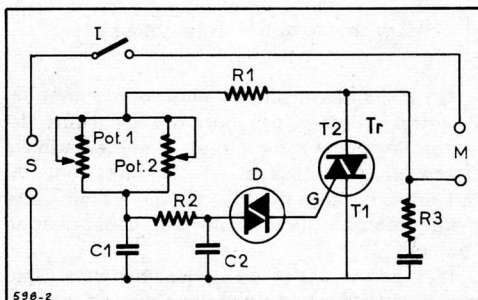
Un triac se compose de deux diodes montées en tête-bêche, aboutissant à deux électrodes T1 et T2 (fig. 1). Comme tel, il ne serait autre chose qu'un simple conducteur de courant s'il ne possédait une électrode supplémentaire de déclenchement appelée « gâchette » (G) permettant de le considérer comme un interrupteur. Si aucune impulsion de courant n'est appliquée à la gâchette, aucun courant ne circule dans le triac ; en revanche, il devient conducteur pour une impulsion de gâchette positive ou négative. C'est en jouant sur cette possibilité que l'on peut déclencher le triac à la fréquence du secteur. Il en résulte une tension progressive qui va permettre, soit la gradation de lumière, soit la variation de vitesse d'un petit moteur électrique.

Nous retiendrons ici un variateur de vitesse pour ces blocs-moteurs dont la puissance s'échelonne entre 280 et 450 watts. Dans leurs multiples applications, il en est une pour laquelle la variation de vitesse est importante, c'est la perceuse électrique dont la rotation est souvent trop rapide, en particulier lorsqu'on lui demande de percer le bois.

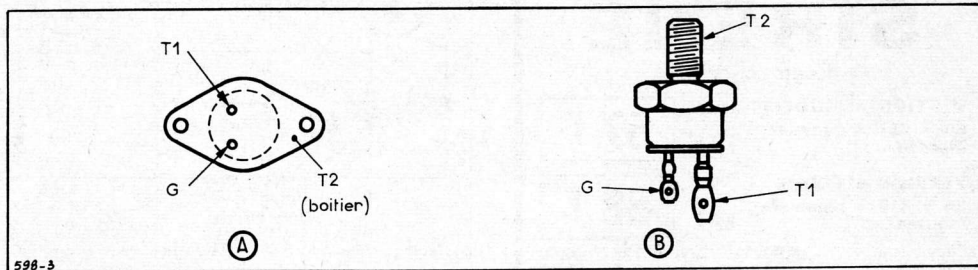


Ce variateur de vitesse à commande par triac est assez simple, il fait l'objet de la figure 2. On y remarque, à gauche, l'arrivée du secteur S ; à droite le départ sur le moteur M. Que se passe-t-il au centre ?

Puisque le variateur travaille par rotation de phase, il est normal d'y trouver un système déphaseur constitué par R1, Pot 1 (et 2) et C1. Puis ce sera le circuit de déclenchement constitué par R2, C2 et le diac D. Ensuite ce sera le triac T2 qui se trouve en série dans le secteur.



Nous avons vu que le triac se déclenche lorsqu'une impulsion de courant est appliquée à sa gâchette. Cette impulsion est produite par un autre semi-conducteur appelé « diac » à partir de la tension déphasée disponible aux bornes de C1. Elle est transmise par R2 qui charge C2 à la fréquence du secteur. R3 et C3 sont un circuit chargé d'éviter les déclenchements intempestifs et les parasites. Le réglage de la vitesse est



obtenu par Pot 1 (réglage normal) et Pot 2 (réglage fin). On peut, bien entendu, supprimer ce dernier si le réglage normal peut suffire.

Reprenons notre schéma pour établir la nomenclature des composants nécessaires à sa réalisation. On remarquera des pièces différentes suivant la tension du secteur utilisé.

— Pot 1 : potentiomètre graphite 250 000 Ω , avec bouton de commande à flèche pour repère sur un cadran gradué.

— Pot 2 : potentiomètre graphite de 2 M Ω , avec également un bouton de commande à flèche.

— R1 : résistance de 2 200 Ω , 0,5 W pour secteur de 110 à 130 V ou 3 300 Ω , 0,5 W pour secteur de 220 à 240 V.

— R3 : résistance de 100 Ω , 0,5 W.

— C1 : condensateur au papier, 0,1 μ F, 400 V.

— C2 : condensateur au papier, 0,1 μ F, 100 V.

— C3 : condensateur au papier, 0,22 μ F, 400 V.

— T1 : triac type 40429 (RCA) ou SC40B.

— Tr : triac type 40430 (RCA) ou SC40D (SESCOSEM). pour secteur de 220 V à 240 V.

— D : diac 40583 (RCA).

Un triac et un diac peuvent être remplacés par un « quadrac » ayant les caractéristiques de chacun d'eux.

☆

Le variateur de vitesse comporte une entrée à relier au secteur et une sortie à brancher au bloc-moteur, il est ainsi placé en série dans le fil d'alimentation.

Pour la réalisation l'ingéniosité de chacun peut se donner libre cours, mais le plus sage est de monter le variateur dans une boîte en plastique ou en bois (genre

boîte à cigares), ce qui donnera toute sécurité en ce qui concerne l'isolement. La figure 3 montre comment brancher les triacs RCA ou SESCOSEM, le diac n'a pas de sens de branchement.

En dehors des précautions à prendre sur le plan électrique pour respecter un bon isolement, il convient de noter que le triac, qu'il soit de l'un ou de l'autre des modèles recommandés, doit être monté sur une plaque d'aluminium d'environ 120x60x2 mm de façon à dissiper la chaleur qu'il produit. Cette plaque, qui sera au potentiel du secteur, devra être isolée. Les résistances, les condensateurs et le diac pourront être soudés sur des barrettes à cosses. Les axes des potentiomètres seront, eux aussi, montés sur la boîte en plastique ou en bois.

Encore une précaution : sur les semi-conducteurs faire des soudures rapides car ils craignent la chaleur.

Jean des ONDES.

Page 22 ★ № 1319

Nous avons vu qu'il était nécessaire, sous une certaine forme d'utilisation, d'avoir 18 V à sa disposition. Cette tension est obtenue à l'aide de 2 piles de 9 V montées en série comme on le voit sur l'une de nos figures. Chacun de ces éléments possède une prise femelle à quatre broches dont deux seules sont actives, tandis que les deux autres — de plus petit diamètre — ne servent qu'à un maintien mécanique plus solide. Les bouchons mâles, visibles sur le plan d'implantation y pénètrent donc de fa-

Détail des condensateurs fixes :

1 de 680 μ F	}	électrochimique
1 — 220 —		
1 — 50 —	}	tantale
1 — 10 —		
1 — 0,1 μ F, et		
1 — 47 nF.		

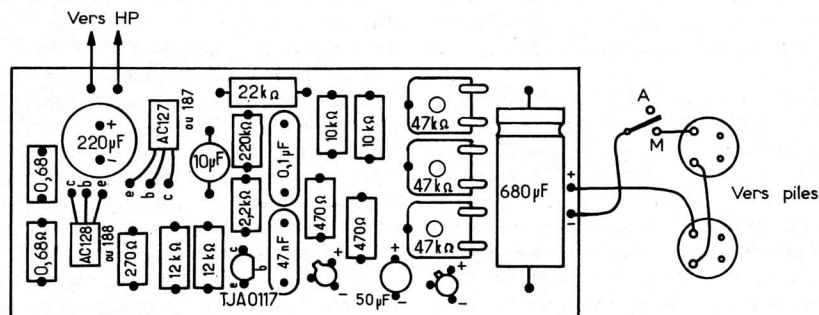


Fig. 4

çon rationnelle. Toutefois, nous nous devons de signaler que la plus grande attention doit être apportée à la polarité, son inversion risquant fort de mettre hors d'usage, les semi-conducteurs qui y seraient soumis.

Si l'on s'en réfère aux résultats obtenus : s'ère très puissante avec alimentation sous 18 V seulement, on peut constater combien est négligeable la liste des composants utiles :

Détail des résistances :

1 de	220 000	Ω
3 —	47 000	Ω
2 —	12 000	Ω
2 —	10 000	Ω
1 —	2 200	Ω
2 —	470	Ω
1 —	270	Ω
2 —	0.68	Ω

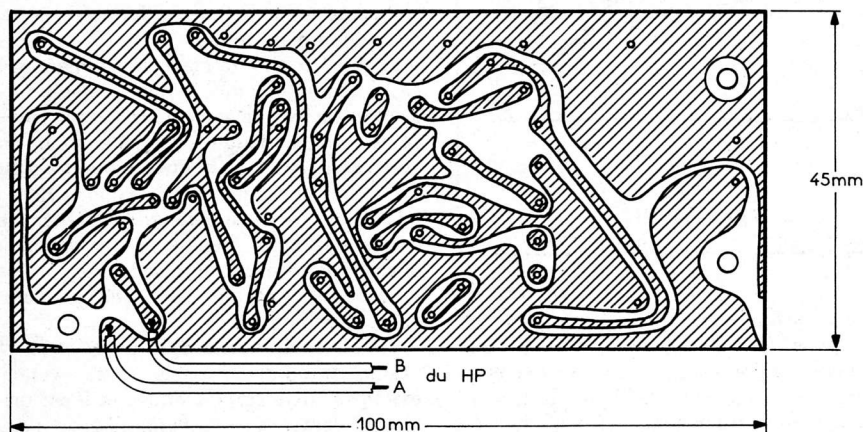


Fig. 5

- 1 plaquette avec circuits imprimés ;
- 1 haut-parleur de 8 Ω d'impédance ;
- 2 piles de 9 V ;
- 5 transistors dont détail ci-après :
- 2 2N2646 ;
- 1 TJA0117 ;
- 1 AC128 ou 188 et
- 1 AC127 ou 187.

Tout ce matériel, véritablement économique en regard des résultats obtenus, peut être obtenu à cette adresse : G.R. Electronique, 17, rue Pierre-Semard, 75-Paris (9°).

A. GEO-MOUSERON

NOUVEAU DISPOSITIF PROTECTEUR CONTRE LES SURTENSIONS

UN dispositif protecteur contre les sur-tensions, logé dans une capsule épaisse et fabriqué par une Société britannique peut s'employer, avec n'importe quelle source d'énergie, afin de protéger les charges sensibles à la tension, sur une échelle de 1 à 45 volts.

L'appareil ne mesure que $30,5 \times 30,5 \times 9,5$ mm, il peut cependant s'utiliser avec une source d'énergie dont l'intensité de court-circuit ne dépasse pas 3 ampères à 64 °C, concurrentement avec un fusible pour courant continu de 7 ampères. En ce cas, si une surtension se produit, un thyristor à pince, fixe la tension continue à < 1 volt. Pour les charges plus importantes — quand les fusibles à courant continu sont pour > 7 ampères — on doit ajouter, à la source d'énergie, un thyristor extérieur permettant d'obtenir un déclenchement extérieur. Ce thyristor extérieur doit avoir une possibilité de surtension de 8 milli-secondes, 10 fois supérieure à l'indice du fusible à courant continu. Dans un cas de ce genre, la possibilité de court-circuit dépend de la source de chaleur à laquelle est relié le thyristor.

**COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE
L'INSTITUT FRANCE
ÉLECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)**

FORME **l'élite** DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT

PLACEMENT ASSURÉ

Documentation PR. 74
sur demande

BON (à découper ou à recopier.) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi
NOM
ADRESSE

PR. 74



AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

UN PROJECTEUR COMBINÉ DE TÉLÉVISION

LA télévision et le cinéma, sinon la projection des diapositives, sont des techniques qui ne sont plus seulement concurrentes, mais de plus en plus étroitement associées. C'est ainsi qu'avec l'avènement des *vidéo-cassettes*, on pourra utiliser les téléviseurs en noir, et surtout en couleurs, pour la reproduction des *images en conserve* contenues dans les cassettes, en reliant des appareils de manœuvre simple aux téléviseurs ordinaires. On pourra ainsi composer son programme « à la carte »; le téléviseur remplacera le projecteur de format réduit.

C'est là, sans doute, la solution de l'avenir; mais, dès à présent, nous voyons des appareils qui permettent de convertir les images enregistrées sur les films ordinaires pour actionner des téléviseurs. Nous voyons aussi plus simplement des projecteurs combinés de diapositives ou de cinéma qui ont tout à fait *la forme extérieure des téléviseurs* et comportent des écrans incorporés, sur lesquels la projection s'effectue par derrière.

