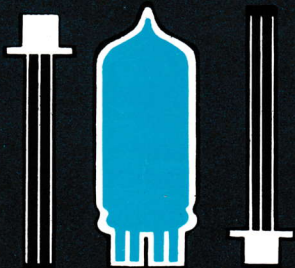
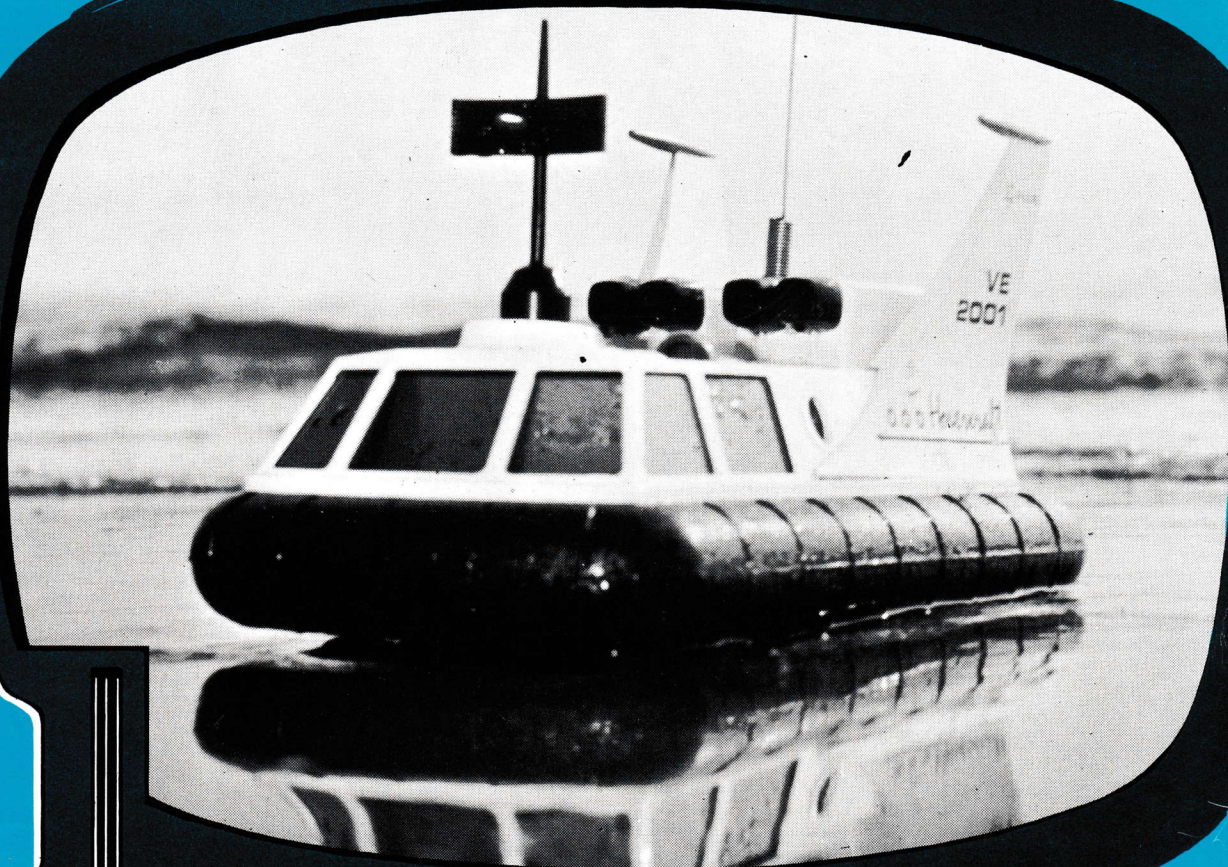


Radio *television* pratique

RADIO - ELECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TELEVISION *



30 JANVIER 1969

N° 1 196

PRIX : 1,50 F

1,55 Franc Suisse

14 Francs Belges

DANS CE NUMÉRO

- Réalisez vous-même votre boucle magnétique.
- Un amplificateur de 4 W sans transformateur de sortie.
- Réalisation pratique d'une bouteille de Leyde
- Hétérodyne modulée avec stabilisation.
- Construisez votre chambre d'échos.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉS

RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS COULEUR (Ch. Darteville). — Du noir à la couleur - Le tube trichrome et les circuits associés - Réglage du tube trichrome - Anatomie et physiologie d'un décodeur SECAM - Réglage des circuits d'un décodeur SECAM - Les circuits de balayage trames et lignes - Les pannes du tube trichrome et des circuits associés - Les pannes des circuits de décodage - Le codage des signaux dans le système SECAM IIIb. **Prix 37,10**

INITIATION A L'ORDINATEUR Eurequip, enseignement programme (préface de Louis Armand). **Prix 25,00**

CIRCUITS DE LOGIQUE (R. Damaye). — Les diverses fonctions logiques, étude et fonctionnement des circuits électroniques utilisés, application de ces circuits dans les problèmes d'automatismes. **Prix 49,40**

SCHÉMATIQUE 69 (W. Sorokine), télévision et radio. — Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente, à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments - Tensions et courants - Méthode d'alignement de diagnostic des pannes et de réparation. **Prix 18,60**

LES RÉGULATEURS FERRO-MAGNÉTIQUES (Cahiers de l'Agent Technique radio et TV n° XIII) (R. Ch. Houzé). — Systèmes élémentaires - Systèmes améliorés - Technologie et réalisation d'un transformateur saturé - Systèmes régulateurs compensés - Principe des systèmes à ferro-résonance série - Améliorations du système à ferro-résonance double - Banc d'essais de régulateurs ferro-magnétiques. **Prix 28,00**

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEUR (R.-A. Raffin) (6^e édition reliée). — Principaux chapitres : Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs OC - Etude des éléments d'un récepteur OC - Section BF et enceintes acoustiques - Mesures sur les récepteurs - Etude des éléments d'un émetteur - Les transistors en émission - Alimentation - Les circuits accordés - Détermination des bobinages - Pratique des récepteurs spéciaux OC - Émetteurs radiotélégraphiques - Apprentissage de la lecture au son - La radiotéléphonie - Amplification BF - Modulateurs - Montages d'émetteurs radiotéléphoniques - Les antennes - Description d'une station d'émission (F3AV) - Technique des VHF - Ondes métriques - Technique des UHF (suite). Ondes décimétriques et centimétriques - Radiotéléphonie à courte distance - Talkie-Walkie téléphonie à bande latérale unique - Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur) - Mesures et appareils de mesure - Trafic et réglementation - Codes - Répartition et utilisation des fréquences radio-électriques. Un volume relié, format 16 x 24,5, 928 pages, nombreux schémas. **Prix 65,00**

LES NOUVEAUX PROCÉDÉS MAGNÉTIQUES (H. Hemardinier). — Le cinéma et les machines parlantes - Les éléments des installations - Le problème de la sonorisation magnétique - Les films à pistes magnétiques - Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés - La synchronisation rapide - La synchronisation électronique - La synchronisation électromécanique - La prise de son et sa technique - Principes et avantages de la stéréophonie - La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique - La pseudo-stéréophonie et sa pratique - Les électrophones stéréophoniques. Un volume relié, format 14,5 x 21, 400 pages, 170 photos ou schémas. **Prix 30,00**

ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES (Robert Piat) - 100 montages pratiques. — Sommaire : Redressement et Redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors. Un volume relié, format 14,5 x 21, 198 pages. **Prix 30,00**

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS, (Marthe Douriau) (11^e édition). — Sans aucune connaissance spéciale, un amateur pourra, grâce aux nombreux tableaux contenus dans cet opuscule, réaliser sans difficulté tous les transformateurs dont il aura besoin pour son récepteur ou pour toute autre application - Pour accentuer le caractère pratique de cet ouvrage, l'auteur l'a complété par quelques réalisations de transformateurs d'un usage courant dans les installations domestiques et artisanales. Un volume broché, format 16 x 24, 220 pages, nombreux schémas. **Prix 15,00**

LES TRANSISTORS : TECHNIQUES ET PRATIQUES DES RADIORECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE (F. Huré) (6^e édition). — Introduction à la théorie de la constitution de la matière - Principes des transistors - Caractéristiques des transistors - Amplification basse fréquence - Amplification HF et MF - Changement de fréquence - Transistors oscillateurs - Les Radiorecepteurs et superhétérodynes à transistors - Précaution à prendre dans l'utilisation des transistors - Caractéristiques des transistors de fabrication française. Un volume relié, format 15 x 21, 329 pages, nombreux schémas. **Prix 20,00**

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS, (Fernand Huré) 3^e édition revue et mise à jour. — Sommaire : Les éléments constitutifs d'un récepteur superhétérodyne à transistors - Les instruments de mesures nécessaires - Précautions à observer au cours du dépannage - Méthodes générales de recherche des pannes et de la mise au point d'un récepteur - Vérification des postes auto à transistors - Tableaux annexes. Un volume relié 14,5 x 21, 227 pages, nombreux schémas. **Prix 24,00**

APPRENEZ LA RADIO EN RÉALISANT DES RECEPTEURS, (Marthe Douriau) (7^e édition, remise à jour). — Principaux chapitres : Les collecteurs d'ondes - Les circuits oscillants - La détection - Les récepteurs à galène - Résistances et condensateurs fixes - Détection par lampe - Réalisation d'un récepteur batteries à une lampe - La réaction - Réalisations de récepteurs à réaction - L'amplification - Réalisation d'un amplificateur et de récepteurs avec étages amplificateurs - L'alimentation des récepteurs - Les piles et les accumulateurs - L'alimentation par le secteur - Les postes secteur - Les récepteurs pour ondes courtes - Ecouteurs et haut-parleurs - Quelques perfectionnements pour vos récepteurs - Récepteurs simples à diodes et transistor au germanium. Un volume broché, 140 pages Format 16 x 24, 147 schémas. **Prix 10,30**

TECHNIQUE NOUVELLE DE DÉPANNAGE RATIONNEL (Roger-A. Raffin), (4^e édit.). — 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 x 21, 126 schémas, 316 pages. **Prix 22,00**

LES ANTENNES, (Raymond Brault et Robert Piat), (6^e édition). — Sommaire : La propagation des ondes - Les antennes - Le brin rayonnant - Réaction mutuelle entre antennes accordées - Diagrammes de rayonnement - Les antennes directives - Couplage de l'antenne à l'émetteur - Mesures à effectuer dans le réglage des antennes - Pertes dans les antennes - Antennes et cadres antiparasites - Réalisation pratique des antennes - Solutions mécaniques au problème des antennes rotatives ou orientables - L'antenne de réception - Antenne de télévision - Antenne pour modulation de fréquence - Orientation des antennes - Antennes pour stations mobiles. Un volume broché, format 14,5 x 21, 360 pages, 395 schémas. **Prix 30,00**

MICROCIRCUITS ET TRANSISTORS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE (M. Cormier). — Les circuits intégrés, nouvelle génération de l'électronique - Conception et fabrication des circuits intégrés - Les circuits logiques et les circuits intégrés numériques - Les quatre principales familles de circuits intégrés - Applications pratiques des circuits intégrés - Circuits complémentaires à transistors - Lexique américain-français des principaux termes utilisés dans les circuits intégrés. Format 14,5 x 21, 184 pages, 143 schémas. **Prix 20,00**

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL (Paul Berché et Edouard Jouanneau), 9^e édition. — La Règle à calcul ne permet pas seulement des multiplications et des divisions, elle permet aussi des opérations plus complexes, et c'est alors que, de simplement utile, elle devient véritablement indispensable - Règles usuelles décrites : Mannheim, Rietz, Rolinea Beghin, Géomètre topographe, Darmstadt, Commerciale, Electro, Electric Log Log, Neperlog, Neperlog Hyperbolic. Un volume broché, format 16 x 25, 120 pages. **Prix 9,00**

MAGNETOPHONE SERVICE, de 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 x 21. **Prix 15,00**

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 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs

OUVRAGES EN VENTE

LA LIBRAIRIE DE LA RADIO est transférée, à compter du 15 janvier, au 43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) - C.C.P. 2 026.99 Paris
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3. - C.C.P. 670.07
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

Pas d'envois contre remboursement

Catalogue envoyé gratuitement sur demande

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° 1 196 * 30 JANVIER 1969

Directeur de la publication
J.-G. POINCIGNON

Directeur Technique
H. FIGHIERA

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

Prix du N° 1,50 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** Electrophones et Magnétophones
 - **Haut-Parleur** Radiocommande
- 11 numéros **Haut-Parleur « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »**
- 11 numéros **Haut-Parleur « Electronique Magazine »**

FRANCE 65 F

ÉTRANGER 80 F

Société des publications Radio-Électriques et Scientifiques
(société fermière)

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. 526-08-83 — C.C.P. PARIS 3793-60

Commission paritaire N° 23 643

NOTRE CLICHÉ DE COUVERTURE

L'Oscar du jouet 1968

LE VE 2001

C'est au VE 2001, véhicule amphibie, radiotélécommandé, que l'Oscar du jouet 1968, catégorie « jouets scientifiques et artistiques », vient d'être attribué.

Le VE 2001, qui rappelle par sa forme les véhicules sur coussin d'air, évolue aussi bien sur l'eau que sur la terre ferme.

Il est radiotélécommandé à distance (jusqu'à 50 mètres), avance, recule, tourne à droite et à gauche.

(Constructeur : PHILIPS)

SOMMAIRE

	Pages
● La TVC de l'amateur par J. Félix	4
● Réalisation d'un préamplificateur transistorisé par Y Dupré	8
● Vous en souvenez-vous ? Les détecteurs	10
● Réalisez vous-même votre boucle magnétique par F.H.	12
● Un amplificateur de 4 W sans transformateur de sortie par C Oliveres	14
● Hétérodyne modulée par F. Hure	18
● Soyez bons pour les semi-conducteurs	20
● Les antennes par Y. Dupré	21
● Magnétophones et prise de son	22
● Du choix raisonné des condensateurs par R.-J. Brocard	24
● Réalisation de nos lecteurs : un modulateur de lumière	25
● Réalisation d'une bouteille de Leyde par L. Leveilley	26
● L'électronique contre le verglas par G.M.	28
● Construisez votre chambre d'échos par L. Rodor	29
● Dépannage et remise en état des radiorécepteurs par F. Juster	31
● Le courrier des lecteurs. — Les P. A.	34

LA TV COULEURS DE L'AMATEUR (XXI) CIRCUITS DE DÉCODEUR NTSC

par J. FÉLIX

Le début de l'étude du système NTSC a été publié dans notre précédent article XX. Les parties importantes du décodeur décrites sont : le circuit burst (Fig. 10), le détecteur de phase (Fig. 11). Passons à l'analyse des schémas des autres parties représentées par des figures dont la première est la figure 13. Rappelons que la meilleure préparation à l'étude du système PAL, qu'il est indispensable de connaître, est l'étude du NTSC. Les autres circuits du décodeur NTSC sont : le circuit réactance, l'oscillateur local, les démodulateurs, les amplificateurs VF chrominance finaux, l'amplificateur passe-bande, le circuit killer et le circuit blanking. Commençons avec le circuit réactance dont la fonction a été indiquée (voir la Fig. 12).

Circuit réactance et oscillateur local

Considérons le montage de la figure 13. Le type de circuit réactance adopté pour ce montage est à lampe triode V_2 .

On a vu précédemment que le détecteur de phase (voir Fig. 11) produit un signal de correction, disponible au point X_{10} . Ce point, on le retrouve sur le schéma du circuit réactance. Il s'agit de l'application, à la grille de V_2 d'une tension de polarisation variable. Grâce au montage particulier de cette triode elle se comporte comme une réactance. Son circuit de sortie est équivalent à une capacité qui varie comme la polarisation appliquée à la grille. Cette capacité peut être considérée comme existant entre le point X_{12} et la masse.

Les montages de circuit réactance et d'oscillateur de la figure 13 sont alimentés en HT à 275 V. On peut utiliser pour la lampe réactance une triode et pour l'oscillateur une pentode, éléments d'une lampe double 6EA8 ou équivalente.

À la figure 6, on a montré comment se présentent deux signaux sinusoïdaux décalés de 90° : le sommet de l'un correspond à un point zéro de l'autre.

Démodulateur et amplificateurs de sortie

Le montage est représenté par la figure 14, à gauche les deux démodulateurs et à droite du pointillé, les trois amplificateurs VF chrominance, de sortie.

Les démodulateurs reçoivent par le point X le signal VF composite dont on a extrait la bande correspondant à la modulation de la sous-porteuse supprimée. Ce signal est obtenu à l'aide d'un circuit passe-bande analogue à celui utilisé dans le système SECAM, donc accordé sur f_{SP} avec une bande dont f_{SP} est la fréquence médiane.