D'une manière générale, la projection par l'arrière ou le côté, présente de grands avantages

titué par un matériau translucide, et la plus grande partie de la lumière provenant du projecteur est envoyée vers les spectateurs. Si l'on choisit convenablement le matériau, une petite partie seulement de la lumière est réfléchie en arrière vers le projecteur et le rendement est élevé.

L'image obtenue est donc généralement brillante et suffit pour assurer une observation agréable et nette en lumière atténuée. Ce type d'écran, est cependant assez directionnel, et les spectateurs doivent donc se trouver groupés devant l'appareil pour obtenir les meilleurs résultats, comme s'il s'agissait d'un téléviseur.

Lorsqu'on projette une image directement sur un écran translucide et qu'on l'observe de l'autre côté, l'image est inversée latéralement; les éléments de gauche sont disposés à droite et vice-versa. Le procédé le plus simple de correction pour éviter cet inconvénient consiste à projeter derrière l'écran, non pas directement, mais par l'intermédiaire d'un miroir à 45°, comme on le voit sur la figure 1.

Le *Cinévision*, pourrait-on dire, est ainsi un

charnières verticales, ce qui permet de l'appliquer sur l'arrière du coffret, lorsque le miroir n'est pas utilisé.

Ce panneau est réalisé en bois contreplaqué d'au moins 5 à 8 mm d'épaisseur et fixé avec de la corde à piano; pour stabiliser le système lorsque la paroi arrière est ouverte, on monte un pied additionnel sur ce panneau, comme on le voit sur la figure 2.

L'ébénisterie elle-même est montée sur des pieds d'une hauteur de 38 cm, par exemple; la porte arrière est attachée latéralement, et cette disposition, à droite ou à gauche, dépend du type de projecteur employé.

La surface minimale du miroir nécessaire dépend d'un certain nombre de facteurs: la dimension de l'écran, la distance focale de l'objectif de projection, la profondeur du coffret employé. On peut admettre que le miroir doit avoir la même hauteur que l'écran et une largeur égale à une fois 1/4 la largeur de l'écran.

Un tube image de 58 cm produit par exemple une image de 50 x 40 cm, et le miroir correspondant à cette ébénisterie doit avoir ainsi 63 x 40 cm; il est fixé à l'arrière de la porte avec quatre petites attaches métalliques, semblables à celles qu'on utilise pour fixer les miroirs des cabinets de toilette sur les murs.

En théorie, au point de vue optique, le miroir devrait avoir une couche d'argent extérieure, comme celle des appareils optiques de précision pour éviter la possibilité d'images doubles déterminées par les réflexions sur la surface frontale du verre. En pratique, cependant, un miroir ordinaire, moins coûteux et moins fragile qu'un miroir à surface argentée, donne des résultats suffisants, pourvu que sa surface soit toujours maintenue bien propre.

Le miroir doit être placé exactement à 45° de l'écran; pour obtenir ce résultat et pour éviter l'action de la lumière extérieure sur l'arrière de l'écran, deux triangles de matériau de couleur noire sont réalisés et attachés entre l'intérieur du coffret et l'arrière du système. L'un est disposé à la partie supérieure de l'ébénisterie et l'autre à la base; l'arrière est maintenu dans la position fermée par un dispositif de verrouillage magnétique, comme ceux utilisés maintenant dans les armoires.

Le matériau translucide utilisé pour former l'écran est fourni désormais par les revendeurs de matériels cinématographiques et il est peu coûteux; il peut être assez rigide pour ne pas exiger de support additionnel et il est simplement vissé à l'arrière de l'ouverture de l'ébénisterie prévue pour le tube cathodique.

Pour compléter le dispositif, il suffit de monter un haut-parleur à diffuseur conique ou elliptique dans l'emplacement prévu dans le coffret avec un câble et une fiche de connexion qui sera reliée à l'amplificateur, au projecteur sonore ou au magnétophone. Le panneau du haut-parleur et le panneau opposé contenant habituellement des organes de contrôle du téléviseur sont recou-

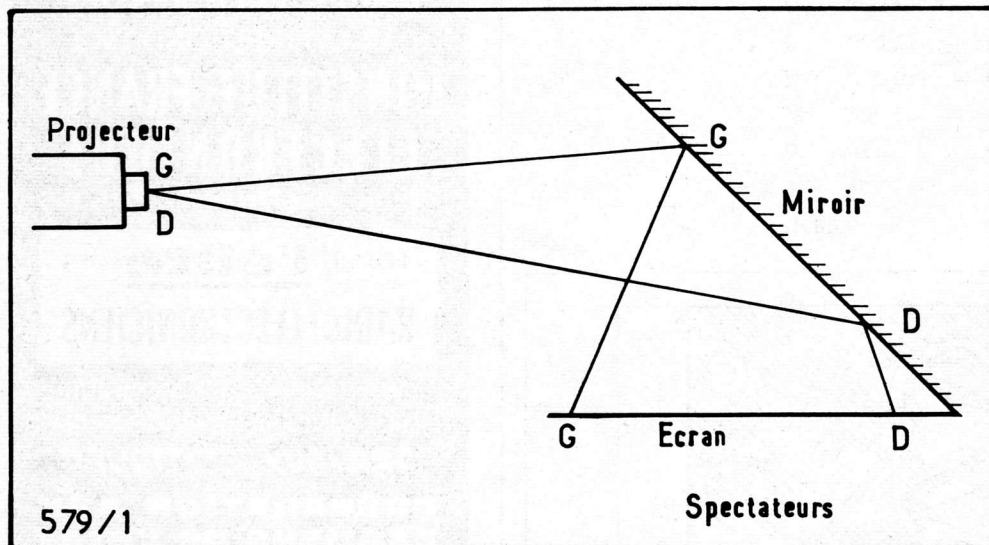


Fig. 1

pour les démonstrations de tous genres et même les programmes de simple agrément. Elle est plus facile, ne nécessite pas d'obscurcissement de la chambre où a lieu la projection; l'ensemble est toujours monté, et prêt à fonctionner comme un véritable téléviseur.

L'écran de projection habituel réfléchit la lumière provenant du projecteur vers les spectateurs, et la qualité de cette réflexion dépend des caractéristiques optiques de l'écran et des effets directionnels. Une grande partie de la lumière provenant des projecteurs est absorbée par l'écran lui-même, et ne sert donc pas à assurer la brillance de l'image.

Dans la projection arrière ou *rétroprojection*, l'image est projetée sur l'arrière de l'écran cons-

dispositif réalisé simplement à l'aide d'un coffret de téléviseur, qui peut être plus ou moins ancien, mais, en bon état, et disposé pour recevoir un tube images de 60 à 70 cm et un haut-parleur. On trouve des meubles de ce genre à des prix réduits et même en solde, et en bon état; on peut, d'ailleurs, les revernir facilement.

Il faut maintenant transformer le boîtier, de préférence, monté sur des pieds supports, et la principale adaptation consiste dans le montage d'un panneau supplémentaire disposé à l'arrière, et qui doit supporter le miroir de projection à 45° déjà signalé plus haut. On enlève, bien entendu, le panneau en carton arrière, et l'arrière du coffret initial est ainsi ouvert. La paroi arrière portant le miroir peut être montée avec des

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLÔME D'ÉTAT
C.A.P. - B.P. - B.T.N. - B.T.S.
INGÉNIEUR

avec l'aide du
**PLUS IMPORTANT CENTRE EURO-
PÉEN DE FORMATION TECHNIQUE**
disposant d'une méthode révolution-
naire brevetée et des Laboratoires
ultra-modernes pour son enseigne-
ment renommé.

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement. Stages pratiques
sur ordinateur - Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes
familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées
- Différents cours programmés.

Cours de Promotion - Réf. n° ET 5 4491 et cours
pratiques IV/ET. 2/n° 5204. Ecole Technique
agréée Ministère Education Nationale.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N° 150 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

Pour nos élèves belges :
BRUXELLES : 12, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II

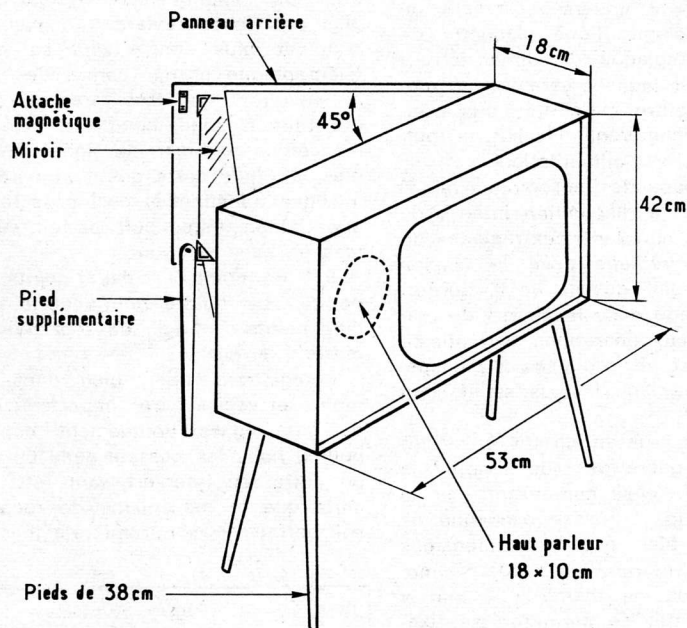


Vue partielle de nos laboratoires

par
correspondance
et cours
pratiques



Groupe d'élèves au travail



579/2

Fig. 2

verts avec une grille ou un tissu pour assurer
l'apparence esthétique.

L'appareil ainsi monté ne dépasse pas le mobi-
lier et il peut rester à demeure dans le living-
room au même titre qu'un téléviseur. Il peut
aussi servir à d'autres usages intéressants; par

exemple, on peut l'employer avec son haut-
parleur intégré comme haut-parleur additionnel
pour la radio, un magnétophone ou un élec-
trophone. De plus, l'image ainsi projetée par
derrière est assez brillante pour être photogra-
phiée au moyen d'une caméra photographique,

pour permettre d'exécuter des titres ou d'obte-
nir des effets spéciaux.

Le montage est très facile dans tous les cas;
l'ébénisterie elle-même est en bois massif pla-
qué ou en contre-plaqué de 6 à 10 mm d'épais-
seur avec les coins renforcés par de petits blocs
de bois collés de 18 x 18 mm. Comme nous
l'avons noté, le panneau frontal et le panneau
arrière peuvent être constitués avec du bois
contre-plaqué de 6 mm d'épaisseur environ.

On peut ainsi facilement, au lieu d'acheter une
ébénisterie commerciale, en réaliser facilement
une soi-même. Les dimensions et la forme de
l'ouverture destinées normalement au montage
du tube-image sont assez complexes et, si nous
voulons réaliser nous-mêmes une ébénisterie,
un procédé simple consiste à réaliser un gaba-
rit en papier ou en carton à partir d'un tube TV
et à reporter le dessin sur le panneau frontal de
l'ébénisterie de Cinévision. On peut aussi fort
bien se contenter de pratiquer une ouverture
rectangulaire avec des bords rectilignes.

Le rapport des dimensions des images TV est
cependant généralement de l'ordre de 5 à 4,
c'est-à-dire légèrement plus carrées que le format
habituel cinématographique de 4 à 3. En général,
le film projeté sur un écran du rapport 5-4 perd
ainsi un peu de sa surface, mais il n'y a pas là
un défaut gênant.

Le pied additionnel prévu pour l'arrière du
coffret portant le miroir est fixé généralement
au moyen d'un boulon et d'un écrou, avec une
rondelle évitant les desserrages. Le montage
n'exige ainsi qu'un minimum d'outillage et il
suffit d'éviter toute détérioration de l'écran
translucide, qui est évidemment un matériau
délicat, et ne supporte pas les chocs et les per-
forations.

R. S.

UN APPAREIL POUR APPRENDRE LA LECTURE AU SON

COMBIEN de radio-amateurs hésitent longuement à passer leur licence « complète » en raison de la difficulté qu'ils craignent de rencontrer avec la lecture au son ! En fait, la lecture au son (ou Morse) n'a rien de bien sorcier ; ce n'est, tout compte fait, qu'un exercice simple et qui ne nécessite qu'un peu d'application et de méthode au départ, et un minimum d'entraînement dans les quelques semaines qui précèdent l'examen.

Nous nous proposons de vous indiquer une méthode efficace et qui vous permettra en une moyenne de deux mois de réussir votre examen (cadence pourtant rapide) à la condition que vous y consacriez, disons deux ou trois heures le premier jour, une heure par jour ensuite pendant deux semaines et au cours des six semaines suivantes : environ deux à trois heures par semaine. Jugez plutôt : cela représente approximativement entre vingt-cinq et trente-cinq heures sur deux mois ; alors ? est-ce valable ? et cela au prix très modique de deux transistors, trois résistances et deux condensateurs, ceci en plus d'un bon vieux manipulateur très ordinaire que l'on trouvera dans les différents magasins de composants radio de Paris ou de province.

Si ce programme vous convient, alors suivez-nous...

A la base nous réalisons un petit appareil d'entraînement pour la lecture au son ; ce montage (fig. 1) n'est autre qu'un simple multivibrateur générant un signal audible de fréquence approximative 800 Hz ; il utilise deux transistors NPN dont le type importe peu ; ce pourra être deux transistors récupérés dans les fonds de tiroir (2 N 706 ; 2 N 2222 ou autres...) ; deux résistances de base de 22 k Ω et deux charges de collecteur de 50 Ω dont l'une est constituée par un haut-parleur de petite taille (diamètre 8 cm) et d'impédance 50 Ω ; ce HP permettra d'obtenir une écoute directe sur HP et non plus sur des écouteurs individuels.

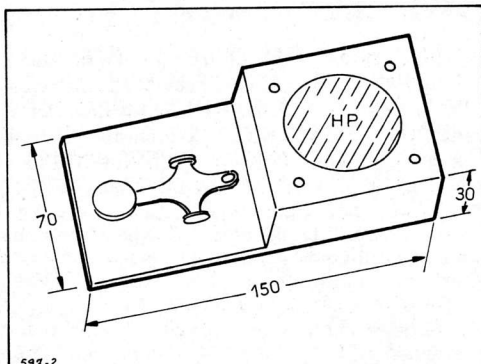


Fig. 2

Dans ce cas, plusieurs opérateurs pourront s'entraîner simultanément l'un manipulant et l'autre (ou les autres) lisant au son, leur nombre n'étant évidemment pas limité. Pour définir la fréquence BF délivrée par notre multivibrateur, deux condensateurs de valeurs identiques (22 nF) iront du collecteur de T1 à la base de T2 et vice versa.

L'alimentation sera assurée par une pile sèche de 9 volts et le manipulateur coupera tout simplement l'alimentation des deux émetteurs réunis ensemble. La présentation mécanique de ce petit appareil qui remplace nos vieux « buzzers » est celle de la figure 2 ; il s'agit d'une plaquette de bois ou de contreplaqué de dimensions : 70 x 150 mm sur laquelle sera fixé le manipulateur et à l'autre extrémité nous trouverons un boîtier contenant le HP, le multivibrateur et sa pile d'alimentation.

Une vue en coupe de l'ensemble (fig. 3) montre d'une part la disposition interne du coffret, et d'autre part les deux réglages du manipulateur ; un réglage dose la tension du ressort de rappel (dosage de la dureté) et un second réglage dose la course du manipulateur ; ces deux opérations se réalisent au moyen de deux vis moletées à blocage, une fois que le réglage le plus satisfaisant a été obtenu.

En ce qui concerne le circuit électronique, il n'y en a guère de plus simple ! la disposition des quelques composants sur la carte imprimée (fig. 4) laisse beaucoup de place inoccupée, bien que les dimensions de cette carte soient réduites : 30x60 mm et que deux trous de diamètre 4 mm y aient été percés afin de permettre sa fixation sur la plaquette de base (les vis servant également à bloquer les pieds en caoutchouc).

Le dessin imprimé de la carte est simple (fig. 5) et il suffit de recopier notre dessin au moyen d'un calque ou de papier carbone.

L'appareil étant ainsi défini et monté, il doit fonctionner à la première sollicitation du manipulateur et si la tonalité est soit trop grave, soit trop aiguë, il suffira d'aug-

menter quelque peu la valeur des deux capacités (33 nF au lieu de 22 nF) ou au contraire de la diminuer si le son est par trop grave.

Maintenant, ce petit travail étant achevé et mené à bien, il nous reste à en tirer parti. Pour cela, la première chose à faire est : de connaître le code Morse au grand complet ; par là, il ne faut pas entendre que nous conseillons de l'apprendre en entier dès le début, non absolument pas, mais il est bon de l'avoir en entier sous les yeux : c'est la raison pour laquelle nous le donnons dès maintenant (tableau 6).

Il va falloir l'assimiler petit à petit, mais ceci au moyen de méthodes mnémotechniques, de telle sorte que l'on acquière un automatisme absolu entre la lettre ou le chiffre et sa traduction en morse, non pas en essayant de se rappeler la composition en points et en traits, mais en reconnaissant sa « musique », et c'est bien là le but à atteindre car il s'agit d'acquérir un automatisme tel qu'à l'écoute d'une musique morse, automatiquement on traduise le chiffre ou la lettre correspondante.

Si l'on considère le code Morse dans son entier, on s'aperçoit immédiatement qu'il y a des termes qui sont très simples et d'autres plus compliqués ; cela tient au fait que plus une lettre reviendra souvent dans un texte et plus simple sera sa constitution télégraphique et par contre des signes qui ne viendront que très rarement auront une constitution plus complexe. On va commencer par grouper les signes les plus simples, de telle sorte que l'on enregistre leur musique d'instinct et ceci sans relâche pour que l'automatisme soit parfait sur ces termes de base qui sont :

E : un point, i : deux points, S : trois points, H : quatre points et le chiffre 5 : cinq points ; au-delà de sept points cela signifie « erreur ».

Enregistrons donc bien dans notre mémoire, et ceci est très important, la musique de ces signes uniquement composés de points, nous les passant dans un sens, dans un autre, en intervertissant, etc..., de telle sorte que le mécanisme de reconnaissance soit parfait sur ces premiers signes.

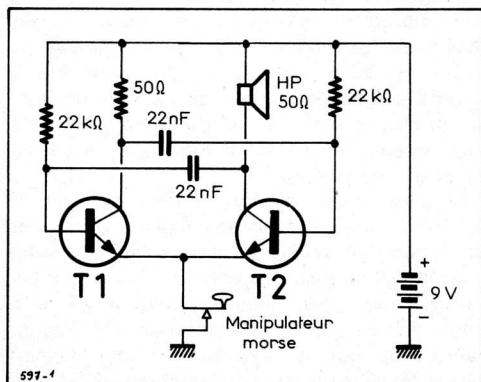


Fig. 1

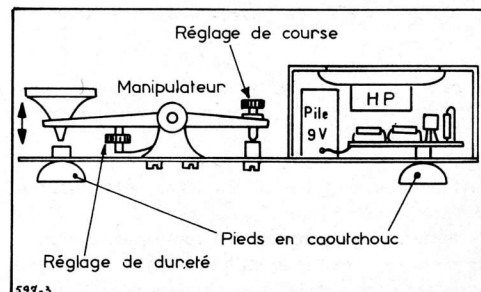


Fig. 3

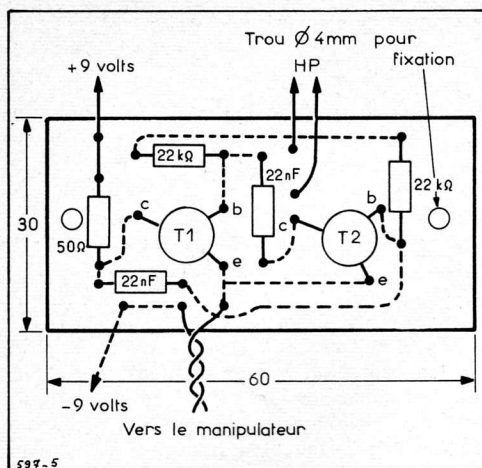


Fig. 4

De même, voyons les signes simples à base de traits seulement. T : un trait, M : deux traits, O : trois traits, CH : quatre traits et enfin le chiffre zéro : cinq traits. Nous allons procéder comme pour les signes précédents pour les entrer en mémoire d'une manière infaillible, puis nous mélangerons des signes qui n'auront que des points et des signes qui n'auront que des traits jusqu'à ce que nous ne commettions plus d'erreur.

Puis nous verrons les signes à traduction symétrique, à savoir :

A : composé de un point et un trait et N qui a un trait et un point ;

D : composé de un trait et deux points et U : deux points un trait ;

B : un trait et trois points et V trois points et un trait ;

K : trait point trait et R point trait point ;

P : point deux traits point et X trait deux points et trait ;

G : deux traits points et W point et deux traits ;

F : deux points trait point et L point deux traits et point ;

Q : trait trait point trait et Y trait point trait trait, etc...

A noter que pour les chiffres c'est assez simple puisque 1 commence par un point, 2 par deux points, 3 par trois points, 4 par quatre points, 5 a 5 points, 6 commence par un trait, 7 par deux traits, 8 par trois traits, 9 par quatre traits et zéro a cinq traits. Dans le cas des chiffres le total des points et des traits est toujours de cinq signes, s'il y a deux points, il reste trois traits, s'il y a trois traits au début il suivra automatiquement deux points, etc...

Nous laisserons de côté pour le moment les signes de ponctuation, mais pour eux

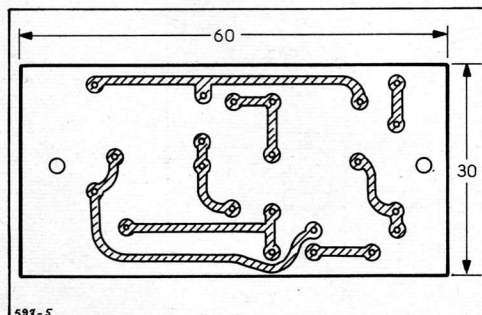


Fig. 5

CODE MORSE

A .--
B -...
C -.-.-
D ---
E .
F -.-.-
G ---
H
I ..
J -.-.-
K -.-
L -.-
M ---
N --

O ---
P -.-.
Q -.-.-
R ---
S ...
T -
U --
V ...
W -.-
X -.-
Y -.-
Z ---
CH ---

1 .-.-.-
2 ..-.-
3 ...-
4
5
6 -....
7 --...
8 ---..
9 ----.
0 -----

Point (.)
Virgule (,)
Point-virgule (;)
Deux points (:)
Point d'interrogation (?)
Apostrophe (')
Trait d'union (-)
Barre de fraction (/)
Parenthèse (())
Guillemet ("")
Souligné (_)
Double trait (=)
Compris []
Erreur
Fin de trafic
Invitation à transmettre
Attente
Fin de travail
Signal de commencement
Souligné (_)
Double trait (=)
Compris []
Erreur
Fin de trafic
Invitation à transmettre
Attente
Fin de travail
Signal de commencement

Fig. 6

également il y aura des méthodes mnémotechniques pour se les mettre en mémoire.

Le canevas est donné, mais il reste à le mettre en pratique et pour ce faire nous conseillons de faire appel à un ami qui manipulera avec le maximum de soin pendant que vous « lirez » au son en écrivant en majuscules sur un bloc de papier les lettres ou les chiffres qu'il transmettra ; nous pensons qu'il est bon et préférable de manipuler rapidement chaque lettre quitte à laisser un certain temps pour sa reconnaissance de façon à bien se mettre en mémoire sa « musique » car, encore une fois, pour acquérir ce réflexe de reconnaissance des caractères il faut reconnaître la musique et non pas « compter » le nombre des points et des traits ; quand cette musique sera inscrite dans la mémoire (plus on est jeune et plus cette mémorisation est rapide) ! elle y restera toute la vie, même si l'on ne pratique que rarement la télégraphie ; la cadence de reconnaissance peut diminuer par manque d'entraînement, mais elle demeure.

De plus, il est bon de manipuler des textes qui n'ont pas de signification propre, de sorte que celui qui lit au son ne soit pas tenté de deviner la suite : c'est très dangereux s'il croit avoir deviné et s'il ne comprend pas les signes qui arrivent, et il est très vite perdu ! il faut lire lettre après lettre sans trop chercher le sens du message reçu au moment où l'on écrit ; si l'on rate une lettre, ne pas chercher à la rattraper, mais passer immédiatement à la suivante car il est moins grave de perdre une lettre que l'on pourra retrouver en lisant éventuellement le texte par la suite, que de perdre une série de signes ; c'est la raison pour laquelle nous conseillons de manipuler des groupes de lettres et de chiffres sans signification, par exemple : le texte suivant tiré d'un cours de radio-télégraphiste :

Premier exercice :

ABS ACE ADE AGE AIE AIL AIN AIS AIT
ALE AND ARD AUD BAN BEN BIS BOU
CAM CAR CER CES CLE COL COM CON
COR COU DAN DEN DES DIF DIN DIS.