Le potentiomètre P_1 de 500 ohms dose ce signal et le curseur le transmet, par le point X_{21} , aux grilles des démodulateurs V_4 et V_5 , triodes d'une lampe double triode genre 12AZ7. Les signaux sinusoïdaux à la fréquence exacte f_{SP} sont appliqués aux cathodes de V_4 et V_5 par les points X_{13} et X_{14} . Comme ils sont décalés de 90° on obtient sur les plaques de ces triodes, deux signaux VF chromi-

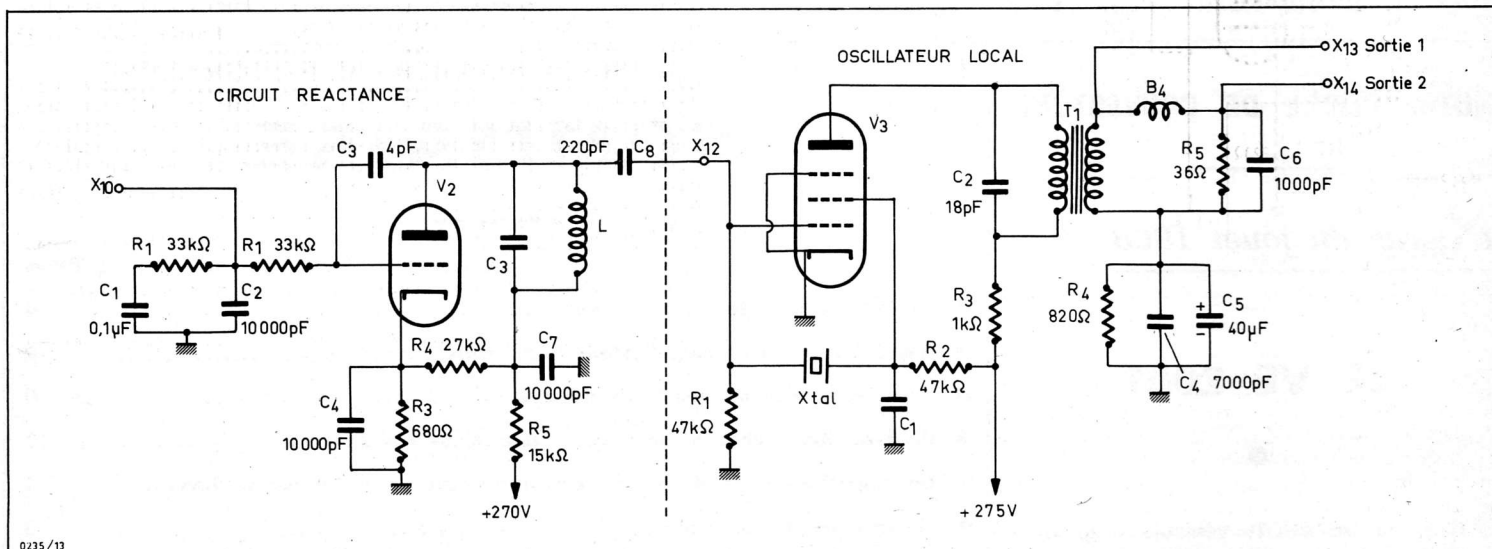


FIG. 13

En la branchant sur le circuit oscillateur local, on voit que la fréquence d'accord de cet oscillateur variera dans un sens ou dans l'autre, comme la polarisation appliquée à la grille de V_2 .

À droite du pointillé de la figure 13, on donne le schéma de l'oscillateur qui utilise une lampe pentode associée à un cristal « X TAL » taillé pour la fréquence $f_{SP} = 3,58$ MHz.

Le circuit d'entrée R_1 de l'oscillateur est donc shunté par la capacité représentée par V_2 . Le signal à la fréquence exacte, qui est celle du burst, est transmis par T_1 , accordé sur f_{SP} , aux montages branchés aux points X_{13} et X_{14} qui sont les entrées des démodulateurs.

Les signaux à la fréquence f_{SP} transmis par les points X_{13} et X_{14} sont décalés d'un angle de 90° . Ce décalage est réalisé grâce au circuit B_4 - R_5 - C_6 dont les valeurs sont calculées pour produire cette différence de phase correspondant justement à la quadrature, élément essentiel de la modulation d'amplitude du système NTSC (et du système PAL également).

nance qui, sur le diagramme vectoriel des signaux (voir Fig. 3 et 4) présentent entre eux un angle de 90° également.

Aux sorties, sur les plaques des triodes démodulatrices, on a disposé des circuits déphaseurs identiques. Selon les valeurs des éléments, on peut obtenir des signaux VF déterminés, par exemple I et Q ou $R-Y$ et $B-Y$, ou tous autres, décalés de 90° .

Avec les valeurs adoptées, on obtient les signaux différence $-(R-Y)$ au point X_{15} et $-(B-Y)$ au point X_{16} .

Passons à la partie à droite du pointillé de la figure 14 qui représente les amplificateurs VF de sortie des signaux de chrominance.

Le signal $-(R-Y)$ est appliqué au point X_{15} , grille de V_6 qui l'amplifie et le fournit, sous forme inverse, au point X_{17} . Le signal $-(B-Y)$ est appliqué au point X_{16} , grille de V_7 et on le prélève amplifié et inversé au point X_{18} .

Reste à obtenir le signal $+(V-Y)$. Pour cela, on procède comme dans les autres systèmes. Des signaux $R-Y$ et $B-Y$ sont prélevés

sur V_6 et V_8 et convenablement dosés par R_1 et R_2 sont additionnés ce qui donne le signal $-(V - Y)$ qui est amplifié par V_7 et fourni au point X_{18} avec le signe $+$.

On remarquera que les cathodes de V_6 , V_7 et V_8 sont réunies ensemble avec une résistance commune de 820 ohms. Les grilles sont légèrement positives par rapport à la masse grâce aux résistances de 1 mégohm reliées aux plaques correspondantes mais elles sont négatives par rapport aux cathodes.

Des variantes du montage de la figure 14 sont possibles en sortant aux points X_{15} et X_{16} des signaux différents de $-(R - Y)$ et $-(B - Y)$, par exemple I et Q. Dans ce cas des circuits déphaseurs doivent être introduits aux points X_{15} et X_{16} pour obtenir $-(R - Y)$ et $-(B - Y)$.

Les valeurs de R_1 et R_2 sont déterminées de façon que l'on obtienne $-(V - Y)$ selon la relation :

$$-(V - Y) = -0,41 V + 0,3 R + 0,11 B.$$

donnée dans notre précédent article. Un calcul simple montre, qu'en fonction de $R - Y$ et $B - Y$, on peut écrire $V - Y$ sous la forme :

$$-(V - Y) = a(R - Y) + b(B - Y),$$

a et b étant positifs. Le signal obtenu sur la grille de V_7 est donc proportionnel à $-(V - Y)$ et celui inverse, obtenu au point X_{18} est proportionnel à $+(V - Y)$. Ceci suppose que les signaux différence reçus aux points X_{15} et X_{16} sont négatifs.

Si les signaux de sortie, aux points X_{17} , X_{18} et X_{19} sont des signaux différence positifs, on doit les appliquer aux wehnelts des canons du tube tricanon tandis que les cathodes réunies de ces canons recevront le signal $-Y$.

Amplificateur passe-bande

On a indiqué plus haut, que le signal appliqué aux démodulateurs (voir point X_0 Fig. 14) provient de l'amplificateur passe-bande.

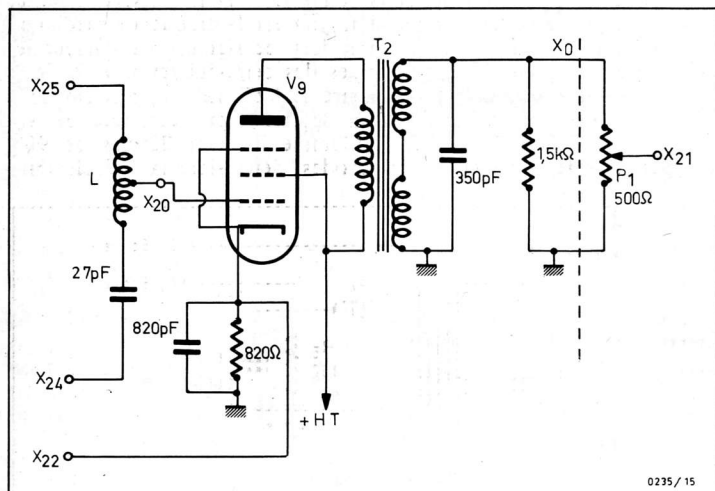


FIG. 15

Son schéma est donné par la figure 15. Il s'agit d'un amplificateur qui reçoit sur la grille, par l'intermédiaire du point X_{24} et d'un condensateur de 27 pF, le signal composite VF que nous avons désigné par Y' ou symboliquement par $Y + C$, C étant le signal de chrominance qui se présente avec ses deux bandes latérales disposées de part et d'autre de f_{sp} . Le principe de ce montage est classique.

Dans le circuit de plaque de V_9 , qui a amplifié et inversé le signal Y' , on a disposé un transformateur T_2 accordé sur $f_{sp} = 3,58$ MHz. La bande est déterminée par le coefficient de surtension de ce transformateur c'est-à-dire par les diverses résistances qui amortissent le primaire et le secondaire. L'accord sur f_{sp} est déterminé par le condensateur de 350 pF et la valeur du secondaire de T_2 , fortement couplé au primaire. La bande requise est obtenue ainsi par le signal qui est disponible entre X_0 et masse.

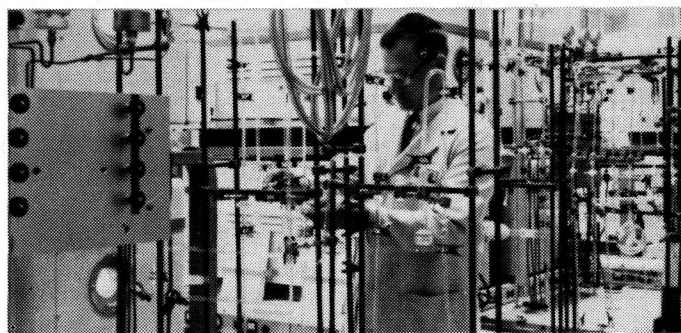
La partie à droite du pointillé reproduit à nouveau, sur la figure 15 le circuit à potentiomètre P_1 de 500 ohms de la figure 14, disposé à l'entrée des démodulateurs V_4 et V_5 .

On a omis de mentionner les autres points de branchement de signaux. Ils le seront plus loin.

Le signal de chrominance obtenu est dosé par P_1 . Ce potentiomètre constitue un réglage de saturation.

Le signal Y' appliqué à l'amplificateur passe-bande au point X_{24} provient d'un étage VF luminance où l'on trouve le signal composite complet dont la bande s'étend jusqu'à 4,5 MHz dans le standard américain à 525 lignes.

Après passage, amplification et inversion par l'amplificateur passe-



75 BR

électronique formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'enseignement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'enseignement par correspondance de l'**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaitent l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

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.

Programme n° IEN-21

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.

Programme n° ELN-21

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.

Programme n° SCT-21

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.

Programme n° EP-21

INFORMATIQUE

Ce nouveau cours d'Informatique, permet d'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder en professionnel aux spécialités d'opérateur, de programmeur ou d'analyste.

Programme n° INF-21

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA 21
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	213
AUTOMOBILE - DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	214
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat....	MA 212
Mathématiques supérieures ..	MSU 212
Math. spéciales appliquées ..	MSP 212
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL	211
CHAUFF. VENTIL	217
CHARPENTE METAL.	216
BETON ARME	218
FROID.....	210

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C^{ie} Thomson-Houston, etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, Rue de Chabrol, Section RP, PARIS 10° - PRO 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°..... (joindre 2 timbres)

NOM en majuscules..... ADRESSE.....

bande, la courbe de réponse du signal au point X_{21} a l'allure de celle de la figure 16 où l'on représente l'amplitude relative en fonction de la fréquence. On voit que le sommet de la courbe correspond au maximum 1 de l'amplitude relative et à la fréquence $f_{sp} = 3,58$ MHz sur laquelle est accordé T_2 .

La région du sommet est assez plate. La bande B à 3 dB (atténuation de 30% environ) s'étend entre 2 et 5 MHz environ.

Le circuit killer

Le sens, en français, du terme **killer** est à peu près **portier**. Il s'agit d'un dispositif qui commande le fonctionnement d'un autre circuit selon les exigences du montage général du décodeur. Un circuit portant le même nom existe dans le système Secam. Considérons le montage NTSC de killer de la figure 17. A certains points de vue, ce circuit ressemble à un montage de CAG verrouillée car on remarque immédiatement que la plaque de V_{10} n'est pas alimentée en HT, sa charge étant reliée à la masse et non à un point positif.

Il en résulte, qu'au repos, V_{10} ne peut pas fonctionner. Par contre, si pendant certaines périodes, on applique à la plaque, par le point X_{23} et le condensateur de 10 000 pF des impulsions positives, la plaque deviendra positive pendant ces impulsions et la triode V_{10} fonctionnera comme amplificatrice-inverseuse.

le point + 45 V pris sur l'alimentation. Sur le curseur la tension peut varier de 0 à + 45 V.

La résistance de 2,2 mégohms est reliée à un point qui peut atteindre - 45 V lorsqu'il y a réception d'une émission de couleur mais si l'émission reçue est en noir et blanc, il n'y a pas de signal burst, la diode D_1 ne redresse aucun signal et son anode est au potentiel de la masse.

Dans tous les cas la grille de V_{10} est négative. Ainsi, si la tension de + 45 V (d'ailleurs réduite par P) est présente, elle provoque dans R_2 un courant de grille qui rend la grille négative. Cette faible polarisation correspond à un fonctionnement normal de V_{10} .

Lorsque le signal reçu par le téléviseur est un signal de couleur, l'anode de D_1 étant à - 45 V la grille de V_{10} est fortement négative et cette triode killer est bloquée.

Passons au circuit de plaque de V_{10} . Il comporte la résistance R_3 en série avec C_4 et R_4 , cette dernière connectée à la masse mais, la plaque reçoit aussi des impulsions de ligne, positives pendant les retours, prises à un point convenable de la base de temps lignes et transmises par C_2 de 10 000 pF. Ces impulsions positives, grâce au circuit intégrateur R_3C_4 - R_4 chargeront C_4 de telle façon que le côté relié à la masse de ce condensateur sera positif par rapport à celui

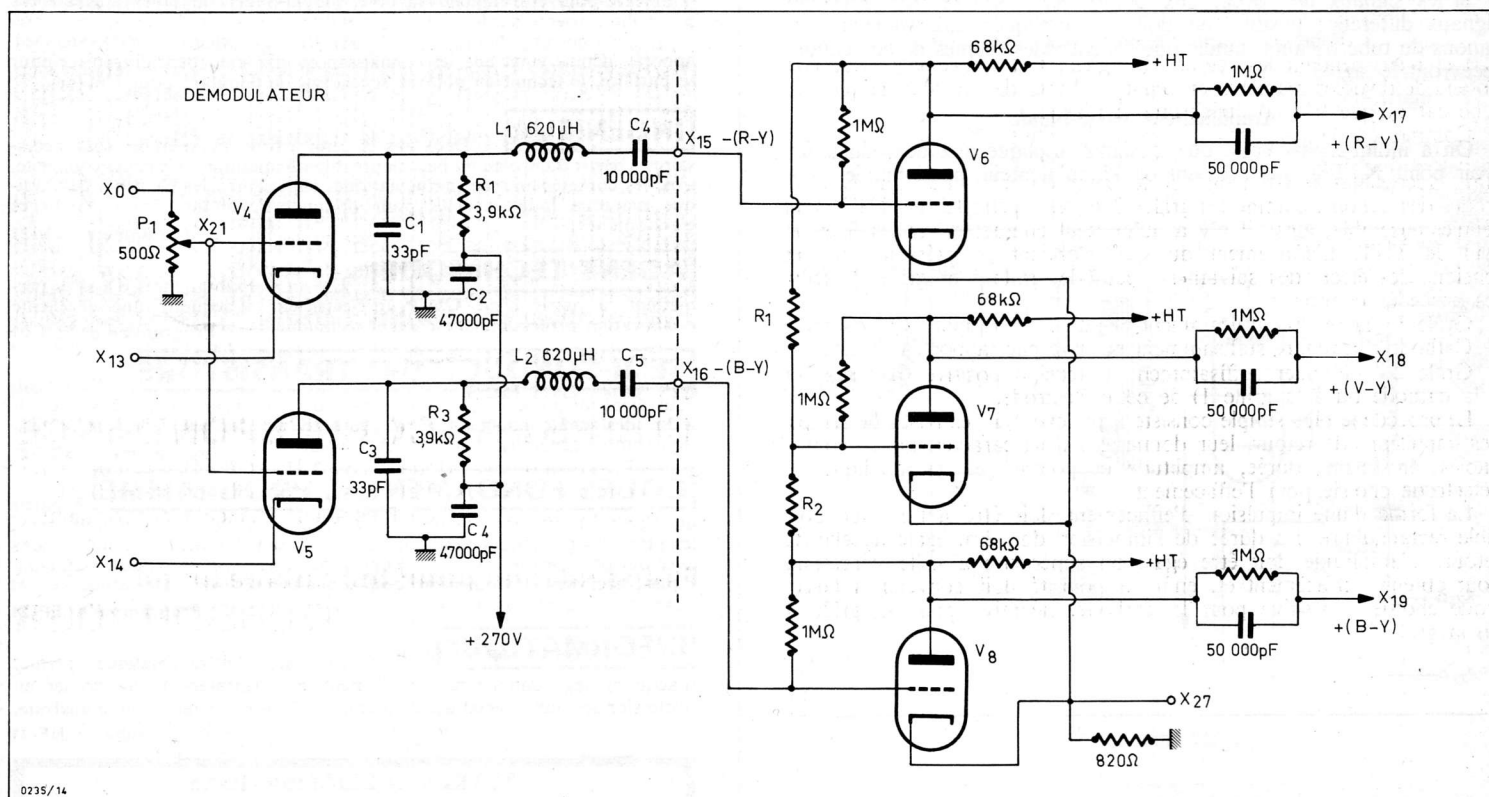


FIG. 14

La mission du killer est de commander le fonctionnement du circuit passe-bande de la figure 15.