Deuxième exercice :

FIER FLOU FOIN FOUR FRAI IBLE ANSE
ANTE ANTI IQUE ISER ISME ISON ISSE
ISTE ITTE MENT MIER OIRE OLLE OTER
OUER OYER PARA PERI PLAN POUR.

Troisième exercice :

NOPAN ERUGI TORIQ BJROM NIHAM
FERJI NOTEA FAUQR RUTLI JEPRO GHOZF
LHXSO SILET DIOTS HERMA NIMUR
SIZTH FQTRL DETRP MADEL SLIMH
DLSUC LOWAT DERSA
et ainsi de suite.

Habituez-vous à manipuler en cadence, afin de fortifier votre mémorisation des groupes de caractères et la reconnaissance des musiques.

La technique de la télégraphie morse met en œuvre trois ressources des facultés humaines : la VUE, pour lire les textes à transmettre et transcrire les messages reçus, au son ; l'OUÏE pour lire au son les messages à recevoir, et le TOUCHER pour manipuler ou transcrire les signaux à transmettre ou à recevoir.

L'utilisation incomplète de l'une de ces ressources contrecarre l'action des deux autres, et inversement si l'une de ces ressources prend le pas sur les autres ou entre en jeu sans nécessité il y a un risque d'erreurs. Enfin, quatre qualités pourront être mises en valeur par la pratique de la lecture au son et de la manipulation ; ce sera : l'aisance, la confiance, la rapidité et l'endurance.

Pierre DURANTON.

UN INJECTEUR DE SIGNAL DE POCHE

POUR faciliter le dépannage des circuits électroniques, il est utile de disposer d'un mini-injecteur de signal qui permet « d'injecter » une tension alternative à un point quelconque d'un appareil et de voir la réaction de ce dernier à cette sollicitation ; il est ainsi possible de remonter de l'étage de sortie jusqu'aux étages d'entrée et de voir à quel moment il y a un défaut ; cette méthode est rapide et ne nécessite qu'un minimum de matériel. Notre injecteur de signal n'est autre qu'un simple multivibrateur composé de deux transistors (cf. fig. 1) qui pourront être des 2N706A ou pratiquement n'importe quels types de transistors disponibles dans nos fonds de tiroirs !

Ces deux transistors seront donc montés en oscillateur délivrant des signaux rectangulaires (voir notre oscillogramme) dont la

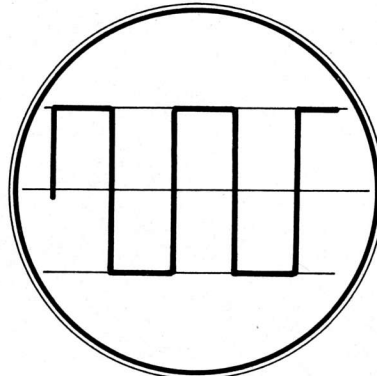


Fig. 1 bis

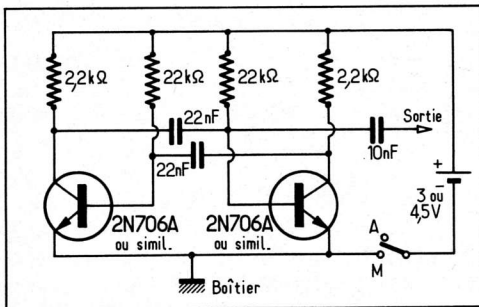


Fig. 1

fréquence dépend de la valeur des résistances (et de leur tolérance) et de la tension d'alimentation ; dans le cas présent elle est de l'ordre de 800 Hz ; une capacité de liaison de 10 nF permet d'alimenter la pointe de touche de sortie, laquelle viendra en contact avec la connexion choisie dans l'appareil à dépanner. Deux ou trois piles sèches de 1,5 V, montées en série (piles bâton) et un interrupteur de « marche-arrêt » permettront d'alimenter notre montage ; les résistances seront des 1/4 W ou même des 1/8 W, cela n'ayant aucune importance !

La réalisation pratique (cf. fig. 2) montre l'emploi d'un tube métallique de diamètre approximatif de 30 mm et de longueur 80 mm qui pourra être un tube de médicament vidé de son contenu, dont le fond sera percé de telle sorte qu'une traversée isolante en plastique ou éventuellement en caoutchouc permette et la fixation et le passage de la pointe de touche ; l'interrupteur de coupure de piles sera monté sur le corps du tube et enfin le bouchon vissé permettra de refermer le tube après avoir placé les piles à leur place.

Il est facile de découper une petite carte

imprimée standard (dimensions : 28 × 35 mm) sur laquelle seront placés les deux transistors, les résistances et les trois condensateurs ; cette carte sera directement soudée à l'extrémité de la pointe de touche et pour fixer à l'intérieur du tube la carte imprimée, il suffira de couler un peu de bougie ou de paraffine dans le tube afin de bloquer complètement l'ensemble carte + pointe de touche ; il sera utile de raccorder le point de masse du montage à la masse électrique du tube afin de placer le potentiel de la main tenant l'instrument au potentiel de la masse de l'oscillateur.

La tension alternative délivrée par l'extrémité de la pointe de touche sera donnée par rapport à la masse, c'est-à-dire par rapport à la main de l'opérateur. La consommation très faible de l'ensemble ne nécessitera pas de grosses piles et des piles bâton miniatures feront très bien l'affaire. Le bouchon vissé arrière permettra de changer les piles lorsque le besoin s'en fera sentir et ceci sans aucun problème.

Le niveau de sortie de cet injecteur est suffisant pour vérifier le bon état de petits haut-parleurs en plaçant la pointe sur l'un des fils du HP et en utilisant un fil de masse entre le corps du tube et l'autre fil du HP. Pour les injections normales sur des entrées d'étages amplificateurs, il n'est pas utile de placer cette mise à la masse.

Au cas où le niveau de sortie serait trop élevé (essais sur des pré-amplificateurs à grand gain) il pourrait s'avérer utile de placer un système atténuateur et pour ce faire il suffira de monter une résistance de quelques milliers d'ohms, voire d'un MΩ en série avec la pointe, c'est-à-dire entre la pointe de touche et le point d'excitation sur l'appareil en essais.

De par la taille de cet instrument de dépannage dynamique il n'est pas inutile de le conserver à portée de la main et pourquoi pas, de l'avoir dans sa poche ou dans la boîte à gants de la voiture.

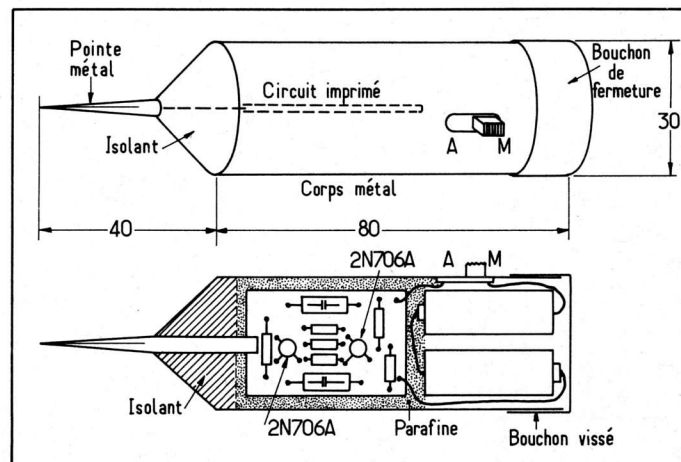


Fig. 2

Devenez L'ELECTRONICIEN n° 1 PRÉPAREZ VOTRE AVENIR

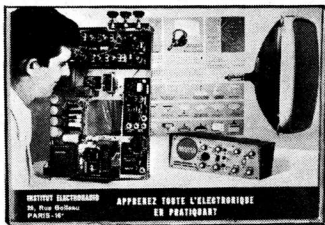
dans le domaine le plus vivant
DES SCIENCES ACTUELLES

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis près de 30 ans nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

- + Cours d'Electricité
- + Cours d'Electronique Générale
- + Cours de Transistors
- + Cours de Télévision

avec des centaines d'expériences pratiques à réaliser chez vous.



Demandez ce manuel gratuit en couleur sur
LA MÉTHODE PROGRESSIVE

INSTITUT ELECTRO RADIO
26, rue Bolleau, Paris (XVI^e)

GÉNÉRATEUR MF

par M. LÉONARD

Généralités

LORSQU'ON règle les récepteurs radio, après construction ou après dépannage, il est utile de disposer d'un générateur haute fréquence simple accordé sur la moyenne fréquence qui actuellement est de 450 à 480 kHz selon les constructeurs et les pays d'origine des appareils. Il s'agit évidemment de récepteurs à modulation d'amplitude. La figure 1 montre comment on se sert d'un générateur de ce genre que l'on peut nommer générateur MF (ou FI).

Celui-ci est branché au point d'essai PE prévu

Analyse du schéma

Ce montage utilise deux transistors à effet de champ, l'un à métal oxyde dit MOS-FET, Q_1 à quatre points de branchement et l'autre également à effet de champ, Q_2 , à trois électrodes.

Celles-ci sont : la *porte* dite aussi grille, représentée par G et correspondant à la base d'un transistor normal ou à la grille d'une lampe; la *source*, désignée par S et correspondant à l'émetteur d'un transistor ou à la cathode d'une lampe; le *drain* D, correspondant au collecteur d'un transistor ou à l'anode d'une lampe.

la source S est polarisée par R_3 non découplée. Le drain est polarisé par R_1 reliée à la ligne positive et par l'intermédiaire de la bobine L_D . Le condensateur C_2 relie L_D à la porte tandis que C_1 découple le point 2 de T_1 sur la masse. Le signal MF engendré est transmis par C_3 au diviseur de tension R_4 - R_5 . Au point commun de R_4 et R_5 est reliée la porte G de Q_2 .

On voit aussi que la source S est polarisée par R_6 et le drain D par R_7 reliée à la ligne positive.

Le transistor Q_2 est monté en amplificateur avec drain commun et sortie du signal sur la source.

En effet la tension MF est disponible aux bornes de R_6 d'où elle est transmise par C_4 au potentiomètre R_8 .

Celui-ci dose la tension MF transmise à l'atténuateur à trois positions, composé du commutateur I_1 et des résistances R_9 à R_{12} . Le réglage continu de la tension de sortie est effectué par R_8 entre zéro et une valeur maximum déterminée par la position de I_1 : maximum en position 1, tension moyenne en position 2 et tension minimum en position 3.

On obtient la tension de sortie sur I_1 d'où elle est transmise au câble coaxial de branchement à l'appareil à régler. Les deux transistors sont assimilables à des NPN, les drains sont polarisés positivement à partir de la ligne positive. Les sources sont à des tensions légèrement positives par rapport à la masse.

On alimente ce générateur à partir d'un pôle « BATT » dont le négatif est à la masse et le positif à la ligne positive par l'interrupteur INT de « marche-arrêt ».

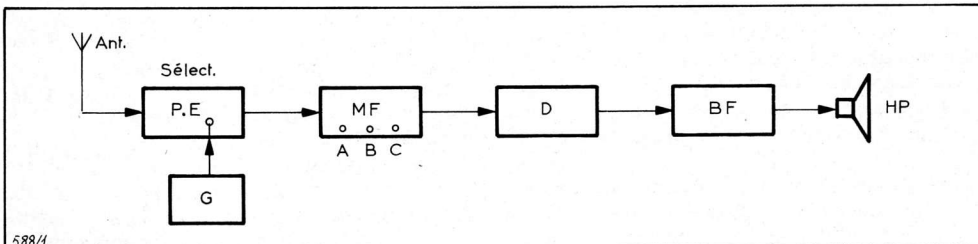


Fig. 1

sur le sélecteur permettant d'appliquer le signal MF aux circuits amplificateurs correspondants. Le signal, après amplification est détecté par le détecteur D qui produit le signal BF et une composante continue proportionnelle au signal MF amplifié. Le signal BF est transmis à l'amplificateur BF suivi du haut-parleur.

Le générateur peut être également branché en divers autres points de l'amplificateur MF : A, B, C etc...

Un montage simple de générateur accordé sur la MF est celui représenté par le schéma de la figure 2.

Le transistor Q_1 du type MOS-FET possède un fil de contact pour une porte 2 reliée au substrat SS, à mettre à la masse.

Dans ce générateur, Q_1 sert d'oscillateur et Q_2 d'amplificateur du signal enregistré par Q_1 .

On peut voir que l'oscillation est engendrée par le couplage entre la bobine L_D du circuit de drain de Q_1 avec la bobine L_G du circuit de porte. Il n'y a pas de modulation BF dans ce montage. Le transistor Q_1 est monté de la manière suivante : la porte G est polarisée par R_2 reliée à la ligne négative de masse tandis que

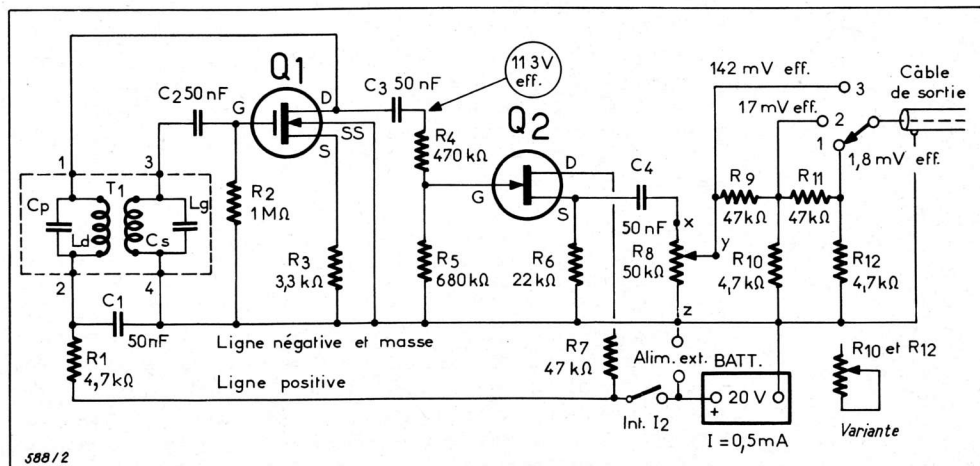


Fig. 2

Bobinage

Celui-ci est représenté par la figure 3 et comporte deux enroulements identiques L_G et L_D tous deux accordés sur la MF choisie donnée par la formule de Thomson :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

qui, écrite sous cette forme, permet de calculer L si l'on connaît f et C . Les unités sont L en henrys, C en farads et f en hertz.

Le plus simple est d'utiliser un transformateur MF ayant servi dans un récepteur à lampes que l'on trouve en solde chez tous les commerçants radio-TV-électronique.

Les enroulements sont accordés par des capacités égales C_P et C_G dont la valeur est comprise entre 100 et 400 pF.

Soit par exemple $C = 100$ pF et $f = 455$ kHz. La formule de Thomson donnée plus haut donne :

$$L = \frac{10^{10}}{4\pi^2 \cdot 455^2} \mu\text{H}$$

ce qui donne $L = 815 \mu\text{H}$.

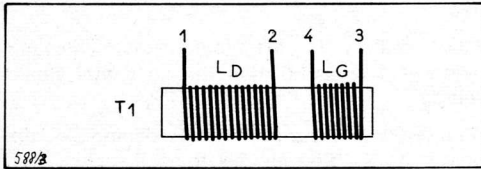


Fig. 3

Comme L est inversement proportionnel à C :

si $C = 100$ pF $L = 815 \mu\text{H}$
 $C = 200$ pF $L = 408 \mu\text{H}$ env.
 $C = 400$ pF $L = 204 \mu\text{H}$ env.

Avec des modifications légères de C ou de L on peut obtenir des accords sur 450, 460, 470, 480 kHz.

Le branchement doit être fait selon les indications de la figure 3. En supposant que l'on bobine L_D et L_G dans le même sens, l'entrée L_D sera reliée au drain et la sortie de L_G à la porte G.

A défaut de la connaissance des sens des enroulements, brancher d'une manière quelconque L_D et L_G puis, s'il n'y a pas d'oscillation, inverser le branchement d'une seule bobine.

Valeur des éléments

Transistors : $Q_1 = 3N128$ (RCA) et $Q_2 = MPF102$ (MOTOROLA). Ces deux marques sont représentées en France (à Paris, en particulier) et les deux transistors doivent pouvoir être fournis par les commerçants.

Résistances : $R_1 = R_{10} = R_{12} = 4,7$ k Ω , $R_2 = 1$ m Ω , $R_3 = 3,3$ k Ω , $R_4 = 470$ k Ω , $R_5 = 680$ k Ω , $R_6 = 22$ k Ω , $R_7 = R_9 = R_{11} = 47$ k Ω , R_8 = potentiomètre linéaire de 50 k Ω . Capacités toutes de 50 nF (= 50 000 pF ou 0,05 μF).

La batterie doit fournir 20 V. Elle peut être réalisée avec des piles de faible capacité car le courant total consommé par ce montage est de 0,5 mA au total.

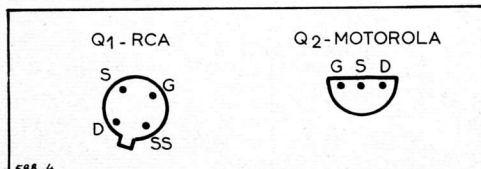


Fig. 4

La mise au point

Après avoir monté et câblé le générateur, on le vérifie soigneusement pour s'assurer qu'aucune erreur n'a été commise.

Si Q_1 est en état d'oscillation on devra mesurer les tensions continues suivantes, par rapport à la ligne négative de masse :

source de Q_1 : + 1 V
 drain de Q_1 : + 18,5 V
 source de Q_2 : + 3 V
 drain de Q_2 : + 13 V

Remarquons que les courants traversant les circuits de ce montage sont très faibles car on a indiqué plus haut que le courant total est de 0,5 mA environ.

Ainsi, si le drain D de Q_2 est à la tension de 13 V, il y a une chute de tension de $20 - 13 = 7$ V dans R_7 de 47 k Ω donc, le courant qui traverse cette résistance est :

$$I = \frac{7}{47} \text{ mA} = 0,146 \text{ mA ou } 146 \mu\text{A}$$

Pour mesurer une tension de l'ordre de 7 V sur une résistance de 47 k Ω il faut que le voltmètre utilisé présente une résistance élevée (au moins 10 fois) par rapport à 47 k Ω . Si le voltmètre dont on dispose est du type 20 000 Ω par volt, à l'échelle 0-100 V, sa résistance sera $20\,000 \cdot 100 = 2\,000\,000 \Omega = 2$ M Ω . Si l'instrument est de 10 000 Ω par volt, la résistance sera de 1 M Ω donc environ 20 fois 47 k Ω .

On pourra ainsi mesurer 13 V entre drain de Q_2 et la masse. Si les tensions continues sont correctes, il y a, très probablement oscillation de Q_1 .

Dans ce cas, on pourra aisément s'assurer de l'existence de cette oscillation en mesurant la tension MF à 455 kHz, fournie par l'oscillateur et aussi, les tensions MF obtenues à la sortie, pour diverses positions de l'atténuateur I_1 et du potentiomètre R_8 .

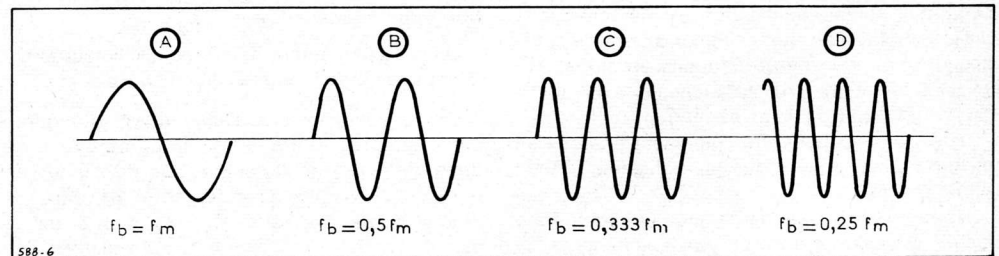


Fig. 6

Ainsi, si R_8 est au maximum (curseur vers C_4), on devra trouver à la sortie :

I_1 en position 1 : 142 mV efficaces,
 I_1 en position 2 : 17 mV efficaces,
 I_1 en position 3 : 1,8 mV efficaces.

Ces valeurs sont approximatives. Ce qui est intéressant, c'est de constater que la réduction de tension est de l'ordre de 10 fois d'une position à la suivante.

Elle n'est pas exactement de 10 fois en raison des valeurs approximatives des résistances R_9 et R_{12} qui sont, à tolérance de $\pm 5\%$ ou même de $\pm 10\%$.

Plus de précision n'est pas indispensable dans un montage de ce genre. Si toutefois on désire des réductions de 10 fois, on pourra monter à la place de R_{10} et R_{12} des potentiomètres montés en résistances, de 10 k Ω comme indiqué sur le schéma (variante). Voici comment effectuer le réglage de l'atténuateur :

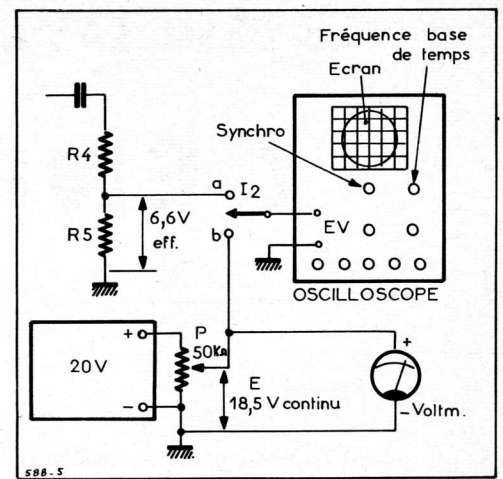


Fig. 5

1° régler R_8 de façon que la tension en position 1 de T_1 soit de 100 mV;

2° régler R_{10} pour obtenir, en position 2 de I_1 , 10 mV à la sortie;

3° régler R_{12} pour obtenir, en position 3 de I_1 , 1 mV à la sortie;

4° recommencer une ou deux fois les opérations de 1 à 3.

La tension à la sortie de Q_1 doit être d'environ 11,3 V efficaces lorsque l'oscillateur fonctionne normalement. La tension indiquée est approximative. Elle dépend du couplage des deux bobines L_D et L_G et aussi de la valeur de R_3 qui peut être réglée entre 1 et 3,3 k Ω . L'accord de L_D et L_G doit être précis. Remarquons ensuite le diviseur de tension R_4 - R_5 qui réduit la tension appliquée à la porte G de Q_2 . Soit e_1 la tension de sortie de Q_1 , donc de 11,3 V environ.

La tension appliquée à la porte de Q_2 est, évidemment :

$$e_2 = \frac{e_1 \cdot 680}{680 + 470} = e_1 \cdot \frac{680}{1150} = 0,59 e_1$$

c'est-à-dire $0,59 \cdot 11,3 = 6,6$ V efficaces environ. D'autre part Q_2 étant monté en drain commun, n'amplifie pas en tension. En effet la tension aux bornes de R_8 et aux bornes de R_6 est de 0,142 V. Le gain de Q_2 est donc :

$$G_v = \frac{0,142}{6,6} = 0,215 \text{ fois}$$

On n'a pas recherché à obtenir un gain de tension avec Q_2 mais une séparation entre la sortie à atténuateur et l'oscillateur. De plus il y a un abaissement d'impédance, permettant de réaliser un atténuateur à impédance relativement basse, de quelques milliers d'ohms.

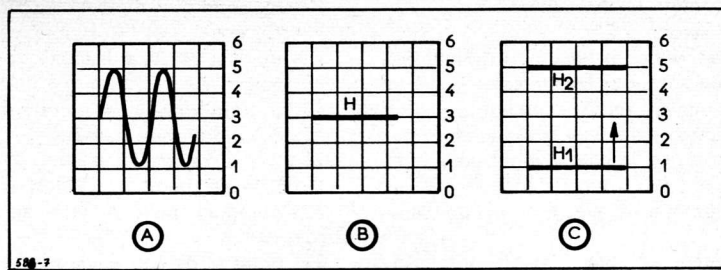


Fig. 7

Mesure de e_1

La tension de sortie de Q_1 , e_1 de l'ordre de 11,3 V efficaces peut être mesurée avec un voltmètre HF fonctionnant correctement vers 455 kHz.

Le signal étant sinusoïdal, sa valeur crête à crête est :

$$e_{cc} = 2,82 \cdot e_1$$

$$\text{ou } e_{cc} = 2,82 \cdot 11,3 = 31,6 \text{ V environ.}$$

Cette tension peut aussi être mesurée à l'aide d'un oscilloscope fonctionnant correctement à la MF choisie.

Le montage est indiqué par la figure 5.

Il est évident que l'on pourra mesurer la tension e_2 de 6,6 V efficaces au lieu de e_1 de 11,3 V efficaces.