La lampe du circuit passe-bande, V_9 , doit fonctionner lorsqu'il y a un signal de chrominance dans Y et ne pas fonctionner lorsque Y ne contient pas de signal de chrominance, ces deux cas correspondent évidemment aux signaux luminance couleur et aux signaux luminance noir et blanc (Y' et Y).

Il faut par conséquent que V_9 soit bloquée lorsque l'émission est en noir et blanc et débloquée dans le cas d'une émission couleur. C'est le killer qui commandera cette opération.

On voit, en confrontant les schémas des figures 17 et 15 que la plaque de V_{10} est reliée par le point X_{25} à la bobine L d'entrée du circuit passe-bande. La partie comprise dans le pointillé reproduit l'entrée du montage de la figure 15.

Il est clair que la polarisation de la grille de V_9 dépendra de la tension de la plaque de V_{10} . Reste à voir comment varie la tension de la plaque du killer V_{10} .

La grille de cette triode V_{10} du killer est polarisée par un diviseur de tension constitué par le potentiomètre P et R_2 d'une part et la résistance de 2,2 mégohms reliée à l'anode de la diode D_1 du circuit comparateur de la figure 11, reproduit dans le pointillé sur la figure 17.

On voit que du côté de P la tension est positive et peut atteindre + 45 V sur le curseur lorsque celui-ci est tourné au maximum vers

relié à R_3 , autrement dit, une polarisation négative sera transmise par les points X_{25} et X_{20} à la grille de V_9 (Fig. 15) amplificatrice passe-bande.

Pendant une émission de couleur, comme on l'a vu plus haut, V_{10} est bloquée par la polarisation de - 45 V fournie par D_1 . La polarisation négative au point X_{20} est réduite et la lampe V_9 est conductrice ce qui permet à celle-ci de remplir sa fonction.

Pendant une émission monochromatique, V_{10} est conductrice, la chute de tension due au courant plaque dans R_3 et R_4 crée une polarisation négative élevée au point X_{20} c'est-à-dire à la grille de V_9 , et cette lampe est bloquée ce qui l'empêche de transmettre des signaux de luminance aux démodulateurs et de troubler ainsi l'image en noir et blanc qui, sur l'écran du tube cathodique ne doit être créée que par le signal luminance appliqué sur les cathodes des trois canons, les wehnelts ne recevant aucun signal.

Ce killer ou portier, remplit, par conséquent une fonction analogue à celle du portier du décodeur Secam, il empêche les circuits de chrominance de troubler l'image lorsque celle-ci doit être en noir et blanc.

Circuit d'effacement (ou blanking)

Le montage de ce circuit est indiqué par le schéma de la figure 18. Sur cette même figure, pour faciliter l'analyse du montage blanking, on a représenté à gauche et à droite des parties des montages killer et

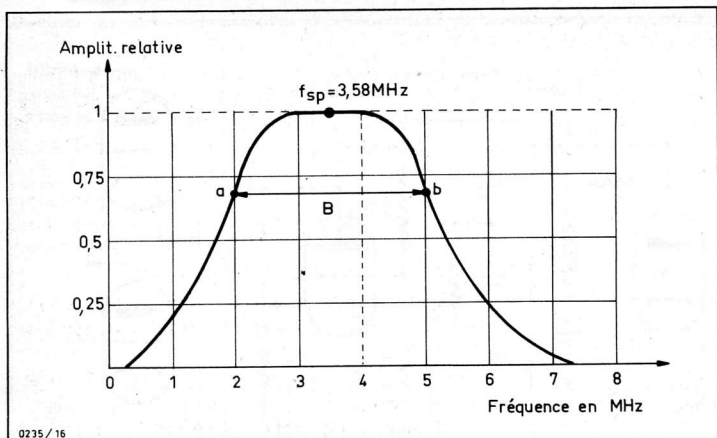


FIG. 16

amplificateurs de sortie des VF chrominance dont les schémas complets sont donnés par les figures 17 et 14.

Il s'agit ici d'obtenir l'effacement des trois spots lumineux (rouge, vert et bleu) pendant les retours de lignes. Cet effacement peut être obtenu de diverses manières en tenant compte des caractéristiques du tube cathodique tricanon trichrome à masque.

Comme on le sait, ce tube possède, dans chaque canon, une cathode, une grille 1 dite de commande, une grille 2, ces électrodes étant accessibles séparément sur le culot du tube. Les autres électrodes des canons, comme les grilles 3 et les électrodes de THT, sont réunies ensemble, ainsi, il n'y a qu'un seul contact de grilles 3 et un seul de THT. L'effacement du spot s'obtient en agissant sur les tensions des électrodes suivantes : cathode, grille 1 et grille 2, selon les procédés ci-après :

Grille 1 : la rendre suffisamment négative par rapport à la cathode.

Cathode : la rendre suffisamment positive par rapport à la grille 1.

Grille 2 : diminuer suffisamment la tension positive (par rapport à la cathode ou à la grille 1) de cette électrode.

Le procédé le plus simple consiste à prélever sur les bases de temps, des impulsions de retour, leur donner les trois caractéristiques convenables, en forme, durée, amplitude et polarité et les appliquer à l'électrode choisie pour l'effacement.

La forme d'une impulsion d'effacement doit être autant que possible rectangulaire. La durée de l'impulsion doit être égale à celle du retour. L'amplitude doit être égale ou supérieure à celle nécessaire pour obtenir l'effacement et, enfin la polarité doit convenir à l'électrode choisie : positive pour la cathode, négative pour la grille 1 ou la grille 2.

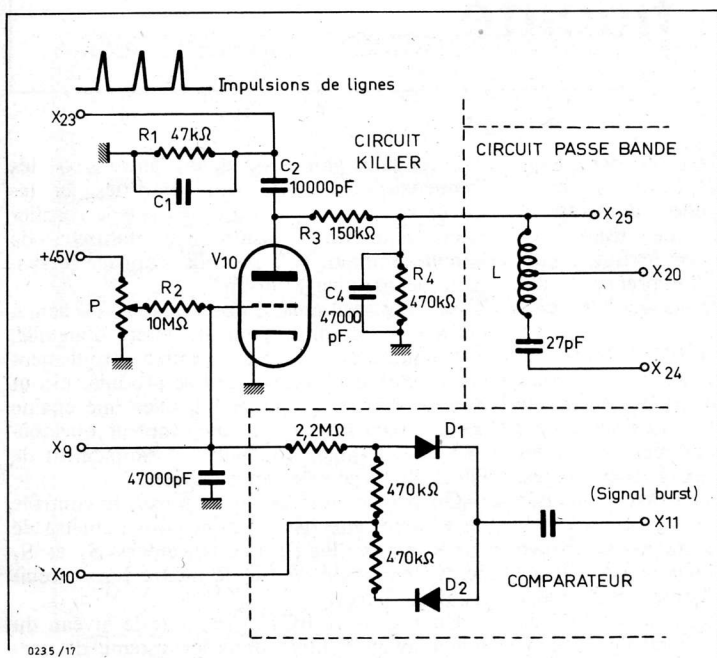


FIG. 17

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE



Bernard SINIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

"J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction..."

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :



"Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle..."

**comme beaucoup d'autres élèves
en suivant nos**

COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E., complétée par des Travaux Pratiques à domicile et stage final à l'école. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIEUR. Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

**TRANSISTORS - TV COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL**

La plupart des Administrations d'État et des Firms Électroniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

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

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite 92 RP.

NOM

ADRESSE

BON

Dans le montage de la figure 18, il est clair que les signaux d'effacement parviendront aux grilles 1 car les signaux $+(R - Y)$, $+(V - Y)$ et $+(B - Y)$ doivent être appliqués à ces grilles, à partir des plaques de V_6 , V_7 et V_8 . Si l'on applique les impulsions d'effacement aux grilles 1 du tube cathodique, elles seront :

- négatives sur ces grilles 1 ;
- négatives sur les cathodes de V_6 , V_7 et V_8 ;
- positives sur la grille de V_{11} .

L'amplitude des impulsions de ligne appliquées au point X_{28} dépend du gain de V_{11} , de celui de V_6 , V_7 et V_8 et de l'amplitude nécessaire à l'effacement par la grille 1 du tube cathodique.

On remarquera que la polarisation de la cathode de V_{11} effectuée par le circuit 820 ohms-820 pF est commune avec celle de la lampe amplificatrice V_9 (Fig. 15), les éléments de cathode de V_9 étant connectés à ceux de V_{11} par le point X_{22} .

La grille de V_{11} est polarisée par la tension négative provenant du circuit killer. Cette tension est suffisante pour que V_{11} soit bloquée.

Le blocage de V_{11} , toutefois, ne subsiste que pendant les allers de ligne car pendant les retours, la grille de cette lampe « effaceuse » reçoit des impulsions positives qui la débloquent.

Donc, pendant les retours de ligne, la tension de grille de V_{11} est normale et un courant traversant R_5 , rend la plaque moins positive ce qui représente, pendant les retours une forte impulsion négative qui, transmise par C_4 aux cathodes de V_6 , V_7 et V_8 , rend celles-ci moins positives.

Il en résulte des impulsions négatives, pendant les retours, sur les plaques de V_6 , V_7 et V_8 . Dans ces conditions, les trois wehnelts correspondants reçoivent ces impulsions négatives ce qui réalise l'effacement des retours de ligne.

Le même dispositif peut fonctionner avec des impulsions d'image pour l'effacement de retour de trame. On peut aussi appliquer à la grille de V_{11} par le point X_{28} deux signaux à impulsions positives, de ligne et d'image, prélevés généralement sur les bases de temps.

Comme on vient de le voir, l'effacement de ligne est assuré par le signal provenant du killer et transmis à la grille par le point X_{25} , et celui de trame peut être appliqué au point X_{28} si un autre procédé n'est adopté.

Si l'on desire que le circuit blanking soit indépendant du killer, en coupant les connexions des points X_{25} et X_{22} et en modifiant en

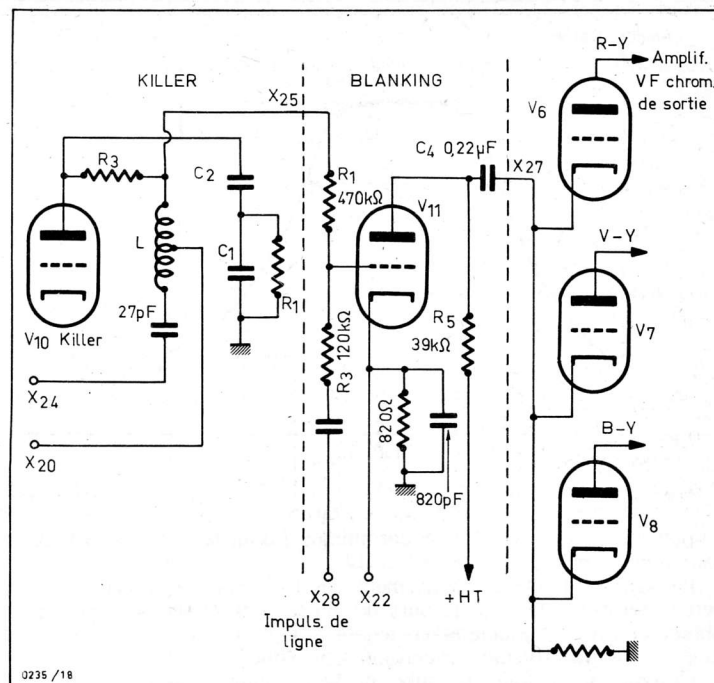


Fig. 18

conséquence les valeurs des éléments, on pourra utiliser des signaux de retour positifs pris directement sur les bases de temps et appliqués au point X_{28} .

Dans ce cas, V_{11} devra être, au repos, bloquée en donnant à la résistance de cathode une valeur suffisante et en branchant R_1 à la masse au lieu du point X_{25} .

Réalisation complète d'un préampli correcteur transistorisé très haute fidélité

LE montage décrit ci-dessous s'adresse aux amateurs de très haute fidélité. Le préamplificateur constituant l'un de ces montages est un circuit à quatre étages. Il est à faible souffle. Sont prévus : contrôles du volume, de la bande passante, des tonalités, ainsi qu'un système de balance pour les éventuels montages stéréophoniques. Les entrées sont au nombre de cinq, commutables par sélecteur.

Description technique

Ce préamplificateur est alimenté par une tension continue de 30 V, que l'on pourra obtenir soit au moyen d'une alimentation spéciale, soit l'alimentation de l'amplificateur final, en faisant attention aux problèmes de régulation, de courant et de tension. Les transistors employés sont : 3 x BC113 et 1 x BC154. La figure 1 donne le schéma de principe de l'appareil.

Le premier transistor est un BC154PNP. Les signaux recueillis à l'entrée du préampli

sont appliqués à sa base par l'intermédiaire d'un condensateur de 30 μ F. Il fonctionne avec un courant de 100 micro-ampères, ce qui, avec une résistance de source de 20 K.ohms, est la condition de fonctionnement au plus faible bruit. Le premier étage a une impédance d'entrée de 50 K.ohms environ.

Le second transistor est un BC113NPN, qui est relié directement par sa base au collecteur du BC154. Il fonctionne avec un courant de 3,5 mA et une tension de 11 V. Le sélecteur S_1 qui commute les différentes entrées montre les circuits de réaction sur les deux premiers étages, correspondant aux différents usages, précisés sur la figure 1.

Après les deux premiers étages, se trouve le système de contrôle du « son » avec un potentiomètre linéaire de 50 K.ohms. Il ne s'agit pas d'un contrôle de tonalité, mais en fait, de ce qui pourrait s'appeler un contrôle du contraste. Dans le sens des aiguilles d'une montre, la courbe de sortie est inchangée par rapport

à l'originale, alors que dans l'autre sens, les fréquences moyennes sont amorties, et les extrêmes renforcées, ce qui permet de rectifier électroniquement l'insuffisance naturelle de l'oreille humaine. Ce procédé s'appelle le système de Fletcher-Munson.

Puis, en continuant l'observation du schéma, on trouve un filtre pour les effets d'aiguille, et un autre filtre pour le « rumble » (roulement sourd, fort désagréable, qui se produit surtout avec le disque, et qui prend, avec une chaîne sortant bien les basses, une ampleur quelquefois considérable). Il s'agit tout simplement de filtres du type résistance-capacité.

On trouve entre ces deux filtres, le contrôle de volume, effectué avec un potentiomètre de 25 K.ohms (log :). Les sélecteurs S_2 et S_3 permettent d'utiliser ou de mettre hors circuit les deux filtres.

Un transistor BC113 remonte le niveau du signal avant l'entrée dans le système de correction. Ce dernier est très classique, c'est un Baxendall, avec deux potentiomètres, pour

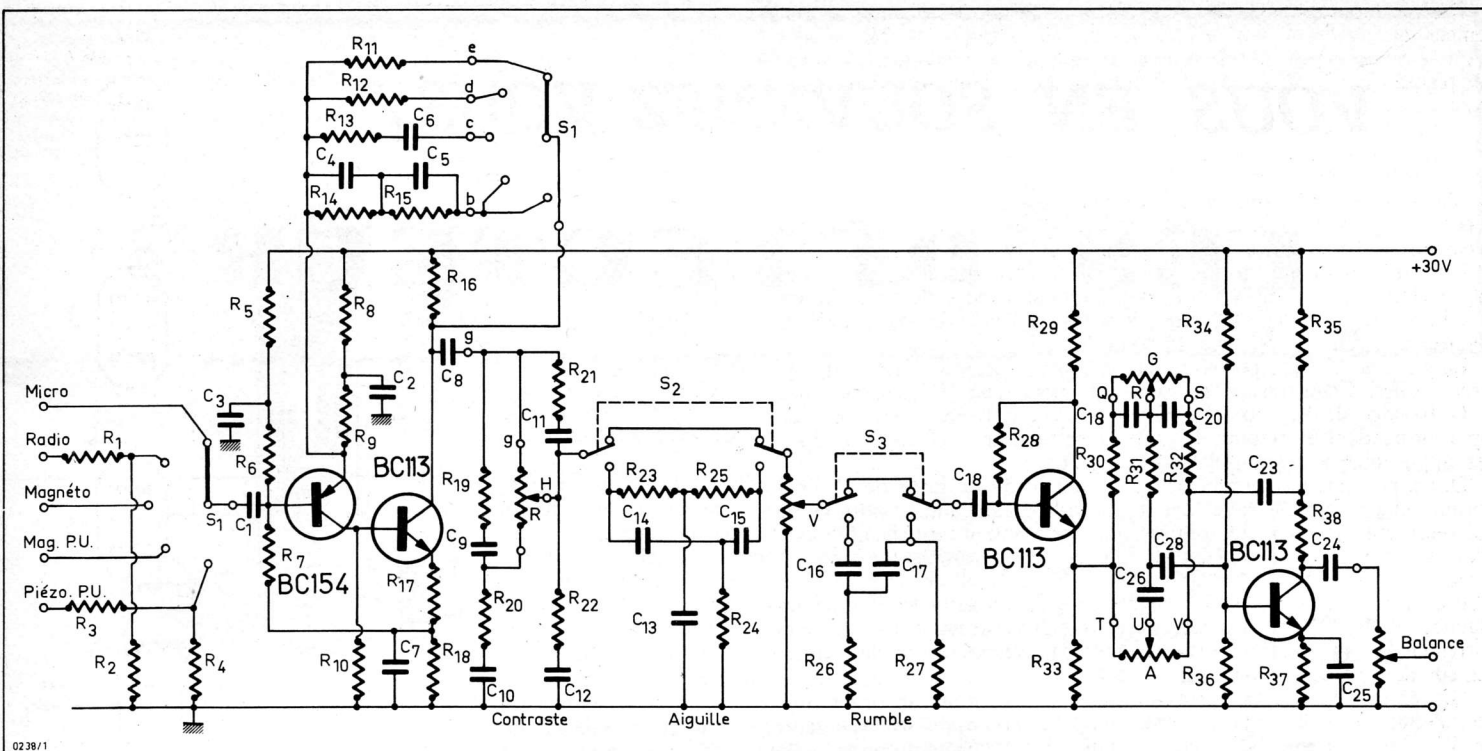


FIG. 1

contrôle des graves et des aigus. La figure 2 donne les graphiques qui permettent d'examiner les résultats obtenus grâce à ce système de correction. La sortie du préamplificateur se fait après le dernier transistor BC113. La tension de sortie est de 1 V.