L'équivalent crête à crête de 6,6 V est 18,5 V environ.

On branchera le point a et la masse à l'entrée verticale EV de l'oscilloscope. Soit f_m la MF choisie, par exemple $f_m = 455 \text{ kHz}$, une portion de sinusoïde apparaîtra sur l'écran si la base de temps fonctionne. Soit f_b la fréquence de balayage horizontal. Si $f_b = f_m$, on verra sur l'écran une seule branche de sinusoïde, comme par exemple celle à gauche de la figure 6 (oscillogramme A). Si $f_b = 0,5 f_m$, on aura l'oscillogramme B à deux branches.

Si $f_b = 0,333 f_m$ on aura l'oscillogramme C à trois branches et si $f_b = 0,25 f_m$ on aura l'oscillogramme D à quatre branches. La hauteur de ces oscillogrammes est proportionnelle à l'amplitude crête à crête de la tension appliquée.

Pour la mesurer, il suffira de lire cette valeur sur l'écran car l'oscilloscope est étalonné en divisions du transparent quadrillé. A défaut de lecture directe, on pourra procéder de la manière suivante : réaliser le montage de la figure 5 en introduisant le commutateur I_2 à deux positions, la pile de 20 V (absolument autre que celle alimentant le générateur), le potentiomètre D de 50 k Ω et le voltmètre de 0 à 20 V en plus. Placer I_2 en position a et relever le nombre des divisions verticales correspondant à la hauteur de l'oscillogramme. Placer I_2 en position b, ne pas arrêter la base de temps, placer D en position minimum curseur à la masse.

En position a de I_2 , l'oscillogramme aura, par exemple une hauteur de quatre carrés et aura l'aspect de (A) figure 7. En position b de I_2 avec $E = 0$, l'oscillogramme se réduira à un trait horizontal H comme celui de (B) figure 7.

Agir sur le centrage vertical de l'oscilloscope pour que le trait lumineux H vienne en H_1 , au niveau de la ligne 1.

Agir sur le potentiomètre P de façon que la trace H prenne la position H_2 (figure 7 C) autrement dit qu'il y ait un déplacement de 4 divisions.

Lire la tension continue indiquée par le voltmètre pour continu. Soit E la tension lue. On a

$E = e_{cc}$ car sur un oscilloscope la tension crête à crête d'un signal sinusoïdal a la même amplitude qu'une variation de tension continue ayant donné lieu à un déplacement vertical du spot de même valeur numérique.

Connaissant e_{cc} on comparera la valeur trouvée avec celle qui doit être obtenue, de l'ordre de 18,5 V c. à c.

Si elle est comprise entre 15 et 20 V, l'appareil est correct. Si elle est trop faible ou trop forte, agir sur l'écartement des deux bobines, leur accord précis, la valeur de R_3 .

Les résistances doivent être de 0,5 W, les condensateurs à tension de service supérieurs à 30 V, leur valeur n'est pas critique. C_1 peut être au papier. Pour ceux de liaison comme C_2 , C_3 et C_4 , la valeur peut être plus faible (5 nF minimum) et leur diélectrique sera le mica ou la céramique de préférence au papier.

Le potentiomètre est au carbone, linéaire et d'excellente qualité.

Se procurer la pile de 20 V ou quatre piles de 4,5 V, ce qui donne un total de 18 V qui doit être suffisant mais donnera des tensions plus faibles que celles indiquées.

Signalons aussi, que certains transistors d'excellente qualité peuvent refuser d'osciller. Ceci arrive rarement mais c'est une chose possible.

La réalisation pratique nécessite par conséquent un ensemble complet d'accessoires ce qui permettra, d'après leur encombrement de déterminer leur disposition rationnelle sur une platine isolante. Dans notre cas, on ne possède pas de platine imprimée et on aura recours à une construction classique sur une platine isolante en bakélite ou tout autre matériau de qualité équivalente que l'on trouvera chez son commerçant habituel.

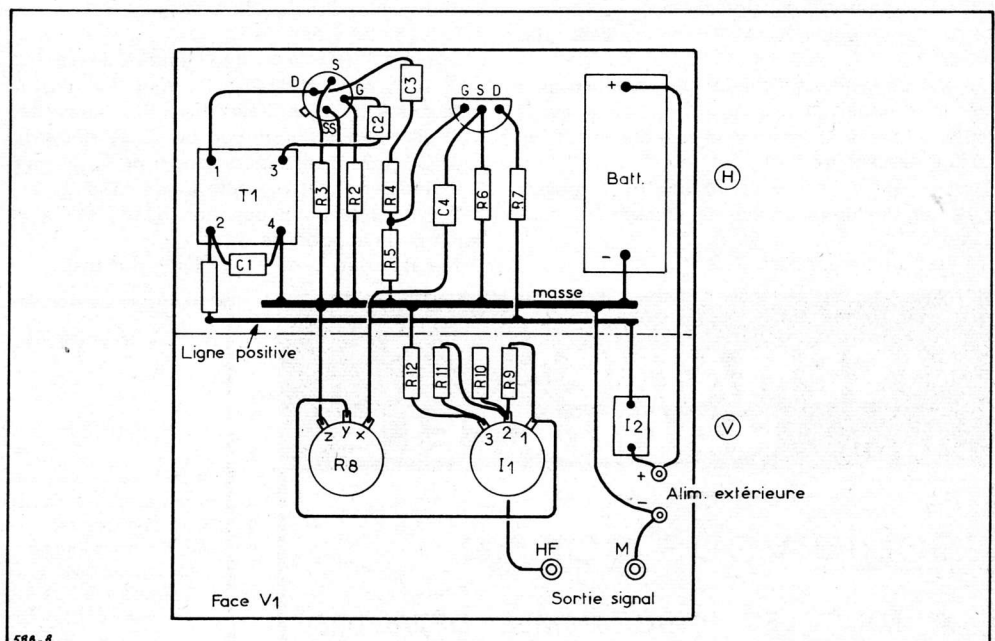


Fig. 8

Construction du générateur

Cet appareil peut être réalisé par les amateurs ayant déjà l'habitude de monter eux-mêmes des appareils électroniques simples et possédant les appareils de mesure nécessaires à leur mise au point.

Le générateur décrit ici a été réalisé aux USA et décrit par son auteur RAY CLIFTON, dans la revue « Radio Electronics » de décembre 1969 page 68.

Nous pensons, par conséquent que ce montage doit fonctionner s'il est construit avec soin et mis au point convenablement.

Avant tout il faut se procurer tout le matériel nécessaire en commençant avec les deux transistors. S'assurer que leur brochage est bien celui indiqué à la figure 4 car parfois les fabricants offrent des modèles équivalents mais dont le brochage peut être différent.

L'élément le plus encombrant est la pile de 20 V mais on n'est pas obligé de l'inclure dans l'appareil. On peut aussi bien la laisser à l'extérieur et dans ce cas, le générateur prendra beaucoup moins de place.

Voici à la figure 8 un plan non coté de montage qui n'indique que la disposition des éléments.

Sur ce plan on a représenté deux platines, la platine H qui sera horizontale et la platine V qui sera verticale.

Sur la platine H, on montera tous les éléments sur la face LH_1 , celle qui sera normalement orientée vers le haut. La platine V supportera sur la face V_1 (voir figure 9) les éléments à manipuler : I_1 , I_2 , R_8 et les bornes de branchement : sortie signal et, éventuellement les bornes de branchement de la pile, + et - si elle est extérieure.

Pour déterminer les dimensions de platines, placer sur table et sur un papier, tous les éléments du montage en respectant la disposition

de la figure 8. Laisser quelques millimètres entre les composants. Prévoir le plan nécessaire aux connexions. Ne pas rechercher à tout prix un volume très réduit.

Ayant déterminé un bon emplacement des composants, en fonction de leurs dimensions et de leur montage rationnel conforme au schéma théorique, on dessinera sur un papier un plan plus précis de montage, aussi bien pour la platine H que pour la platine V.

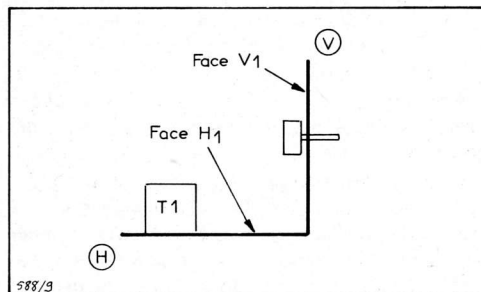


Fig. 9

Réaliser ensuite les platines H et V aux dimensions convenables. Ces platines peuvent être non percées, car on percera soi-même les trous nécessaires pour la fixation de certains composants et des équerres réunissant les deux platines.

Nous conseillons l'emploi de supports pour les deux transistors ce qui offrira deux avantages : facilité d'essai de divers transistors et facilité de câblage.

En ce qui concerne ce dernier, on disposera ainsi de quelques points de départ des connexions :

1° les quatre points 1, 2, 3, 4 de T_1 ;

2° les sept points de branchement des supports des transistors.

Sur la platine H on fixera quatre points (vis et cosses à souder) pour la ligne de masse en gros fil nu (2 mm ou plus), et la ligne positive en fil de 1 mm nu également, distants entre eux de 10 mm pour éviter le court-circuit de la pile.

Sur la platine V, on fixera :

1° le potentiomètre R_8 avec ses trois points de branchement;

2° l'interrupteur I_1 avec quatre points de branchement;

3° l'interrupteur « marche-arrêt » I_2 à deux points de branchement;

4° les deux bornes de sortie, M (à la masse) et HF;

5° éventuellement les bornes + et - pour la batterie extérieure.

Il sera alors facile d'effectuer le câblage car presque tous les composants seront montés entre deux points fixes.

Câblage

Procéder dans l'ordre suivant :

1° point D du support de Q_1 au point 1 de T_1 ;
2° C_2 entre point G du support de Q_1 et le point 3 de T_1 ;

3° R_1 entre ligne positive et point 2 de T_1 ;

4° C_1 entre 2 et 4 de T_1 ;

5° point 4 de T_1 à la ligne négative de masse;

6° G du support de Q_1 à R_2 dont l'autre extrémité sera à la masse. Relier aussi SS à la masse;

7° R_3 entre S du support de Q_1 et masse;

8° C_3 entre D du support de Q_1 et R_4 ;

9° monter R_4 et R_5 entre C_3 et masse;

10° relier le point commun de R_4 et R_5 au point G du support de Q_2 ;

11° R_7 entre D de Q_2 et ligne positive;

12° R_6 entre S et masse;

13° C_4 entre S et l'extrémité x de R_8 ;

14° point z de R_8 à la ligne de masse;

15° point y de R_8 au point 1 de I_1 ;

16° R_{12} entre masse et point 3 de I_1 ;

17° R_{11} entre point 3 et 2;

18° R_{11} entre masse et point 2 de I_1 ;

19° R_1 entre point 1 et 2 de R_1 ;

20° commun, point 4 de I_1 au point HF de sortie;

21° point M de sortie à la masse;

22° I_2 , un point au + alimentation, l'autre à la ligne positive;

23° borne + vers le + de la pile intérieure ou extérieure;

24° borne - vers la masse et vers le - de la pile.

Commencer la mise au point, immédiatement après câblage avec I_2 ouvert (coupé) et pile extérieure.

Placer d'abord les transistors dans leurs supports et brancher ensuite la pile extérieure. Fermer I_1 pour commencer la vérification du montage

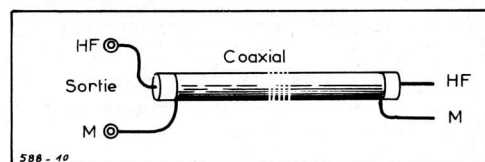


Fig. 10

Le coaxial de sortie se branchera selon les indications de la figure 10. On pourra utiliser un coaxial simple ordinaire utilisé en BF car la fréquence de travail est peu élevée.

D'autres détails sur les générateurs et leur emploi seront donnés dans la suite de cet article

LA SEMAINE RADIO-TELE

seule vous donne

* TOUS LES PROGRAMMES DÉTAILLÉS DES STATIONS DE RADIO FRANÇAISES ET EUROPÉENNES (GO, PO, OC, FM, STÉRÉO).

sans oublier

* TOUS LES PROGRAMMES DE TÉLÉVISION (ORTF ET PÉRIPHÉRIQUES).

* LA PARTIE « MAGAZINE » VARIÉE, ILLUSTRÉE, FAMILIALE.

LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

1,20 F

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

R. BRAULT Ingénieur E.S.E. et J.-P. BRAULT Ingénieur I.N.S.A.

Principaux chapitres : Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Un volume broché format 14,5 x 21 cm. 175 pages 93 schémas.

Prix 24 F

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique, se sont substitués aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Sauf quelques exceptions, partout le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui.

Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque — PARIS (10°)

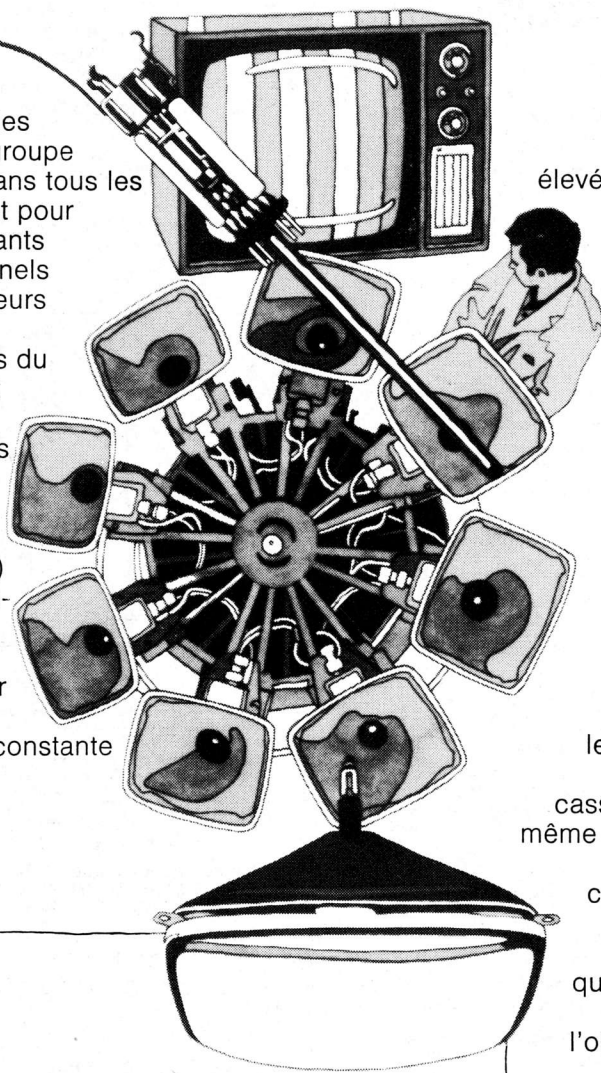
Tél. : 878-09-94 et 09-95

C.C.P. 4949-29 PARIS

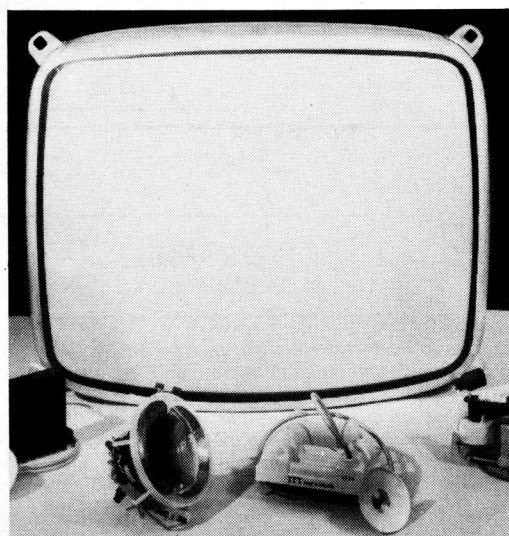
ITT met de la couleur dans la vie des nouveaux européens.

Le groupe européen des composants ITT est un groupe de Sociétés travaillant dans tous les pays d'Europe de l'Ouest pour vous fournir les composants électroniques professionnels et grand public les meilleurs et aux meilleurs prix.

Un exemple du succès du travail en équipe (faisant appel aux laboratoires de recherche basés dans quatre pays différents, et à la totalité de nos installations de fabrication européennes) est représenté par la production des tubes de télévision Permacolor. La technique Permacolor signifie un maximum de qualité par la fourniture constante



de couleurs vraies, une luminosité particulièrement élevée et une importante longévité. Tous les composants de chaque tube (178) sont fabriqués par nous en Europe, suivant les normes exactes de contrôle de qualité. Nos laboratoires d'applications étudient des sous-ensembles complets pour les industries des loisirs, y compris les circuits de télévision en couleurs dans n'importe quelle définition. Nous procurons des conseils sur les conceptions de circuits d'ensembles complets pour les télévisions (toutes définitions), les radios, les magnétophones, les magnétophones à cassette et les tourne-disques, de même que nous pouvons en assurer la fabrication. Tous nos composants sont produits avec la même parfaite qualité et dans une quantité telle que, quel que soit le composant dont vous avez besoin, nous vous l'obtiendrons rapidement et à un prix très compétitif.



Pour les fabricants d'appareils de télévision, ITT fournit tout, du simple composant à un ensemble de télévision couleur complet.

Parmi les produits ITT pour l'industrie TV se trouvent : les tubes cathodiques blanc/noir et couleur, les redresseurs au sélénium, les fixations de déviation, les transformateurs de rappel en ligne.

Nous fabriquons également des résistances, des condensateurs, des redresseurs au silicium et au sélénium, des circuits intégrés, des cristaux pour TV couleur, des haut-parleurs et des centaines d'autres composants différents.

Documentation sur demande à :
Société des Produits Industriels ITT s.a.
Département composants MTI
2, avenue des Sablons Bouillants
77 - MEAUX Téléc : 69869
Tél. 434-16-71 et 29-33

COMPOSANTS ITT



COURRIER des lecteurs

Règlement du Service Courrier des lecteurs

1. — **Réponses dans la Revue** : lorsque les réponses aux questions posées sont d'intérêt général et ne demandent pas un trop long développement. Ces réponses sont gratuites pour les abonnés. Joindre la bande-adresse de la dernière livraison, afin de justifier la position d'abonné.

2. — **Réponses directes personnelles** : pour une étude détaillée sur un sujet particulier, recherches de documents anciens, antériorités, exécution de plans, schémas, etc., un collaborateur spécialisé soumet au demandeur, pour acceptation éventuelle, un devis d'honoraires préalable.

Dans tous les cas, bien préciser « Courrier des lecteurs », « Le Haut-Parleur », édition RADIO-PRACTIQUE, ainsi que le mode de réponse désiré.

Le Service du Courrier des lecteurs ne se charge d'aucun travail de montage, de mise au point, de mesures, contrôle de matériel, essais, etc.

Certaines semaines voient un afflux considérable de demandes diverses, dont la variété nécessite une ventilation et une répartition à des techniciens spécialistes. Un temps parfois assez long peut s'écouler, indépendamment de la bonne volonté que nous déployons pour essayer de toujours donner satisfaction à nos lecteurs.



1-5. G. Willerval, 62-Bruay-en-Artois. - Est-il possible d'utiliser un magnétophone dont le « plus » d'alimentation est à la masse avec un ampli conventionnel à lampes dont c'est le « moins » qui est à la masse.

R. Oui, suivant le schéma ci-dessous : réunissez les masses entre elles et connectez les appareils : sortie magnétophone et entrée ampli par l'intermédiaire d'un condensateur 0,05 μ F par exemple. Notez qu'il est dangereux de faire l'inverse, c'est-à-dire premier appareil à lampes, second appareil à semi-conducteurs.

*

M. A. Sagory, 22-St-Brieuc, demande le type des transistors équivalents au BFY 69, BFY 74, AF 115, BDY 27, BF 117, BF 181, 2SB 100, 2SB 325.

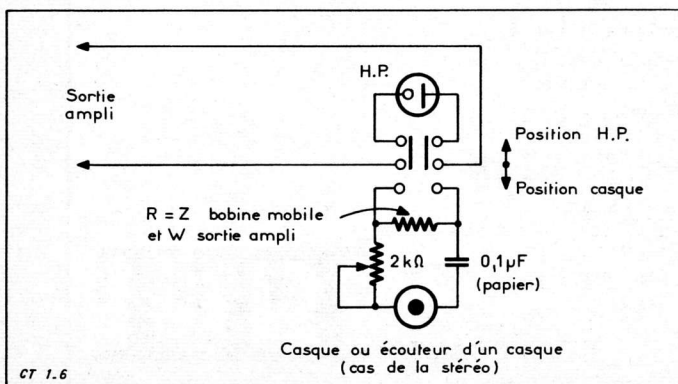
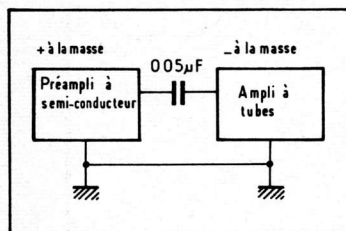
R. Ces transistors ont pour équivalents : BFY 69 : 2N 1711, BFY 74 : 2N 699, AF 115 : AF 125, BDY 27 : 2N 720, BF 117 : 2N 1340, BF 181 : 2N 2410, 2SB 100 : AC 128, 2SB 325 : AC 126.

*

1-6. M. P. Mayor, 31-Colomiers. - Demande comment brancher un casque à la sortie de son ampli sans avoir à débrancher le haut-parleur.

R. Le schéma ci-dessous, qu'il suffit de doubler pour la stéréo, répond à votre désir.

*



CT 1.6

2-6. M. J. Sauze, 13-Marseille. - Possesseur d'un récepteur à transistors alimenté par une pile de 9 V, désire l'alimenter à partir d'une batterie de 12 V, dont le + est à la masse. Demander le schéma d'un réducteur.

R. Le schéma d'un abaisseur de tension vous est donné par la figure ci-dessous. Dans le cas du + à la masse sur votre voiture cela vous oblige à l'isolement des masses antennes et récepteur.

*

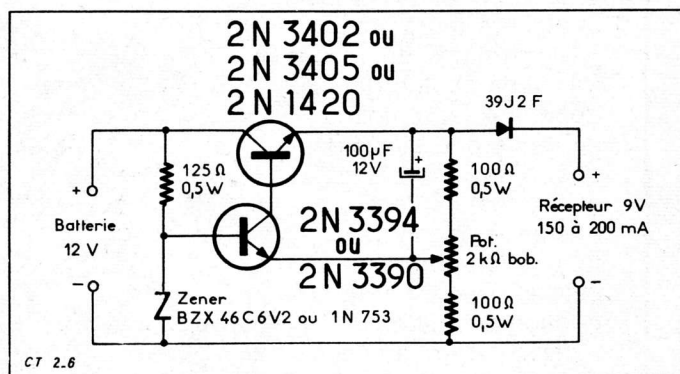
M. P. Dutertre Paris, demande comment supprimer les effets d'échos sur l'image de son télé-

viseur. Ce lecteur utilise une antenne intérieure.

R. Il est très normal d'avoir une réception TV avec une multitude d'échos lorsqu'on utilise une antenne intérieure **télescopique**.

Une antenne supprimant les échos ne peut être qu'une antenne très directive, du type nappe Yagi classique, à éléments réflecteur et directeurs. Cela, tant pour la première chaîne que pour la seconde.

En conséquence, vous pourriez donc installer deux nappes de ce genre à l'intérieur de votre appartement... mais ce n'est guère esthétique! Et c'est la raison pour laquelle de telles antennes sont placées à l'extérieur, sur le toit (ou à la rigueur, dans un grenier).



CT 2.6

PETITES ANNONCES

3 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxes comprise. Supplément de 2 F pour domiciliation à la Revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Sté AUXILIAIRE de PUBLICITÉ, (Sce R.T. Pratique) 43, r. de Dunkerque, Paris-10^e C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque, C.P. ou mandat-poste

Vds à moitié prix collection Hi-Fi stéréo Oct. 69 à Juin 71 et Electronique Magazine Janvier à Sept. 69. Ecrire à Bruno CETRE, 35 bis, rue Henri-Baigue - 25-BESANÇON.

Je cherche caméra Pathé-Baby 9,5 à manivelle. Ecrire : BOCQUILLON - Puéchabon - 34-GIGNAC.

PHOTO INDUSTRIELLE - PUBLICITÉ - PRESSE - EDITION, rech. trav. INDUSPHOT, 14, rue Civiale - Paris-10^e Tél. : 208-83-21. Ouvert en août.

ASCRE : 220, rue La Fayette - Paris-10^e rech. pour son magasin, 1 débutant magasinier, vendeur pièces détachées. Tél. : 208 61-87.