Après essais, il est possible de donner les renseignements suivants, relatifs aux résultats obtenus pendant l'observation.

Caractéristiques générales

Sensibilité à 1.000 Hz :
Radio-tuner : 140 mV
Magnéto : 4/5 mV
Microphone : 1/4 mV
PU Magnét. : 6 mV

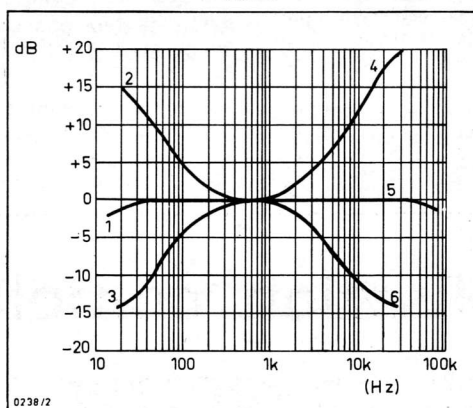


FIG. 2

PU Céramique : 130 mV

Réponse en fréquence :

Radio-Tuner : 20 Hz à 20 kHz

Magnéto : 40 Hz à 15 kHz

Micro et PU : 20 Hz à 20 kHz

La distorsion, pour toutes les entrées, est inférieure à 0,1 %.

Le câblage

Il va être simple, bien que le préamplificateur ne soit pas précisément un appareil d'amateur. Le circuit va permettre une réalisation très propre, dont le fonctionnement sera assuré à chaque fois. La figure 3 donne le schéma complet de ce câblage. Les différents éléments seront à loger dans un coffret.

Il est à noter que le montage stéréophonique a été prévu, et que deux méthodes peuvent être choisies : soit régler l'ensemble à l'aide de simples potentiomètres de volume, soit se servir de la balance qui est figurée sur le schéma de principe. De toutes façons, la pose de cette balance ne présente aucune difficulté.

Pour plus de sécurité, quant aux résultats obtenus, nous croyons qu'il sera préférable de conserver les valeurs précises, surtout en ce qui concerne les tolérances, données sur la liste des composants.

Si une réalisation de circuit imprimé n'est pas possible (bien qu'il existe dans différents magasins des procédés excellents et peu coûteux), on pourra concevoir un câblage analogue sur plaquette de bakélite, percée selon le schéma du circuit imprimé. Les liaisons inférieures seront faites en fil de câblage. Sur le schéma de principe, et le schéma de montage, des repères (lettres) ont été placés.

L'ensemble doit bien entendu fonctionner au premier essai, si aucune erreur n'a été commise. Les transistors utilisés sont de la marque « Fairchild ».

Yves DUPRE

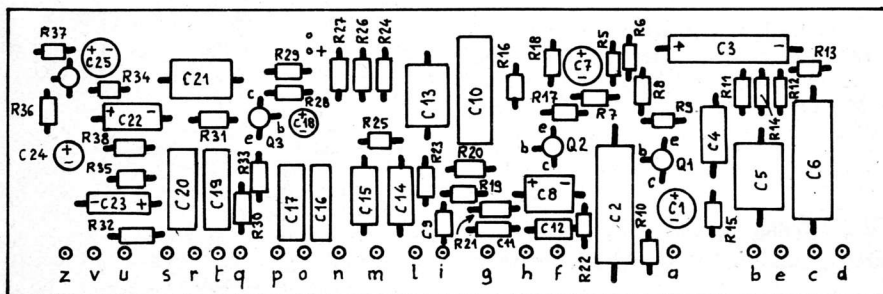
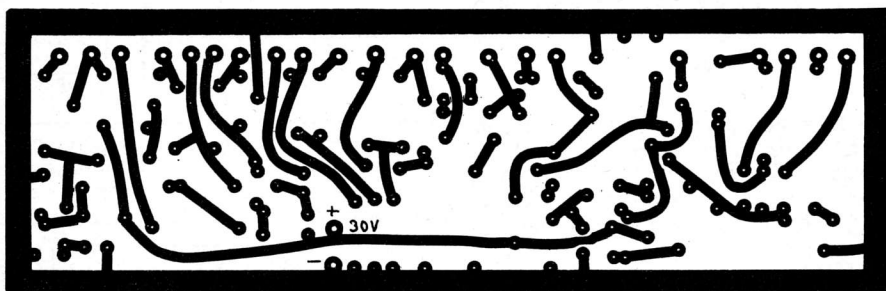


FIG. 3

VOUS EN SOUVENEZ-VOUS?

LES DÉTECTEURS

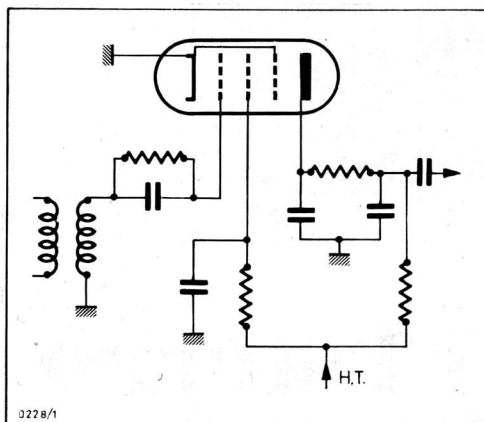


FIG. 1...

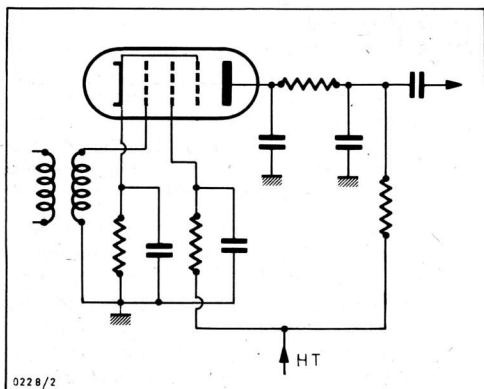


FIG. 2...

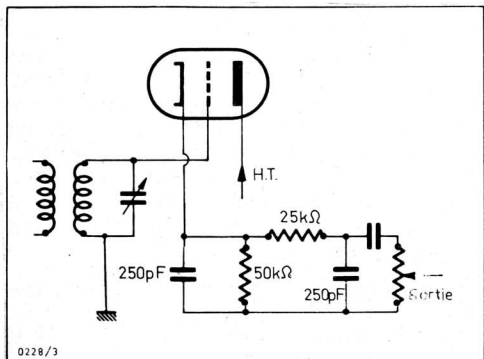


FIG. 3...

A VANT l'apparition des semi-conducteurs, et surtout au début de la radio, le problème de la détection était angoissant. De nombreux schémas furent étudiés et les réalisateurs cherchaient très souvent à obtenir la détection sur une lampe amplificatrice. Nous avons représenté les schémas de 6 anciens oscillateurs et les avons caractérisés par des numéros. D'autre part et dans un ordre différent nous avons donné les noms et les avantages (ou inconvénients) de chacun des montages. Le jeu consiste à mettre une lettre caractérisant le nom du montage en regard du numéro d'un schéma.

A. — Détection Sylvania. C'est une lampe dont la cathode et la grille forment la diode détectrice. La sortie se fait sur charge cathodique. Le gain est inférieur à 1.

B. — Détection diode-triode. Cette formule a été employée pendant très longtemps, la détection se fait entre l'élément diode et la cathode, le signal est amplifié par la triode.

C. — Détection grille. La détection se fait entre grille et cathode, le filtre à la sortie élimine les courants HF résiduels.

D. — Détection plaque. La lampe amplifie les signaux issus du transformateur à MF. Le point délicat était le réglage de R qui devait être assez élevé pour polariser la grille au point de courbure maximum de la caractéristique de plaque.

E. — Détection symétrique. Une double diode redresse les deux alternances et débite dans une résistance de charge. Les composantes MF du courant redressé sont en opposition de phase dans R.

F. — Détection par diode. Ce schéma était valable mais il pouvait engendrer des ronflements.

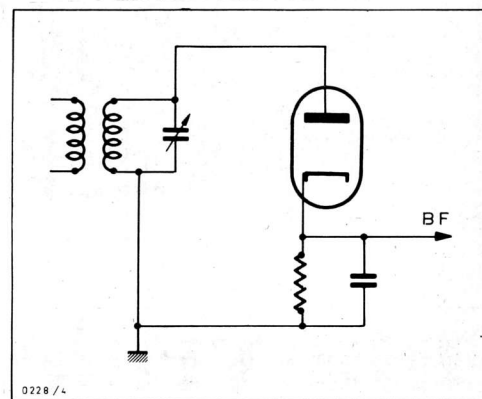


FIG. 4...

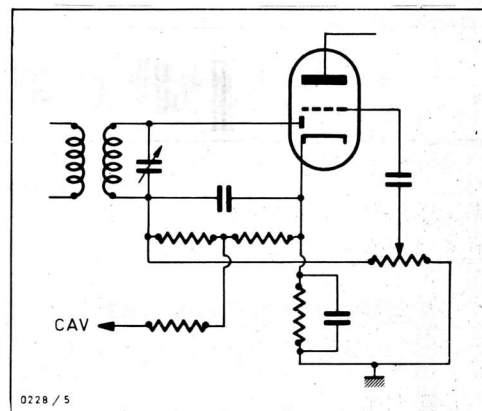


FIG. 5...

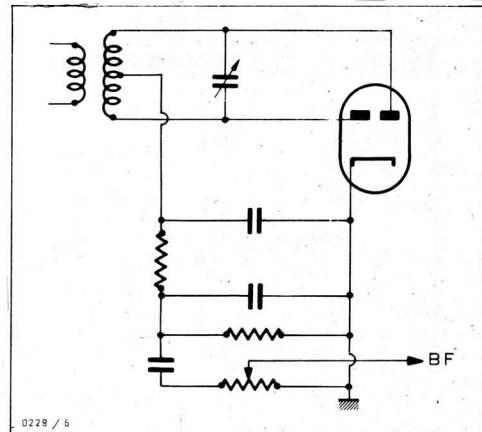


FIG. 6...

(Réponses page 25.)

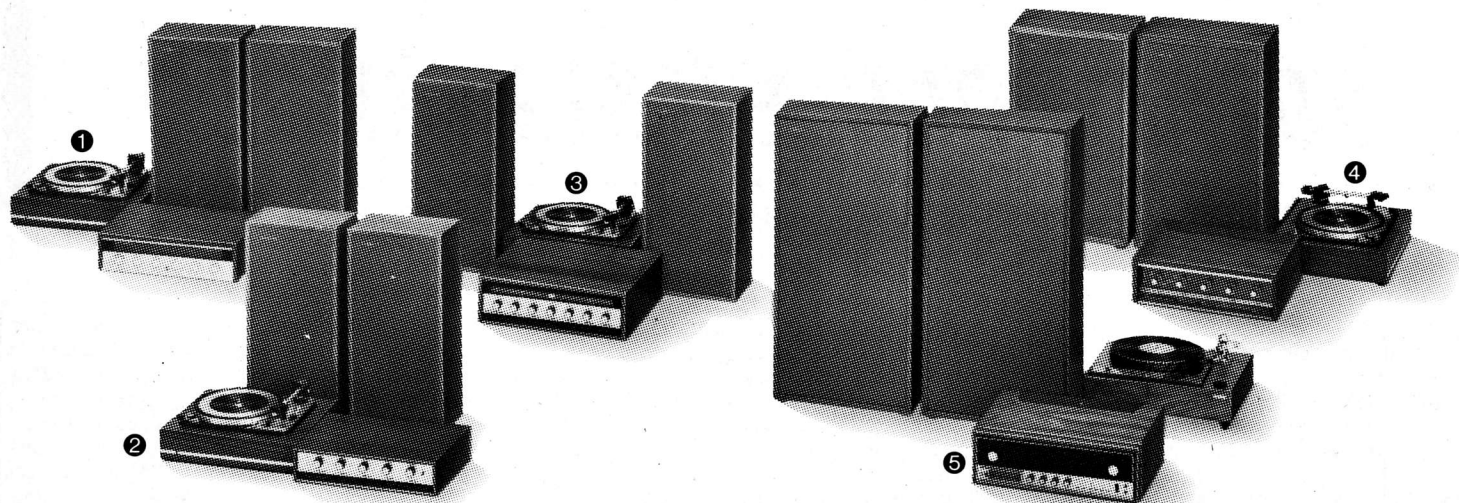
① Chaîne économique de très grande classe : le tuner-amplificateur stéréo AR-14 E Heathkit, une platine DUAL 1019, 2 enceintes Cabasse "Dinghy 1", puissance : 2 x 10 watts. Prix montée : 3057 F. T.T.C.

② Chaîne pour les discophiles avertis : platine DUAL 1019, l'amplificateur stéréo AA-22 E Heathkit, 2 enceintes Cabasse "Dinghy 2" puissance 2 x 20 watts. Prix montée : 3380 F. T.T.C.

③ Chaîne Hi-Fi stéréo professionnelle : le tuner amplificateur AR-13 AE Heathkit, une platine DUAL 1019, 2 enceintes Cabasse "Dinghy 2" puissance 2 x 20 watts. Prix montée : 4777 F. T.T.C.

④ Chaîne discophile professionnelle, Hi-Fi stéréo : une platine DUAL 1019, l'amplificateur AA 21 DE Heathkit, 2 enceintes Cabasse "Sampan léger", puissance 2 x 35 watts. Prix montée : 4554 F. T.T.C.

⑤ La plus prestigieuse, la plus évoluée des chaînes Heathkit, dans la technique Hi-Fi stéréo. Une platine Garrard 401 et 2 enceintes Cabasse "Galion" accompagnent le tuner-amplificateur AR 15 Heathkit qui est une merveille de la science électronique, puissance 2 x 50 watts. Prix montée : 8905 F. T.T.C.



POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

une vraie chaîne HI-FI stéréo peut s'acheter par correspondance

VOUS CHOISISSEZ LIBREMENT ET ECONOMISEZ 20 A 40 %

Cette nouvelle formule, déjà lancée dans d'autres pays, va permettre à l'amateur de réaliser sur un matériel professionnel, des économies allant de 20 à 40%. Plus de 10 000 chaînes ont déjà été vendues ainsi, à la satisfaction entière des possesseurs. Heathkit est en effet un matériel irréprochable de type professionnel et vous pourrez juger ou faire apprécier par un spécialiste les caractéristiques techniques de tous ces appareils. Autre intérêt, de multiples possibilités ont été étudiées en fonction des désirs et nécessités des utilisateurs. Toutes les chaînes Heathkit sont équilibrées, faites pour donner le maximum de qualité. Demandez le catalogue HI-FI, vous serez surpris des possibilités et aussi des économies. En parlant d'économie, Heathkit a deux caractéristiques qu'aucune autre marque ne peut accorder. Elle vend en direct : donc aussi à un prix sans concurrence - Comparez le

prix d'une des cinq chaînes Hi-Fi présentées ici. Deuxième économie : le kit - partant du principe que les composants sont extrêmement complexes mais que l'assemblage n'est qu'un jeu d'enfant, Heathkit a créé des tuners et des amplificateurs de type professionnel qui sont prêts à être assemblés. Si vous êtes adroit de vos mains - sans aucune connaissance technique - vous monterez en un week-end un ampli stéréo et vous économiserez jusqu'à 1 000 F aisément - un week-end qui rapporte - et cela avec une garantie totale de succès. Vous ne pouvez pas vous tromper - 50 % des tuners et amplis Heathkit sont effectivement montés par des gens comme vous. N'hésitez pas, Heathkit, la plus grande marque mondiale vous garantit un matériel Hi-Fi hors pair. Demandez vite une documentation complète en écrivant à Heathkit.