ILLEL Hi-Fi Centre rech. pour son magasin Hte-Fidélité télévision Paris-15^e, 1 réparateur TV, 1 réparateur radio, 1 magasinier vendeur pièces détachées, 1 installateur et mise en service de chaînes Hi-Fi. Tél. : 828 09-20.

CHINAGLIA FRANCE vd appareils de mesures neufs, garantis ayant servi pour expositions ou démonstrations, avec rabais importants. Notice et prix contre un timbre adressé à : FRANCECLAIR, 54, av. Victor-Cresson 92-ISSY-LES-MOULINEAUX Tél. : 644-47-28 - M^e Mairie-d'Issy.



Composition et impression : Imprimerie de Sceaux, 92-Sceaux — 710.204 —

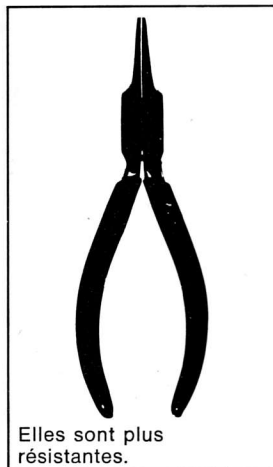
Le Directeur de la publication : J.-G. POINÇIGNON. Dépôt légal n° 102 — 3^e trimestre 1971



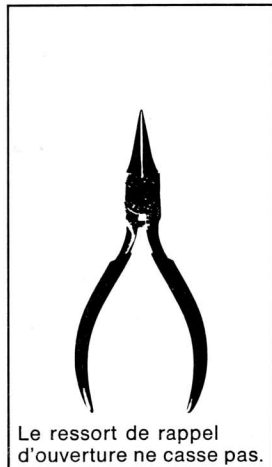
La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Radio-Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat-tirage, photographie, microfilm, etc.).

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Électriques et Scientifiques.

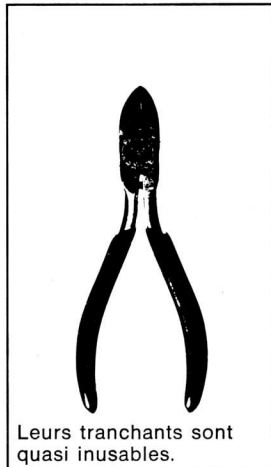
Vous avez 16 bonnes raisons de choisir les pinces électroniques Facom



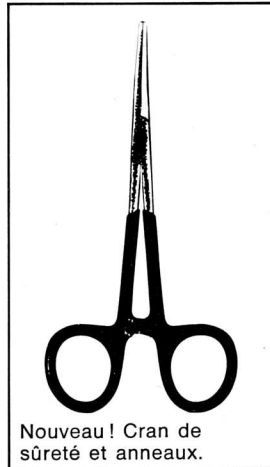
Elles sont plus résistantes.



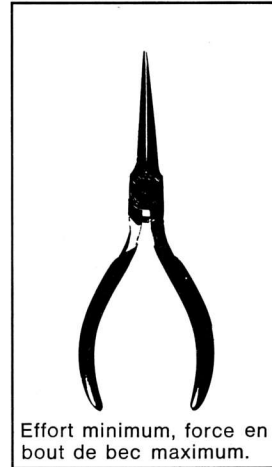
Le ressort de rappel d'ouverture ne casse pas.



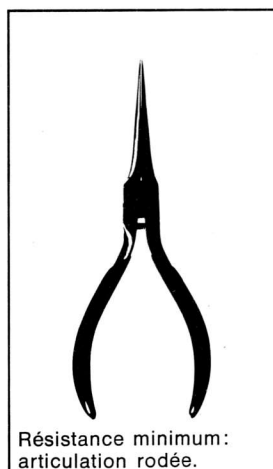
Leurs tranchants sont quasi inusables.



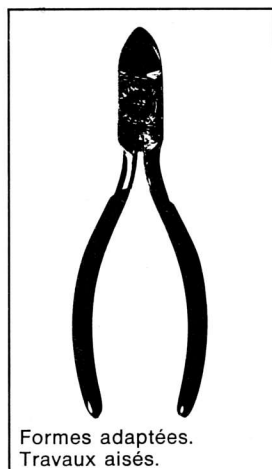
Nouveau ! Cran de sûreté et anneaux.



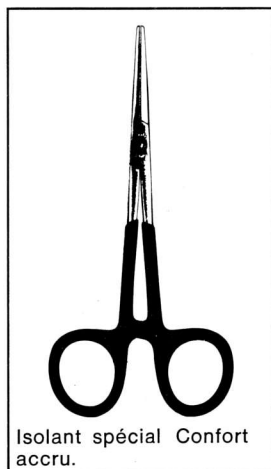
Effort minimum, force en bout de bec maximum.



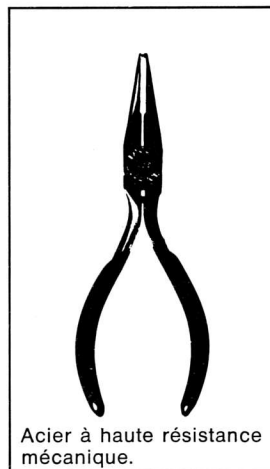
Résistance minimum : articulation rodée.



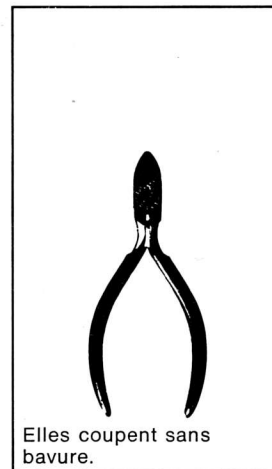
Formes adaptées. Travaux aisés.



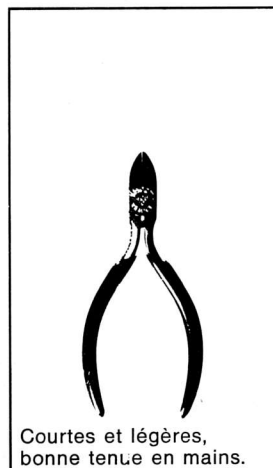
Isolant spécial Confort accru.



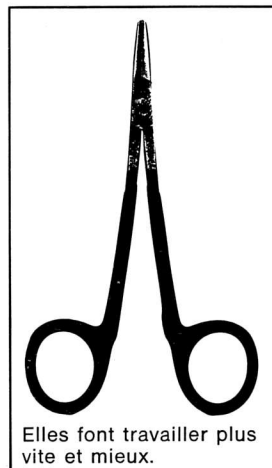
Acier à haute résistance mécanique.



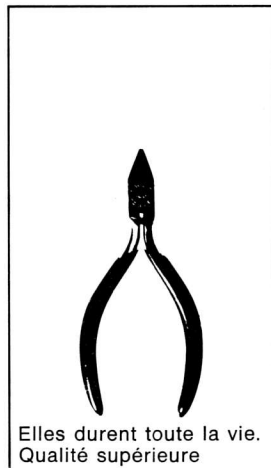
Elles coupent sans bavure.



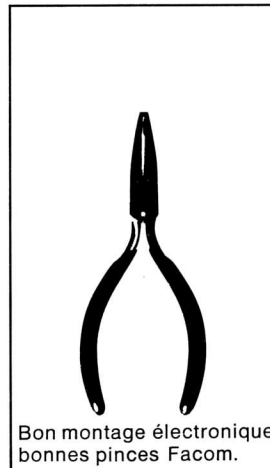
Courtes et légères, bonne tenue en mains.



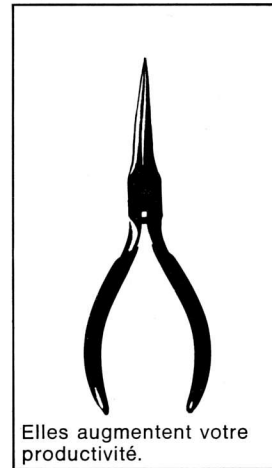
Elles font travailler plus vite et mieux.



Elles durent toute la vie. Qualité supérieure

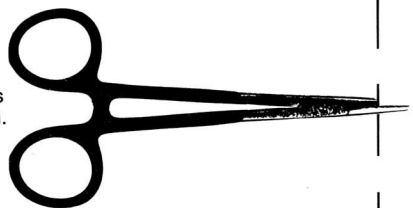


Bon montage électronique bonnes pinces Facom.



Elles augmentent votre productivité.

Votre intérêt : pinces électroniques Facom.



FACOM

distributeurs dans toute l'Europe
bon à renvoyer à Facom B.P. 33 - 91-Morangis
Monsieur.....

Firme.....

Adresse.....
désire recevoir une documentation sur les pinces électroniques Facom.

HiFi

STEREO

Edition haute fidélité du **Haut-Parleur**

LA REVUE DONT LES BANCS D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

vous propose un échantillonnage de tous ses bancs d'essais :

LISTE DES BANCS D'ESSAIS HI-FI STÉRÉO

MARQUE	TYPE	N°	Date	Page	MARQUE	TYPE	N°	Date	Page
BANG & OLUFSEN	Ampli-tuner Beomaster 3000	1235	20.11.69	20	MERLAUD	Ampli SST 220	1257	23.4.70	26
	Ampli-tuner Beomaster 1200	1284	26.11.70	32	NORDMENDE	Magnét. 6001 T	1257	23.4.70	50
	Ampli-tuner Beomaster 1000	1265	18.6.70	62					
	Ampli-tuner Beomaster 5000	1265	18.6.70	64	PERPETUUM EBNER	Platine 2020 L	1279	22.10.70	44
BRAUN	Ampli-régie 501	1279	22.10.70	40	PIONEER	Ampli SA 900	1289	31.12.70	54
B.S.R.	Platine MA 75	1244	22.1.70	26					
CAMBRIDGE	Ampli P 40	1275	24.9.70	28	PHILIPS	Magnét. 4408	1253	26.3.70	28
CONNOIS-SEUR	Platine BD2	1248	19.2.70	26		Ampli RH 590	1244	22.1.70	32
						Ampli RH 790	1289	31.12.70	40
						Platine GA 208	1289	31.12.70	40
DUAL	Platine 1209	1253	26.3.70	20		Haut-parleur RH 497	1289	31.12.70	40
	Ampli CV 40	1265	18.6.70	65		Ampli RH 591	1257	23.4.70	46
FERGUSON	Ampli-tuner 3403	1235	20.11.69	30		Magnét. PRO 12	1275	24.9.70	34
					REVOX	Magnét. A 77	1289	31.12.70	34
FISCHER	Ampli-tuner 800 TX	1269	23.7.70	33					
GARRARD	Platine 401	1230	9.10.69	20	Ampli-tuner 8040	1275	24.9.70	38	
					GRUNDIG	Magnét. TK 3200	1257	23.4.70	48
HEATHKIT	Ampli-tuner AR 15	1248	19.2.70	44	SCIENTELEC	Ampli « Elysée 20 »	1235	20.11.69	55
	Ampli-tuner AR 19	1269	23.7.70	37					
	Ampli-tuner AR 29	1275	24.9.70	80	SONY	Magnét. TC 125	1289	31.12.70	50
KORTING	Tuner T 500	1240	25.12.69	27	VOXSON	Ampli H 202	1269	23.7.70	30
	Ampli A 500	1279	22.10.70	49	TANDBERG	Magnét. 1200 X	1240	25.12.69	21
	Ampli-tuner 1000 L	1279	22.10.70	49					
LENCO	Platine L 75	1284	26.11.70	36	TELEFUNKEN	Magnét. 250	1284	26.11.70	38
						Ampli 250	1230	9.10.69	30

CELLULES PHONOCAPTRICES AYANT ÉTÉ TESTÉES DANS NOS NUMÉROS 1261 du 21-5-70 et 1269 du 23-7-70

A.D.C.	550 - 220	PHILIPS	GP412 - GP400 - GP411
BANG & OLUFSEN	SP8 - SP12	PICKERING	XV15 - V15AME - V15AT3 - X15750E
CENTRAL AUDIO	CA1	SANSUI	SC32
CONNOISSEUR	SCU1	SHURE	75E2 - M91E - M91MGD - 44MB
ELAC	STS344.17 - STS244.17		M716 - V1511
EMPIRE	999VE - 888SE - 888E - 808E - 80 EE	SCIENTELEC	TS2
GOLDRING	G800E - G800H - G800	SONY	VC8E
ORTOFON	SL15 - M15	STANTON	681EE - 681A - 500A

ON PEUT SE PROCURER CHACUN DE CES NUMÉROS
CONTRE 3 F EN TIMBRES EN ÉCRIVANT A :

HiFi STÉRÉO
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS (19^e)