(marquez d'une croix [X] la case désirée) :

Je désire recevoir gratuitement,
et sans aucun engagement

Le catalogue ☐ Le guide mono ☐
Hi-Fi de Heathkit ☐ -stéréophonique ☐

Je désire faire appel au crédit Heathkit ☐

Je suis intéressé par la chaîne suivante :

Chaîne 1 ☐ Chaîne 3 ☐ Chaîne 5 ☐

Chaîne 2 ☐ Chaîne 4 ☐

Je m'intéresse également
aux appareils professionnels Heathkit :

Appareils de mesure ☐ Radio ☐
amateurs ☐

Matériel d'Enseignement Supérieur ☐

COUPON-REPONSE

Bon à découper, à renvoyer
immédiatement à la Société d'Instrumentation SCHLUMBERGER
(Service 62 E) Boîte Postale n° 47 - 92-BAGNEUX

Nom _____

Prénom _____ Age _____

Rue _____ n° _____

Localité _____ Dépt. _____

Profession _____



HEATHKIT®

Schlumberger

Pour tous renseignements complémentaires,
téléphonez ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit :
84, Bd St-Michel (angle rue Michelet) - 75-PARIS 6° - Tél. 326-18-90

RÉALISEZ VOUS-MÊME VOTRE BOUCLE MAGNÉTIQUE

PEU-ETRE savez-vous ce qu'est une boucle magnétique ? Ce procédé est en effet utilisé dans certaines salles de musées. Dans celles-ci, dès l'entrée, vous vous coiffez d'un casque à un ou deux écouteurs, et vous percevez alors le commentaire que vous distille un magnétophone invisible. Comme cet écouteur ne possède aucun cordon, vous restez absolument libre de vos mouvements, et si vous le désirez, vous pouvez effectuer votre visite dans le silence le plus total.

On conçoit l'intérêt que peut présenter ce procédé pour l'écoute individuelle d'un programme de radio et de télévision ; il n'existe aucun fil de connexion au récepteur, et il est

lements conducteurs, électriquement indépendants, mais couplés l'un à l'autre, c'est-à-dire très proches l'un de l'autre. L'un des enroulements est appelé primaire, l'autre secondaire (Fig. 1).

Si le primaire est traversé par un courant alternatif, une force électromotrice alternative prend naissance aux bornes du secondaire parcouru par un courant induit. Si le secondaire est relié à un circuit d'utilisation, celui-ci est parcouru par un courant alternatif.

L'explication en est bien simple.

Si l'on applique une tension alternative, de fréquence f , aux bornes de l'enroulement primaire, celui-ci est parcouru par un courant alternatif qui détermine la production d'un

seule une amplitude insuffisante pour actionner un écouteur. Aussi est-il nécessaire d'utiliser devant celui-ci un amplificateur équipé d'un ou de deux transistors. Naturellement la puissance et la sensibilité de l'amplificateur à deux transistors seront supérieures à celles du circuit à un seul transistor, cependant celui-ci permet déjà d'obtenir des résultats très satisfaisants. D'autre part, l'amplificateur à deux transistors peut être réalisé en ajoutant simplement un second transistor au premier. Nous envisagerons donc les deux réalisations ; si l'on juge insuffisantes la sensibilité et la puissance de l'amplificateur à un seul transistor on pourra modifier le circuit sans qu'il soit nécessaire de refaire tout le montage.

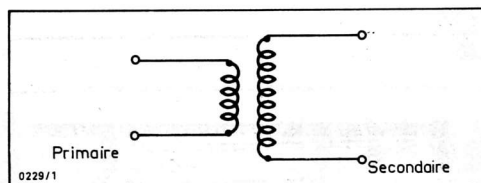


FIG. 1

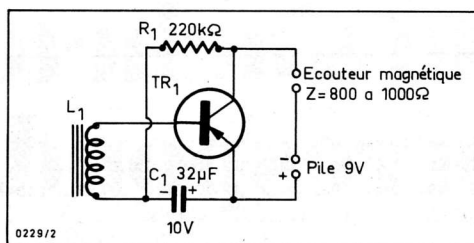


FIG. 2

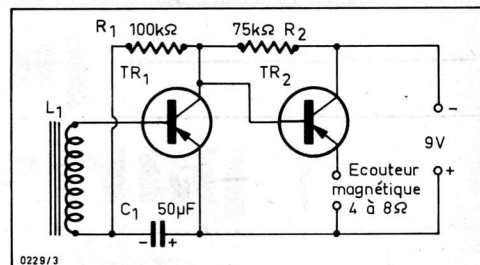


FIG. 3

possible de se déplacer sans aucune limitation de mouvements. De plus, l'écoute des programmes s'effectue avec le volume sonore que l'on désire, même en pleine nuit, sans gêner les autres membres de la famille qui ne désirent pas suivre la transmission, ou les voisins qui recherchent la tranquillité.

Naturellement, il serait possible d'éliminer ces inconvénients en branchant un écouteur aux bornes de l'appareil de réception, et en éliminant le haut-parleur ; mais il est alors nécessaire d'utiliser un long cordon qui constitue une gêne indiscutable. L'écouteur sans cordon, dont nous allons envisager la réalisation, résout tous ces problèmes, en offrant à chacun la possibilité d'écouter avec le volume qui lui convient le mieux.

Le fonctionnement d'une boucle magnétique n'est pas basé, comme on pourrait le croire, sur le rayonnement dans l'espace d'une onde électromagnétique haute fréquence captée sur un circuit accordé, mais sur un phénomène d'induction électromagnétique. On sait que ce dernier consiste à transmettre une partie de l'énergie qui traverse un circuit à un autre circuit. Une application pratique de l'induction mutuelle est le transformateur dont le principe va nous fournir une explication facile.

Un transformateur peut être considéré, dans sa forme la plus simple, par deux enrou-

lements conducteurs, électriquement indépendants, mais couplés l'un à l'autre, c'est-à-dire très proches l'un de l'autre. L'un des enroulements est appelé primaire, l'autre secondaire (Fig. 1).

Si le circuit de ce second enroulement est fermé sur un circuit électrique, celui-ci est parcouru à son tour par un courant induit, de même fréquence que celui qui traverse l'enroulement primaire. La tension existant aux extrémités de ce second enroulement peut être supérieure à celle existant aux extrémités du primaire.

La réalisation de notre boucle magnétique repose sur ce principe. Le primaire de notre transformateur sera constitué par quelques spires de fil de cuivre déterminées suivant les dimensions de la pièce d'écoute, connectées à la place de la bobine mobile du haut-parleur. Celles-ci produisent dans l'espace un champ magnétique variable dont la fréquence est la même que celle du signal basse fréquence prélevé aux bornes du transformateur de sortie du récepteur.

Le secondaire est constitué par une bobine réceptrice réalisée avec un enroulement disposé sur un noyau de ferrite. Le couplage entre primaire et secondaire est très lâche, mais on recueillera aux bornes du second le signal de même fréquence que celui qui est appliqué aux bornes du premier. Cependant ce signal pos-

Examen des circuits

Les circuits de ces deux amplificateurs sont très simples et le seul examen des schémas figures 2 et 3 suffit. Les deux transistors sont du type PNP ; on choisira pour TR₁ un AC126, AC125 ou AC128, et pour TR₂, un AC128. Le circuit à un seul transistor a été étudié de manière à offrir une sortie adaptée à un écouteur de haute impédance, tandis que l'autre est destiné à un écouteur de basse impédance. Dans les deux cas, la self L₁ est réalisée sur un noyau de ferrite utilisé couramment pour les antennes des récepteurs à transistors, de préférence de type plat. Sur ce noyau, on enroulera 200 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de diamètre environ. Cette dimension n'est pas critique et on pourra utiliser du fil de 3 ou 4 dixièmes, mais la bobine sera plus volumineuse. Avec du fil de 0,2 mm, l'enroulement pourra être réalisé à une seule couche. Si on désire augmenter la sensibilité, on peut élever le nombre de spires à 400, on la réduira à 100 si celle-ci était excessive.

Réalisation pratique

La réalisation pratique de ces deux circuits s'effectue très simplement sur une plaquette de bakélite perforée comme on peut le voir sur les figures 4 et 5. Un jack miniature y est

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLÔME D'ÉTAT
C.A.P. - B.P. - 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 — Possibilités d'al-
locations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes
références d'Entreprises Nationales et Privées - Différents cours programmés.

**branches techniques
d'avenir** lucratives et
sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - RADIO-TÉLÉ-
VISION - CHIMIE - MÉCANIQUE - AUTOMATION
AUTOMOBILE - AVIATION - ÉNERGIE NUCLÉAIRE
FROID - BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.
ÉTUDE COMPLÈTE DE TÉLÉVISION COULEUR

par
correspondance
et cours
pratiques

Cours pratiques, Etablissement légalement
ouvert par décision de Monsieur le Ministre
de l'Education Nationale.

Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N.150 à :

ETMS 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



Vue partielle de nos laboratoires

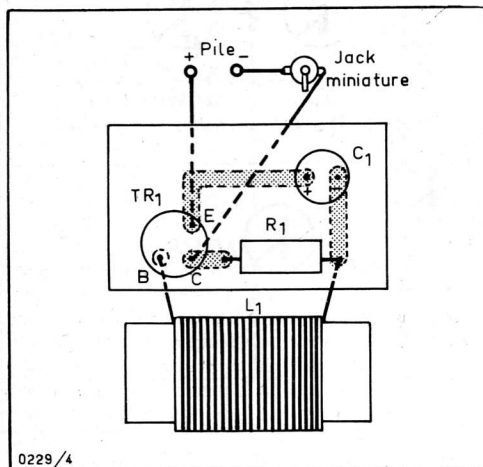


FIG. 4

prévu qui remplit en même temps les fonc-
tions d'interrupteur. On placera l'amplifica-
teur, la bobine réceptrice et la pile dans une
petite boîte de plastique que l'on pourra dispo-
ser dans une poche de manière que le noyau
se maintienne dans la position verticale. On
peut également envisager de fixer l'ensemble
directement à l'écouteur. Il suffira de faire
preuve d'un peu d'ingéniosité.

Réalisation de la boucle

Il ne nous reste plus qu'à réaliser le pri-
maire de notre transformateur, c'est-à-dire
la boucle proprement dite, disposée au plafond
comme le montre la figure 6. On utilisera un
fil de 4 à 5 dixièmes de mm, émaillé ou recou-
vert de coton ou de matière plastique. Le

nombre de spires dépend de la hauteur du pla-
fond, des dimensions de la pièce et de l'impé-
dance secondaire du transformateur de sortie.
Il sera nécessaire de procéder expérimenta-
lement pour le déterminer. On essaiera d'abord
quatre spires et on augmentera ce nombre si
les résultats obtenus se révélaient insuffisants.
Naturellement, pour un local spacieux, il suf-
fira de deux spires alors que pour une pièce
plus petite, quatre spires seront nécessaires.
Pour relier la boucle au secondaire du trans-
formateur de sortie, c'est-à-dire aux deux fils
reliés à la bobine mobile du haut-parleur, on
utilisera un fil souple à deux conducteurs du
même type que celui qui est utilisé dans les
installations électriques. Cette connexion peut

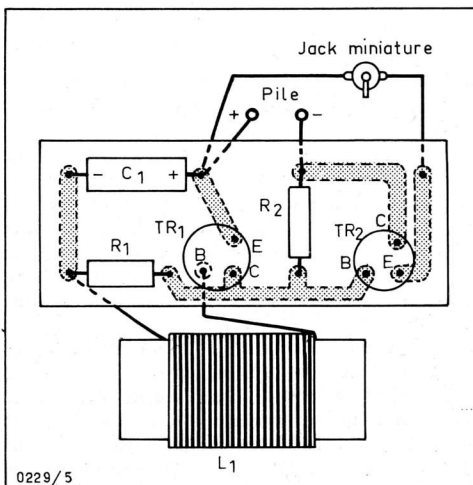


FIG. 5

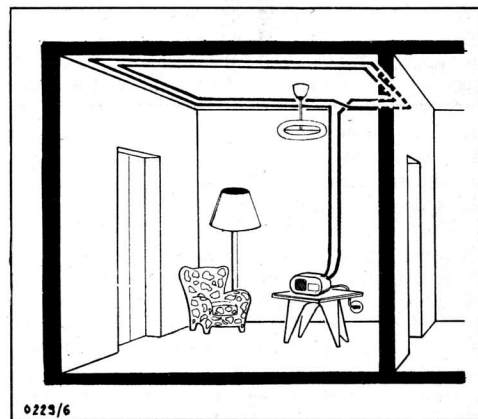


FIG. 6

se faire à travers un jack à trois lames qui
coupera automatiquement le haut-parleur
quand on utilisera l'écouteur. Bien entendu, on
peut également utiliser deux fiches bananes
et un interrupteur pour couper le haut-parleur.

Les spires de la boucle, au lieu d'être fixées
au plafond, pourront être disposées autour du
plancher ; il est important que celles-ci entou-
rent toute la pièce de manière que l'écoute
soit parfaite en n'importe quel endroit.

Conclusion

Comme on le voit, la réalisation de cette
boucle magnétique dont nous avons emprunté
la description à notre confrère Radorama
est totalement exempte de difficultés et exige
peu de composants ; d'autre part, on peut
être assuré que l'écoute est absolument parfaite.

Adaptation de F.H.

Un amplificateur de 4 W sans transformateur de sortie

par C. OLIVERES

L'AMPLIFICATEUR que nous allons décrire aujourd'hui est d'une puissance limitée à 4 W parce que nous pensons que cette puissance est largement suffisante pour donner une écoute haute fidélité dans une petite salle de séjour. Cette théorie est basée et appuyée sur de nombreuses expériences personnelles et des mesures faites tout récemment avec un amplificateur de 2×8 W.

En branchant en permanence un wattmètre sur la deuxième voie de cet amplificateur et un haut-parleur, d'excellente qualité il est vrai, sur la première voie, nous avons pu constater que la puissance de sortie moyenne compatible avec le volume de la pièce était de 50 mW. Nous disons bien 50 mW.

Ceci était valable pour l'écoute de tous les disques de variétés et les postes de radio à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence. Il est évident que pour l'écoute de certains disques classiques de grand orchestre, cet amplificateur de 4 W sera un peu juste dans les pointes de modulation.

Mais cet amplificateur à l'avantage d'être très bon marché, car il peut être réalisé avec des transistors qu'on trouve à assez bon marché. En effet, la mode actuelle veut que les amplificateurs soient tout silicium, certains fabricants ont donc abandonné leurs fabrications qui comportaient des transistors de sortie au germanium. C'est donc le moment de profiter de l'occasion car les transistors de sortie au germanium peuvent être achetés dans de très bonnes conditions.

Leur seul défaut est de fonctionner à des tensions relativement basses, mais comme nous ne leur demandons pratiquement aucune puissance dans cet amplificateur, nous verrons qu'ils travaillent dans cette réalisation largement en dessous de leurs possibilités. De plus cette formule permet d'utiliser comme transistors de sortie toute une gamme de transistors comme nous le verrons par la suite.

Etude de l'amplificateur

Le schéma de cet amplificateur est tout à fait classique maintenant. Il s'agit d'un amplificateur travaillant en classe B, toutes les liaisons entre les transistors sont directes, c'est-à-dire sans condensateur. Comme nous le verrons, le réglage de cet amplificateur se réduit à la mesure d'une tension avec un multimètre 10 000 ohms par volt, et à la mesure du courant de repos.

Mais reprenons le schéma, le premier transistor T_1 est un AF117, c'est-à-dire un transistor par alliage diffusé qui à une bande passante s'étendant jusqu'à 75 MHz. Il fait partie de ces premières séries de transistors dits « Drift » qui ont permis le développement des postes radio à transistors. Nous l'avons utilisé non seulement pour des raisons d'économie mais à cause de sa grande bande passante qui augmente les performances générales de l'amplificateur.

Là où il est placé et tel qu'il est utilisé, c'est-à-dire en émettodyne, il va jouer deux rôles importants. D'abord il nous servira d'adaptateur d'impédance. L'amplificateur acceptera facilement d'être raccordé aux multiples préamplificateurs qu'on peut concevoir. Ensuite, c'est lui qui va par son débit conditionner le fonctionnement de tout l'amplificateur. On remarque, en effet, dans le circuit de polarisation de la base, la présence d'un potentiomètre. Suivant la position du curseur de ce potentiomètre, qui est monté en rhéostat, le débit de T_1 sera plus ou moins élevé. La tension aux bornes de R_3 est évidemment fonction du débit de T_1 . Comme l'émetteur de T_1 est directement relié

nous répéter, il ne faudra pas mettre le courant sur l'amplificateur avant d'avoir mis le curseur du rhéostat dans une certaine position. On notera aussi la présence d'un condensateur de 68 pF aux bornes de R_2 .

Le rôle de T_2 est essentiel pour le bon fonctionnement de l'amplificateur. La figure 2 donne un schéma simplifié extrait du schéma général afin de pouvoir expliquer plus clairement comment fonctionne cet étage. A notre sens, dans les amplificateurs sans transformateur de sortie, c'est l'étage le plus difficile à comprendre, et bien peu d'explications logiques et simples ont été données.

Le rôle principal de T_2 est de commander les bases de T_3 et de T_4 par deux tensions

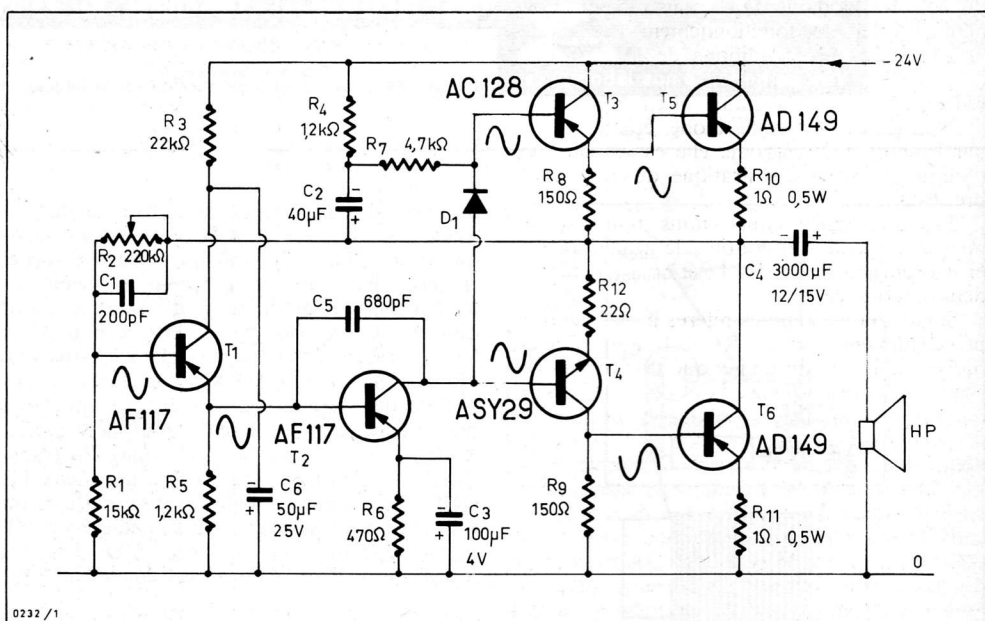


FIG. 1

à la base de T_2 , la tension aux bornes de R_5 détermine la tension de polarisation de la base de T_2 .

La polarisation de la base T_2 conditionne bien entendu le débit de T_2 , qui conditionne, les tensions aux bornes des bases de T_3 et de T_4 , etc... C'est un enchaînement qui s'étend jusqu'aux transistors de sortie. Puisque la valeur de R_2 (variable) est extrêmement importante, il faut l'ajuster avec soin. L'ajustage est très facile à réaliser. On branche un voltmètre entre le point A et la masse après avoir mesuré la tension entre le point B (pôle -) et la masse. On règle le rhéostat de telle sorte qu'on mesure une tension moitié de celle mesurée entre B et la masse. Mais attention, le réglage de ce potentiomètre ne doit pas se faire de n'importe quelle façon. Nous verrons cette question dans le chapitre réglage et mise au point, mais au risque de

en phase, de même amplitude (cette amplitude étant un peu supérieure à celle que l'on doit obtenir en sortie) et présentant l'une par rapport à l'autre une différence de potentiel constante qui assure la polarisation des transistors dans un régime tel que le courant de repos soit très petit.

Avant d'entrer dans des explications plus concrètes pour simplifier quelques explications, nous allons légèrement modifier la figure 2 et la remplacer par la figure 3. Dans la figure 3 T_x représente l'ensemble du circuit de T_1 et de T_2 . Pourquoi avons nous pu faire cela, tout simplement parce que T_1 n'a aucun rôle d'amplification et qu'on retrouve pratiquement sur la base de T_2 la tension alternative que nous avons sur la base de T_1 .

Dans les explications qui vont suivre, les numéros des résistances que nous citerons

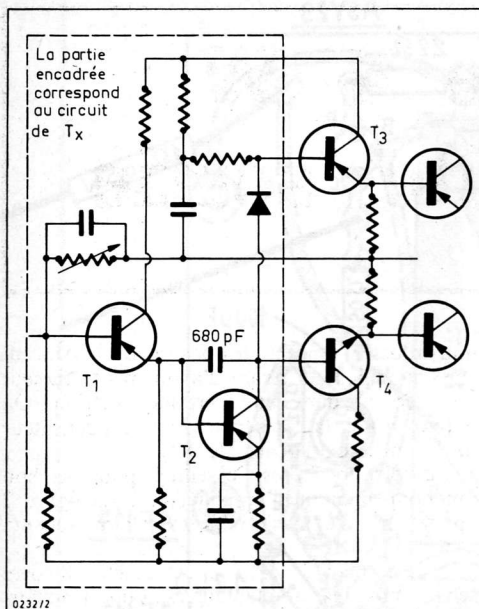


Fig. 2

seront ceux de la figure 3 et non pas ceux de la figure 2 ou du schéma général de la figure 1.

Ceci étant bien entendu, nous allons parler du rôle de la diode D_1 , mais avant nous allons parler du fonctionnement des diodes utilisées dans les conditions de D_1 .

1° Cette diode n'a aucune fonction de redressement des signaux alternatifs BF.

2° L'anode de cette diode étant positive par rapport à la cathode, elle est conductrice (voir n° 1.188 Radio-Pratique du 28 novembre 1968).

3° Ceci étant acquis, nous pouvons alimenter en courant continu le transistor T_x et en courant modulé la base de T_3 (avec les deux alternances).

Si nous nous sommes référés à l'article paru précédemment dans Radio-Pratique, c'est parce qu'il traitait d'une question essentielle pour la connaissance des diodes, c'est la question de la chute de tension aux bornes des diodes. Dans le cas présent la diode D_1 donne une chute de tension de l'ordre de 0,4 V.

Cette particularité va nous permettre d'obtenir le décalage constant dont nous avons besoin entre le potentiel de la base de T_3 et de T_4 , puisque la chute de tension est indépendante du courant qui traverse la diode. La figure 4 donne une image de ce que nous venons d'exposer.

Mais dans cet amplificateur, il est absolument nécessaire d'utiliser une diode au germanium, car en cas de variation de température ambiante, le coefficient de température compensera celui des transistors germanium utilisés. Si nous avions utilisé des transistors silicium (on le verra le mois prochain), nous aurions utilisé une diode au silicium. Cela est à retenir.

Comme il peut être assez difficile de trouver à l'heure actuelle des diodes au germanium, (quoique dans cet amplificateur on puisse employer des diodes à pointe comme le montre le schéma), on obtient une excellente diode au germanium avec un transistor germanium p-n-p. Pour ce faire, on relie la base et le collecteur qui deviendront la cathode de la diode constituée, et l'émetteur deviendra l'anode.

Le choix du courant de repos des transistors de puissance (T_4 et T_3) est très important. Si ce courant de repos est trop élevé,

on diminue le rendement et on augmente leur échauffement au repos. Si le courant de repos est trop faible, on provoque de la distorsion de raccordement particulièrement gênante à faible niveau de sortie due au fait que, au cours de la période, les deux transistors T_4 et T_3 peuvent se trouver pratiquement bloqués en même temps.

On minimise cette distorsion de raccordement en choisissant convenablement le courant de repos (c'est prévu dans le schéma) et en attaquant les transistors T_3 et T_4 par un générateur de courant de forte résistance interne. Pour se rapprocher d'un tel générateur, on alimente le collecteur de T_x par une source de courant constant.

Cette source de courant constant est obtenue comme suit :

La tension alternative que l'on trouve au point A est pratiquement égale à celle que l'on applique à la base de T_3 . Le condensateur C_2 permet d'appliquer une composante alternative égale à celle que l'on trouve en A au point commun de R_4 et de R_5 . Autrement dit la composante alternative de tension aux bornes de R_5 est presque nulle et le courant qui traverse R_5 est pratiquement continu.

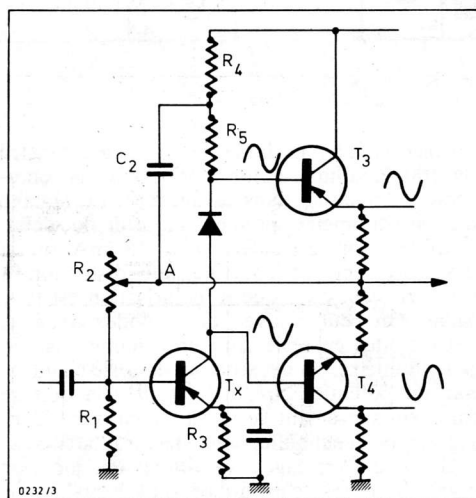


Fig. 3

Stabilisation et contre-réaction

Pour que l'amplificateur puisse délivrer une puissance de sortie aussi grande que possible sans distorsion, il faut que le potentiel moyen du point A reste stable et voisin de la moitié de la tension d'alimentation. On obtient cette stabilité grâce à la contre-réaction en continu appliquée à la base de T_1 depuis le point A à travers le potentiomètre.

Dans cet amplificateur la contre-réaction en courant alternatif est donnée par le condensateur de 680 pF. On pourrait augmenter le taux de contre-réaction en plaçant une résistance R_c dans le circuit, comme elle est figurée en pointillé.

Déphasage

Le transistor T_3 est un transistor PNP, le transistor T_4 est un transistor NPN. La liaison T_3 base T_5 est faite à partir de l'émetteur de T_3 . Le transistor T_3 n'aura donc donné aucun gain en tension, nous pouvons dire que son gain est sensiblement égal à 1. Le signal sortant sur l'émetteur de T_3 est en phase avec le signal sur la base de ce transistor (fig. 3).

Le transistor T_4 est relié par son collecteur à la base de T_6 , il y a donc inversion de phase entre le signal appliqué sur la base de T_4 et le signal issu du collecteur. Nous aurons donc bien obtenu le déphasage qui nous est nécessaire pour attaquer notre push pull de sortie (fig. 3).

Il faut aussi que le transistor T_4 ait un gain sensiblement égal à 1 pour respecter l'équilibre de notre push-pull. La valeur à la résistance de charge du collecteur de T_4 de 150 ohms nous permet de respecter cette condition.

Comme les deux transistors T_3 et T_4 ne doivent pas donner de gain, cela nous donne une grande liberté pour le choix de transistors, l'essentiel est que l'un soit PNP l'autre NPN. Pour ne pas avoir de saturation, il est tout de même nécessaire que les transistors employés puissent supporter un certain débit, disons 250 mA environ.

Etage de sortie

Les transistors de sortie sont normalement bloqués ou à peu près, ils sont polarisés par le signal incident. Nous reparlerons ultérieurement de leurs conditions de travail, car aujourd'hui, nous estimons avoir assez exigé d'efforts de nos lecteurs.

Réalisation

Le montage de cet ensemble peut très bien se faire sur des barrettes à cosses comme tous les montages dont nous avons parlé précédemment, mais on peut réaliser un circuit imprimé qui permet un montage plus ramassé. La figure 5 donne la grandeur exacte de ce circuit imprimé, et la figure 6 l'emplacement de tous les éléments (1). Sur la figure 7 on voit que les transistors de puissance sont montés sur de petits radiateurs constitués par une tôle étamée. Les transistors ne seront pas isolés de cette plaque et ils seront alimentés à travers cette plaque.

Cela impose lors des manipulations de mise au point une certaine discipline lors des essais pour ne pas faire de court-circuit qui seraient très dangereux pour les transistors.

Branchement du haut-parleur

Cet amplificateur doit être chargé par un haut-parleur ayant au minimum une impédance de 4 ohms. Les haut-parleurs de 2,5 ohms sont à proscrire à moins d'en utiliser 2 en série. **Nous rappelons que les amplificateurs sans transformateurs de sortie tolèrent une absence de charge, mais sont implacablement détruits par un court-circuit**

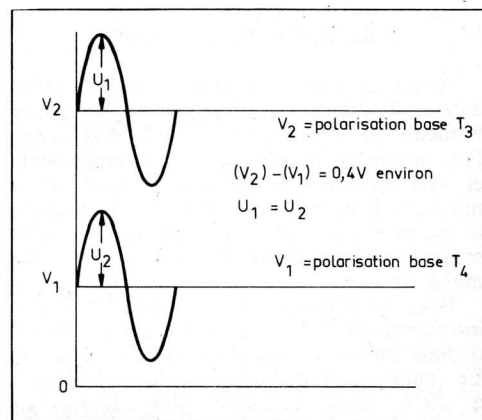


Fig. 4

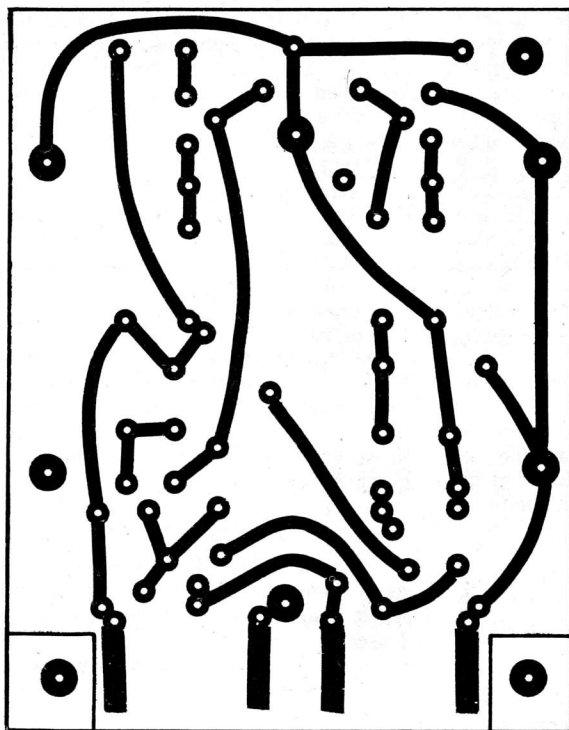


FIG. 5

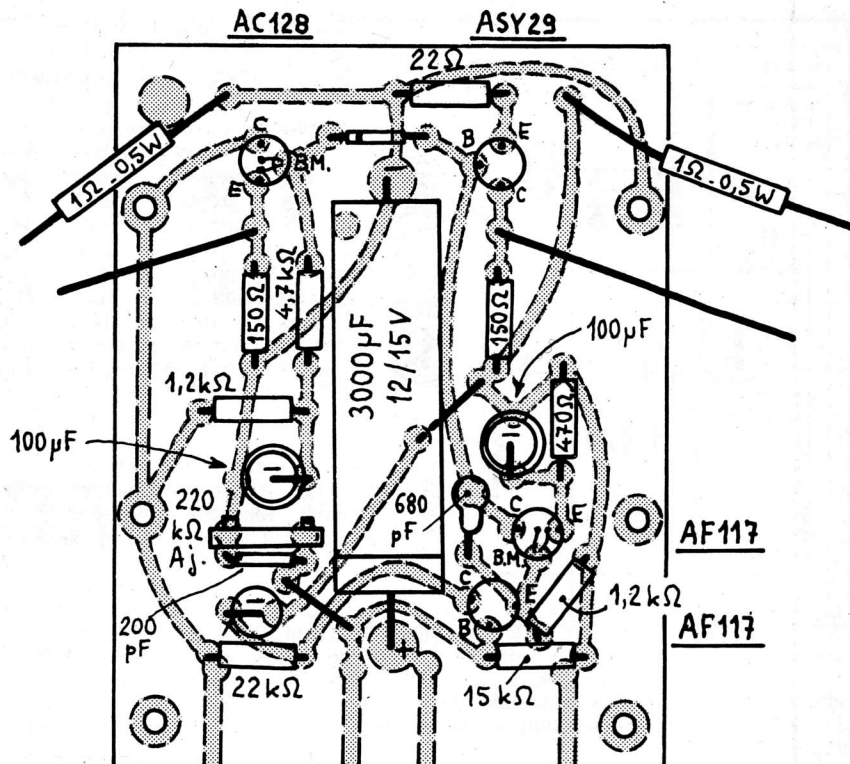


FIG. 6

dans l'étage de sortie de quelques milli-secondes.

Une protection par fusible serait illusoire et comme nous sommes des gens sérieux, nous n'avons pas voulu en faire figurer un. Les seuls protections valables pour ce genre d'amplificateur sont des protections électroniques agissant en quelques microsecondes. Nous étudierons ultérieurement de tels systèmes mais ils sont trop coûteux pour une réalisation aussi simple.

Maintenant nous avons parlé plus haut de l'impédance minimum du haut-parleur. L'impédance de ce haut-parleur pourra être de 8 ou de 16 ohms sans aucun inconvénient, sauf que la puissance de sortie diminuera. Celle de 4 W dont nous avons parlé s'entend pour un haut-parleur de 8 ohms. Donc avec un haut-parleur de 40 ohms, la puissance sera plus grande.

Si on veut employer un haut-parleur de basse et un haut-parleur d'aigu, il faudra obligatoirement utiliser des hauts-parleurs de 8 ohms ou d'une impédance supérieure. Nous verrons ultérieurement pourquoi.

Réglage et mise au point

Avant de mettre le courant sur l'amplificateur, il faudra placer le curseur du potentiomètre au milieu de sa course. Ceci étant fait, on mettra le courant sur l'amplificateur et l'on mesurera la tension au point entre masse et B et entre masse et A. On ajustera le potentiomètre pour que la tension entre masse et A soit moitié de celle trouvée entre masse et B.

Puis, on débranchera l'alimentation et l'on introduira un milliampèremètre dans le circuit d'alimentation, c'est-à-dire avant le point B. Le courant de repos doit être de 15 à 30 mA, à 20 % près. S'il était plus élevé, c'est que la diode D_1 polarise mal. On peut rechercher une autre diode et obtenir satisfaction,

ou bien shunter la diode par un potentiomètre de 100 K. ohms, comme nous l'avons représenté en pointillé dans la figure 2. Le réglage du potentiomètre permet d'ajuster le débit.

Si le débit est inférieur à 15 mA ou si ultérieurement on constate une distorsion à faible niveau, c'est que la polarisation est trop faible. On peut essayer, deux diodes en série, deux diodes en série dont une shuntée par un potentiomètre, ou deux diodes en série shuntées par un potentiomètre, mais tout cela doit se faire en surveillant le débit et en surveillant également l'échauffement des radiateurs.

Tous ces réglages se font l'amplificateur étant au repos, c'est-à-dire sans signal, mais la charge étant branchée.

Performances

La courbe de cet amplificateur est pratiquement droite de 30 à 20 kHz à ± 2 dB. Son aptitude à passer les transistors est bonne pour un amplificateur de cette classe. Le taux de distorsion est extrêmement faible, il est inférieur à 1 % dans toute la bande passante.

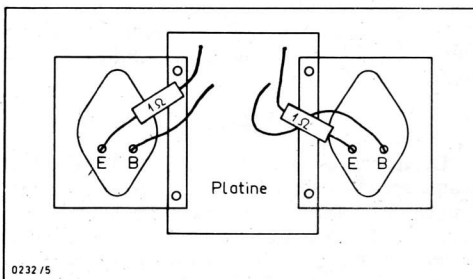


FIG. 7. — Branchement des transistors de sortie (la platine est celle de la figure 6).

Conclusion

C'est un amplificateur de PU ou de tuner de bonne classe, très économique qui permet de se familiariser avec les amplificateurs sans transformateurs de sortie à très bon compte. Quand on aura réalisé cet amplificateur et qu'il sera amorti, on pourra passer à la réalisation d'amplificateurs plus complexes de plus grande puissance et ayant des performances bien supérieures. Mais hélas, ce sera un peu plus coûteux.

Liste du matériel

- R_1 : 15 K.ohms.
- R_2 : résistance variable 220 K.ohms.
- R_3 : 22 K.ohms.
- R_4, R_5 : 1,2 K.ohms.
- R_6 : 470 ohms.
- R_7 : 4,7 K.ohms.
- R_8, R_9 : 150 ohms.
- R_{10}, R_{11} : 1 ohm 0,5 W.
- R_{12} : 22 ohms.
- C_1 : 200 pF.
- C_2 : 40 μ F 16 V.
- C_3 : 100 μ F 4 V.
- C_4 : 3 000 μ F 12/15 V.
- C_5 : 680 pF.
- C_6 : 50 μ F 25 V.
- T_1, T_2 : AF117 ou OC71, AC125, AC126, AC107.
- T_3 : AC128 ou OC74, OC72, ASY73.
- T_4 : ASY29 ou AC127, AC187, 2N388.
- T_5, T_6 : AD149 ou AD140, ADZ26, ADZ11.
- HP ≥ 4 ohms.

(1) Pour ceux qui seraient intéressés, nous signalons que la Société Socitelec, 13, passage Saint-Sébastien, dispose de ce circuit imprimé et en principe de tous les composants.

NON !

**L'ÉLECTRONIQUE
N'EST PLUS UNE
TECHNIQUE
INACCESSIBLE !**



**LE SEUL MAGAZINE D'ÉLECTRONIQUE
compréhensible par tous**

vient de paraître

2,50 F

68 pages

en vente chez tous les marchands de journaux

HÉTÉRODYNE MODULÉE AVEC STABILISATION POUR LE SERVICE DES RÉCEPTEURS RADIOS

CE générateur a le mérite de pouvoir être réalisé avec des moyens simples (« démodés », croirait-on à tort) et, néanmoins, à coups répétés d'ingéniosité, il réunit tout ce qu'il faut pour donner un instrument très acceptable pour le service des récepteurs radio. La revue allemande Funkschau en a récemment publié (n° 10, 1968) une description dont nous reprenons ici l'idée de base.

L'oscillateur à réaliser couvre six gammes se répartissant comme suit :

- 1° 150 à 450 kHz (2 000 m à 667 m),
- 2° 450 à 485 kHz (M.F. étalée),
- 3° 0.5 à 1.5 MHz (600 m à 200 m),
- 4° 1.5 à 4 MHz (200 m à 75 m),
- 5° 4 à 10 MHz (75 m à 30 m),
- 6° 10 à 26 MHz (30 m à 11,54 m).

Il comprend une gamme étalée (la gamme de 450 à 485 kHz) pour la moyenne fréquence ; comme on sait, c'est dans cette gamme que se trouvent les trois points à 455, 472 et 480 kHz qui correspondent aux réglages des transformateurs MF.

VUE CAVALIERE DU MONTAGE

La réalisation de l'hétérodyne nécessite un seul tube, le ECH81 qui est réputé pour la grande variété de fonctions qu'il est capable d'assumer. Le schéma électrique complet, représenté en figure 1, permet de reconnaître les parties principales de l'appareil. Passons-les brièvement en revue. La partie triode de ECH81 fonctionne comme oscillateur HF. De l'anode de ce système, les oscillations sont transmises, à travers le condensateur de 2,2 pF, à la grille de commande de la partie heptode, qui fonctionne comme amplificateur HF et modulateur.

Nous trouvons ensuite un atténuateur qui dose la tension d'oscillation délivrée.

Pour obtenir les différents niveaux de sortie, le signal de haute fréquence, prélevé sur l'anode de l'heptode, est amené, par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 nF, à un potentiomètre de 500 ohms servant au réglage progressif des niveaux de sortie. Cette résistance variable est suivie par les circuits d'atténuation par bonds dont il y a trois : 10, 1, 0,1 mV ; l'atténuation obtenue est de 20 dB par circuit. Les douilles de sortie HF sont à brancher sur ces éléments.

La tension de modulation BF est fournie par un oscillateur de 400 Hz équipé du transistor OC70. Elle est injectée sur la grille n° 3 (suppresseuse) de la partie heptode de ECH81. En dehors de cela, la tension à basse fréquence pure parvient à une paire de bornes (marquées « sortie 400 Hz ») où elle est disponible pour la vérification de circuits à basse fréquence. Un inverseur met en service, selon le besoin, soit la modulation intérieure, soit la modulation extérieure. Dans le cas de la modulation intérieure, on obtient une profondeur de modulation de 30 % qui correspond à une tension de

basse fréquence de 1.5 V efficace environ.

D'autre part, afin d'assurer la stabilité de fréquence de l'oscillateur et celle du signal de sortie, il est nécessaire de stabiliser les tensions anodiques destinées pour l'oscillateur HF et pour la grille n° 3 de la partie heptode ; la stabilité est obtenue par le moyen du tube néon OB2.

DETAILS DU CIRCUIT L'OSCILLATEUR HF

Le circuit qui détermine les fréquences d'oscillations est branché sur l'anode de la triode. Cette disposition est bien connue pour sa stabilité en fréquence et pour l'amplitude régulière des oscillations qu'elle délivre pour toute la gamme. Quant à l'amplitude constante, elle est assurée par la charge du tube montée de façon que la résistance de travail (20 K.ohms) soit en parallèle avec la résis-

tance interne de la triode. Quant à la stabilité de la fréquence, elle est surtout garantie par la tension anodique stabilisée.

Pour assurer le même niveau d'amplitude pour le signal de sortie dans toutes les six gammes, on a introduit, en série avec la bobine de réaction L2, un circuit d'amortissement ZD à éléments ohmiques et capacitifs, qui est branché simultanément avec la commutation des gammes. Lorsqu'il est monté sur le châssis, ce circuit se trouve sur le commutateur de gammes directement à côté des bobines correspondantes.

Le tableau 1 indique les gammes couvertes. Il contient également le nombre des spires à bobiner (colonnes L1, L2) et les valeurs des condensateurs trimmers parallèles (colonne Cp), de même que des conseils pour le dimensionnement des circuits d'amortissement (colonne ZD) dont il faut **un par gamme**.

Afin de faciliter la reproduction aussi exacte

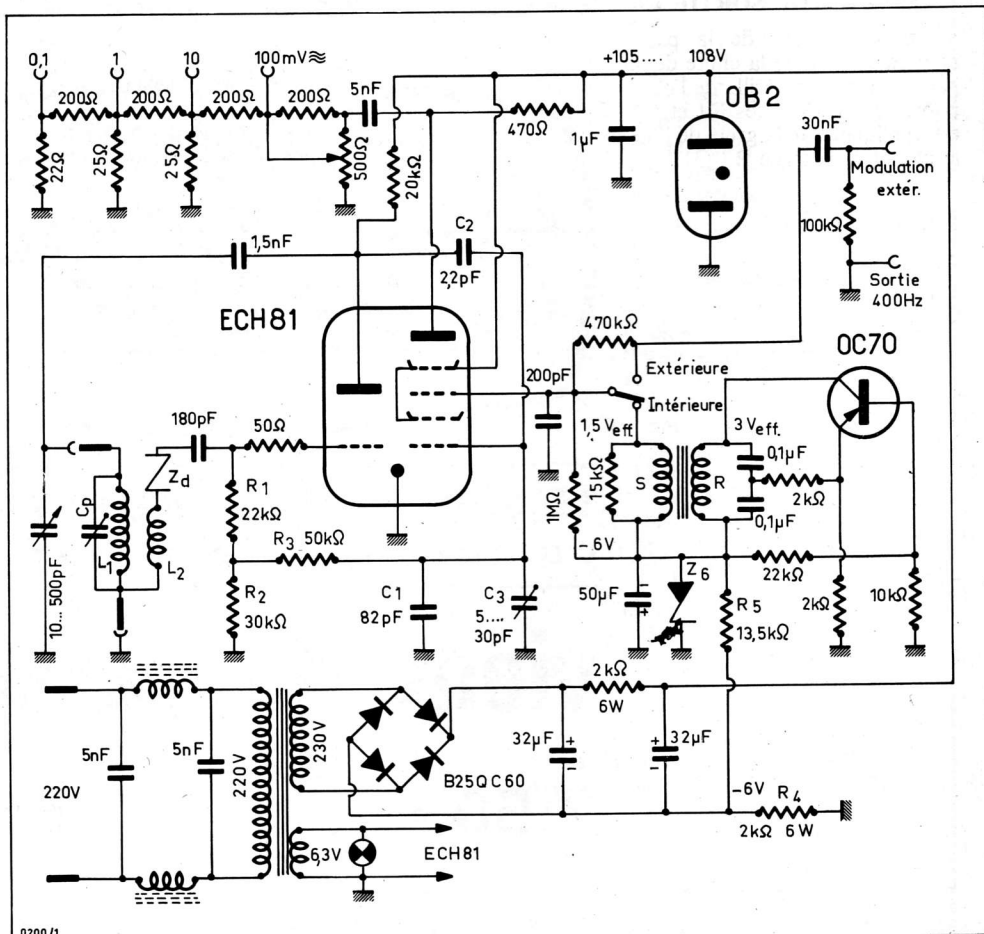


FIG. 1

Gammes	Bereich	L_1	L_2	C_p	Z_d
I	150 ... 450 kHz	350 spires	100 spires	5 ... 30 pF	1 K.ohm
II	450 ... 485 kHz	50 »	18 »	2,2 nF	1 K.ohm
III	0,5 ... 1,5 MHz	115 »	40 »	5 ... 30 pF	68 pF
IV	1,5 ... 4 MHz	40 »	15 »	5 ... 30 pF	68 pF
V	4 ... 10 MHz	15 »	9 »	5 ... 30 pF	47 pF
			39 +		
VI	10 ... 26 MHz	5 »	8 »	5 ... 30 pF	68 pF

TABLEAU 1 : Bobinages de l'oscillateur H.F.

que possible des bobines, on a choisi exprès une forme de réalisation accessible. Les bobines des quatre premières gammes (GO, PO) sont réalisées avec les spires de deux couches successives de réalisation accessible. Les bobines des quatre premières gammes (GO, PO) sont réalisées avec les spires de deux couches successives croisées (en nid d'abeilles). Il est notoire que ce mode de bobinage entraîne une faible capacité répartie entre spires, ce qui les rend aptes à la réception des ondes moyennes. Il en est de même pour le mode de bobinage des deux bobines de choc anti-parasites qui sont insérées dans la ligne du secteur. Quant aux gammes d'ondes courtes (V et VI, sur le tableau 1), elles ont des bobines cylindriques simples, dans lesquelles la distance des enroulements est égale au diamètre du fil. Sur leur mandrin, l'enroulement de réaction se trouve au-dessus de l'enroulement d'accord ; quelques couches de papier isolant sont ici à prévoir comme éléments intercalaires. Par contre, avec les bobines à couches croisées, l'enroulement L_2 se trouve à l'intérieur.

NIVEAU DE SORTIE CONSTANT

La polarisation de la partie heptode est assurée à l'aide de la chute de tension produite par le courant de grille de l'oscillateur HF aux bornes des résistances R1 et R2. Cette tension est appliquée sur la grille de l'heptode à travers le circuit de filtrage R3-C1.

Le courant de grille, et, de ce fait, la tension de polarisation de grille, est à peu près proportionnelle à l'amplitude des oscillations ; sa valeur est de 8 à 10 V environ. La résistance R3 prélève sur cette tension 6 V environ, ce qui est suffisant pour polariser la grille de commande du tube modulateur. Lorsque l'amplitude des oscillations augmente ou diminue, la pente de l'heptode varie automatiquement et agit à l'encontre de la variation de l'amplitude. Cet automatisme simple a pour effet de garder le niveau de sortie constant à 1 ou 2 dB près, en ce qui concerne les gammes inférieures. Toutefois, la condition requise est d'avoir une commande de l'heptode pas trop excessive. Pour en avoir la certitude, on a eu recours aux condensateurs C2 et C3 qui forment un diviseur de tension à haute fréquence avec lequel la valeur mentionnée peut être réglée avec une exactitude suffisante.

LE MODULATEUR

La tension de modulation est amenée sur la grille 3 de l'heptode. Pour atteindre une profondeur de modulation de 30 %, il faut une tension BF de 1,2 à 1,5 V. En vue de prévenir les distorsions, la grille 3 (suppresseuse) reçoit également une polarisation négative de 6 V, qui est prélevée aux bornes de la résistance R4 et stabilisée à l'aide de la diode Zener Z6. Cette mesure de stabilisation est indispensable parce

que l'amplification de la partie heptode dépend aussi de la polarisation de la grille 3 ; une instabilité survenue sur cette électrode compromettrait tout le système.

Le signal de sortie disponible sur l'anode de l'heptode est transmis à travers un condensateur de 5 nF à un potentiomètre de 500 ohms. On y trouve également une résistance de 200 ohms entre la borne supérieure et le curseur, qui sert à charger uniformément le circuit anodique pour les diverses positions du curseur.

LE GENERATEUR BF

La tension de modulation est produite par un générateur BF équipé d'un transistor OC70 (ou de tout autre type de faible puissance). Ce transistor devrait avoir une amplification de courant (B) d'au moins 30.

L'oscillateur BF, pour lequel les données des bobinages sont indiquées sur le tableau 2, comprend un petit transformateur. L'oscillation se produit par couplage des enroulements du transformateur BF. Aux bornes de l'enroulement secondaire, chargé de 15 K. ohms, on dispose d'une tension BF de 1,5 V en chiffre rond. Cette valeur ne devrait pas être dépassée ; il est possible de l'ajuster avec précision en diminuant ou en augmentant la résistance de charge.

Noyau : M30, épaisseur 10 mm
 Primaire : 2 000 spires, 0,1 mm, cuivre émaillé.
 Secondaire : 1 000 spires, 0,16 mm, cuivre émaillé.
 Enfiler les tôles dans le même sens.

TABLEAU 2 : Bobinages de l'oscillateur B.F.

L'ALIMENTATION

Il y a peu de chose à dire concernant l'alimentation-secteur. Comme transformateur de secteur, il suffit d'un petit modèle dont l'enroulement du côté de la tension anodique peut être chargé de 25 à 30 mA. A remarquer le filtre passe-bas (2 bobines de choc, deux condensateurs de 5 nF) dans la ligne d'alimentation, qui a pour fonction de supprimer dans la mesure du possible le rayonnement de la haute fréquence par les fils du secteur.

Nous arrivons maintenant à une particularité notable de la conception de cette hétérodyne. En inspectant attentivement le schéma, le lecteur a pu être surpris de voir qu'il n'ait pas été prévu de résistance de polarisation pour le tube de stabilisation OB2. Il y est pourvu pourtant sous la forme de la résistance R4 qui est disposée dans la branche négative de la tension continue, et notamment entre le redresseur et la masse. Par ailleurs, la chute de tension aux bornes de cette résistance est de 60 V ; elle est divisée par la résistance R5 et par la diode Zener Z6 de façon qu'on obtienne 6 volts de tension stabilisée pour la grille 3 de l'heptode. On remarque en outre qu'on dispose également d'une tension stabilisée pour le transistor OC70 de modulation BF. On a donc le résultat notable d'avoir stabilisé les tensions pour trois éléments du montage.

CONSTRUCTION MECANIQUE, REGLAGE, ETALONNAGE

Les dimensions du coffret métallique sont de 27,5 cm × 21,5 cm × 15 cm. Le panneau frontal est de tôle d'aluminium à 4 mm.

Pour la fixation des composants, un deuxième panneau est nécessaire (dimensions : 25,5 cm × 12 cm) ; il sera fixé à l'aide d'entretoises à 30 mm environ derrière le premier

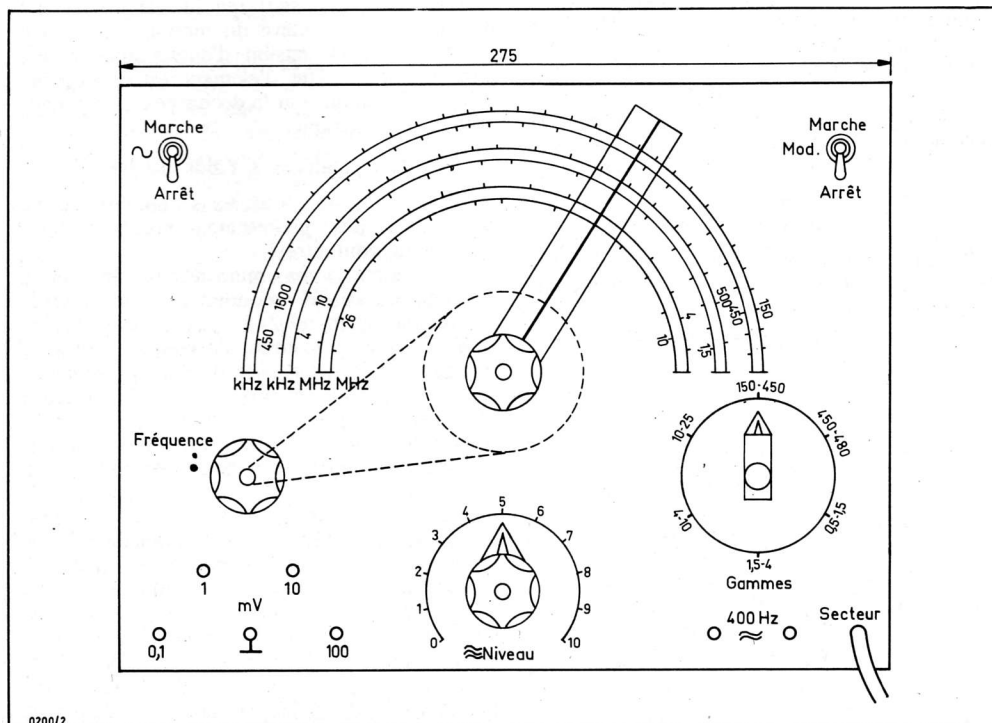


FIG. 2.

Soyez bons pour les semi-conducteurs...

LES remplaçants des lampes offrent bien des avantages en les comparant à leurs devancières : alimentation sous faible tension, autonomie totale, légèreté, encombrement insignifiant et absence de fragilité, à l'encontre des précédents relais électroniques. Mais, est-ce à dire — pour autant — qu'ils n'exigent pas certains soins bons à connaître et, malgré tout, souvent ignorés ?

(Suite de la page 19.)

panneau. Les éléments de commande peuvent être disposés directement sur la face avant. La commande pour le condensateur variable (qui consiste dans un tambour pour le cordon et un bouton de réglage fin) peut être aménagée entre les deux plaques (voir la ligne en pointillé de la figure 2).

Avant le réglage du générateur d'oscillations, il convient de contrôler toutes les tensions continues selon les valeurs indiquées en figure 1 et de les corriger, si besoin, pour qu'elles leur correspondent. Le courant de grille de l'oscillateur doit être sur toutes les gammes entre 100 et 200 μ A, et cela identiquement pour une position quelconque du condensateur variable. Des écarts plus grands seront compensés avec le circuit de correction ZD déjà mentionné. Mais une oscillation trop faible du générateur peut avoir pour conséquence l'annulation de l'action du stabilisateur-amortisseur à cause de la consommation élevée de courant du tube. Il faut obligatoirement prévoir une opération d'étalonnage. L'étalonnage de fréquence est réalisé en deux opérations. Tout d'abord, on fixe approximativement les extrémités des gammes de la manière connue ; pour cela, on procède en accordant sur l'extrémité à ondes longues avec le noyau plongeur de la bobine, et à l'extrémité à ondes courtes, avec le condensateur trimmer de la bobine.

Ensuite, l'appareil est monté dans son coffret. Cela peut entraîner éventuellement un faible déplacement des points extrêmes accordés, ce désaccord étant surtout dû à l'action des capacités parasites. Mais en retirant de nouveau l'appareil de son coffret, on peut prévenir ce déplacement en agissant sur les trimmers.

On obtient l'étalonnage exact le plus sûrement à l'aide d'un fréquencesmètre dont on se sert pour comparaison.

On l'emprunte pour cette opération. Faute de quoi, on peut également effectuer l'étalonnage en comparaison avec des émetteurs de radio dont les fréquences sont exactement connues et en traçant la courbe d'étalonnage.

Pour la mise en service, il est bien entendu que les cordons de liaison servant à relier le générateur à un récepteur à aligner, doivent être blindés parce qu'un simple fil rayonnerait non seulement comme une antenne d'émission et perturberait les récepteurs des usagers, mais les fuites occasionnées rendraient également toute mesure inexacte.

F. A.
(D'après Funkschau)

Lors du montage

Lorsqu'on se prépare à fixer le semi-conducteur sur le circuit imprimé (ou même à l'aide de connexions, ce qui n'est pas à rejeter) il peut se faire que la place disponible soit telle que l'on ait tendance à plier les fils de connexions du composant au ras du scellement. C'est là un procédé à rejeter bien qu'il soit illustré en a, sur la figure 1, afin de montrer ce qu'il ne faut pas faire. Tout au contraire, le procédé b est recommandable, car il ne forme aucun pli au voisinage du scellement dont la robustesse n'est alors pas atteinte.

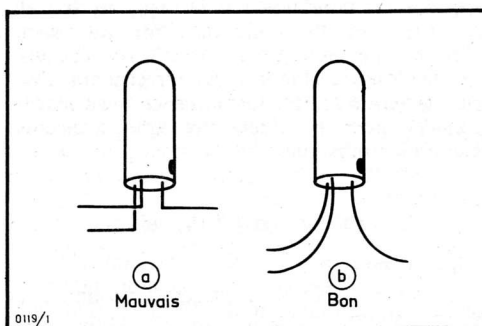


FIG. 1

Résistance mécanique et chocs

Les semi-conducteurs actuellement offerts dans le commerce sont particulièrement résistants, essentiellement du fait de leur structure mécanique rigide. Toutefois, il est conseillé de ne pas les exposer à des manipulations trop brutales qui se traduiraient par des difficultés d'ordre mécanique. S'ils sont soumis à des vibrations importantes lors de leur utilisation — par exemple dans un modèle réduit d'avion — le corps doit être supporté pour éviter la fatigue mécanique des connexions ainsi que l'influence des amplitudes de vibrations excessives de l'ensemble.

Ce que l'on sait mal

Certains de ces composants sont recouverts d'un vernis noir dont la surface ne doit jamais être endommagée ; s'il n'en était pas ainsi, le cristal exposé à la lumière présenterait une réponse photoélectrique.

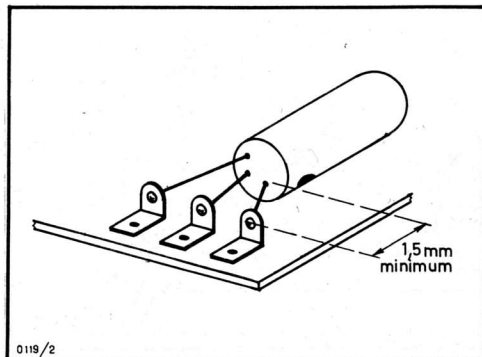


FIG. 2

D'autre part, l'exposition des semi-conducteurs à des radiations de forte énergie, tels les rayons de Röntgen (rayons X) et gamma, ces derniers de fréquence plus élevée encore, est susceptible d'influencer défavorablement les propriétés du semi-conducteur. **Refroidissement** : il y a toujours lieu de prévoir un refroidissement convenable pour les petits relais auxquels il est fait allusion ici. Selon le ou les types utilisés, on emploiera des radiateurs dont le rôle — le mot l'indique — consiste à dissiper la chaleur atteignant les semi-conducteurs.

Dans le cas où la puissance dissipée doit être augmentée, ou même si le semi-conducteur est appelé à fonctionner à une température ambiante plus élevée, un radiateur plus efficace ou un dispositif auxiliaire de refroidissement doit être employé.

Du point de vue électrique

S'il y a évidemment lieu de ne jamais dépasser les tensions maximales indiquées sur les spécifications correspondantes, on doit retenir l'importance primordiale d'une polarité correcte appliquée à ces composants. Une inversion, même momentanée, risque de mettre l'accessoire hors service d'une façon irrémédiable. Si l'on court-circuite accidentellement une résistance d'émetteur ou si l'on relie par erreur la base à la tension d'alimentation, le courant à l'intérieur du cristal peut prendre une valeur excessive et même détruire le dispositif. Aussi, lorsqu'une vérification du montage s'avère nécessaire, on ne doit l'entreprendre qu'avec le plus grand soin. Un semi-conducteur ou un composant qui lui est associé ne doit jamais être enlevé du montage ou y être inséré quand la tension d'alimentation y est connectée ; en effet, l'élément est susceptible d'être endommagé par la décharge d'un condensateur, par exemple.

Les soudures à l'aide du fer

L'usage du fer, pour les semi-conducteurs, conduit à des précautions spéciales qu'il importe de connaître :

A : Le temps maximum admissible pour le soudage est de dix secondes, pour une température maximum de 245 °C à la panne du fer.

B : Temps maximum de cinq secondes, si le point soudé est à plus de 5 mm du scellement. (Température du fer comprise entre 245 et 400 °C.)

C : Si le point à souder est situé à 1,5 mm du scellement, et que la température du fer ne dépasse pas 245 °C, le temps de l'opération ne doit pas excéder trois secondes. Toute soudure d'un point quelconque situé à moins de 1,5 mm du scellement, doit être prohibée (Fig. 2).

Rappelons que nos semi-conducteurs sont susceptibles d'être soudés à l'aide de fers de très petite puissance thermique. Toutefois, il est recommandé d'employer un fer plus puissant en vue de réduire le temps de l'opération du soudage pour les raisons précédemment exposées.

G.M.

LES ANTENNES

L'ANTENNE doit être considérée comme l'organe qui permet de communiquer une certaine énergie entre l'émetteur et un récepteur, à travers l'air, de même que cet organe sert à collecter l'énergie qu'il recueille pour l'envoyer vers le récepteur.

Avant d'être utilisée sur un émetteur, il faut d'abord faire un certain nombre de vérifications avec une antenne spéciale appelée « antenne fictive ».

Qu'est-ce qu'une antenne fictive? C'est une antenne qui ne rayonne pas et qui doit avoir la forme d'une résistance pure qui aura le devoir de dissiper la puissance fournie par l'émetteur.

L'antenne fictive la plus souvent utilisée est une ampoule à incandescence, qui sera choisie dans un modèle correspondant à la

ment à l'émetteur. L'accord de cette antenne se fait en quart d'onde.

Toutefois, cette antenne ne peut fonctionner dans de bonnes conditions que si le sol où elle se trouve placée est bon conducteur, ce qui lui permet de trouver son image électrique dans le sol.

Un point important également est que cette antenne rayonne depuis le sol, ce qui implique un très bon dégagement. (Fig. 1).

L'ANTENNE « GROUND PLANE »

L'antenne ground plane est une antenne quart d'onde verticale à la base de laquelle on construit un « sol artificiel » qui permet d'élever cette antenne au-dessus des obstacles qui l'entoure de façon que ceux-ci n'absorbent pas l'énergie émise. Cette antenne est recommandée pour les liaisons à grande distance (D X) comme pour les liaisons proches, son rayonnement étant légèrement au-dessus de l'horizontale.

Le branchement de cette antenne se fait à la jonction des brins horizontaux et du brin vertical. (Fig. 2).

Il est possible de corriger l'impédance de cette antenne en obliquant les quatre brins équipant le plan de terre. Cela permet d'atteindre la valeur de 52 ohms d'impédance, valeur très courante de câble coaxial.

L'usage de l'antenne « ground plane » est surtout réservé pour les fréquences supérieures à 14 MHz/s. En effet, au-dessous de cette fréquence, les dimensions seraient très importantes et la réalisation pratique quasiment impossible.

L'ANTENNE « LONG WIRE »

« Long wire », traduction française « long fil », ce nom se suffit à lui-même pour indiquer pratiquement la forme de cette antenne. Il s'agit en effet d'un fil, tendu horizontalement ou à peu près, dont l'une des extrémités est reliée à l'émetteur et l'autre à un système d'accrochage quelconque par l'intermédiaire d'un isolateur.

Le fonctionnement de cette antenne est le même que celui de l'antenne Marconi, ce qui implique que le sol situé en dessous doit être très bon conducteur. Voici la formule qui permet de calculer la longueur du brin rayonnant :

$$L = \frac{150 (N - 0,05)}{F}$$

dans laquelle : L = longueur de l'antenne en mètres; N = nombre de demi-ondes sur laquelle on veut accorder l'antenne; F = fréquence en mégahertz.

L'ANTENNE DEMI-ONDE

Lorsqu'un fil est tendu horizontalement

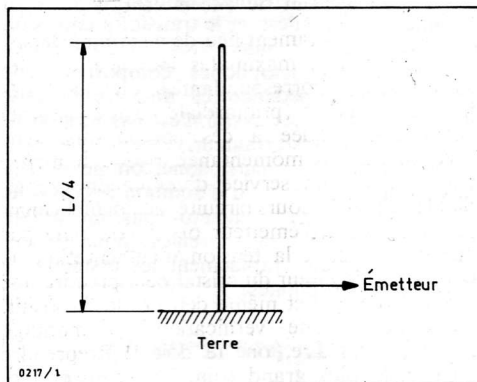


FIG. 1. — L'antenne Marconi.

puissance maximale que peut fournir la source d'alimentation. On considère alors que la puissance fournie par l'émetteur est voisine de la puissance de l'ampoule, lorsque celle-ci s'éclaire à sa puissance normale.

Dans les montages de faible puissance, on utilise une ampoule du type éclairage de cadran qui permet de régler une puissance de 5 W ou moins selon le modèle choisi. Si possible choisir un modèle qui respecte l'impédance de sortie de l'émetteur.

Pour les puissances plus importantes, on prend une ampoule d'éclairage ordinaire, à condition qu'elle ait une tension de fonctionnement de 110 V. En effet, une ampoule de 220 V présente, lorsque le filament est chaud, une résistance telle qu'il est impossible de charger correctement un émetteur.

A titre indicatif, signalons que cette antenne fictive donne des résultats valables en la branchant directement aux bornes de sortie de l'antenne de l'émetteur.

Voici quelques modèles d'antenne qu'il est intéressant de connaître;

L'ANTENNE MARCONI

On peut considérer que ce modèle d'antenne est celui qui est le plus simple. Il s'agit en effet d'un brin vertical qui est relié à la terre à sa base, où se trouve également le branche-

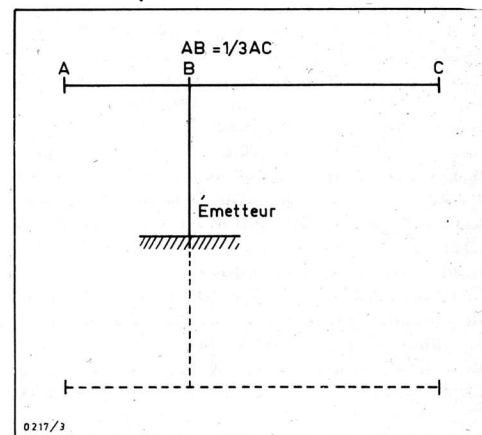


FIG. 3. — L'antenne Hertz Windom.

au-dessus du sol, il vibre sur une onde plus grande que le double de sa longueur; c'est pourquoi, la longueur de l'antenne demi-onde est donnée par la formule :

$$L = 143/F$$

(L et F correspondant aux mêmes indications que dans le calcul précédent).

L'ANTENNE HERTZ WINDOM

Cette antenne est composée d'un brin rayonnant qui est branché en son tiers avec un fil de liaison monofilaire. Cela permet d'obtenir le résultat le meilleur sur plusieurs bandes. Bien entendu le sol doit être bon conducteur afin que l'image électrique de l'antenne puisse se former.

L'impédance du brin rayonnant ainsi que celle de l'antenne est de 600 ohms. Le fil de liaison avec l'antenne doit s'écarter du brin rayonnant autant que possible en formant un angle droit, et sur une longueur égale à L/4.

L'ensemble brin rayonnant/brin d'alimentation, rayonnera depuis la sortie de l'émetteur, ce qui implique la nécessité de dégager au maximum le brin d'alimentation (Fig. 3).

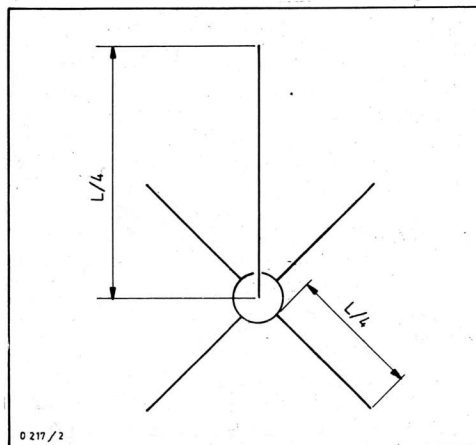


FIG. 2. — L'antenne « ground plane ».

MAGNÉTOPHONES

ET

PRISE DE SON

BEAUCOUP de possesseurs de magnétophones ne sont pas satisfaits de leurs enregistrements, et accusent leur appareil d'un mauvais fonctionnement. Ce qui est rarement le cas. Beaucoup d'amateurs de prise de son utilisent leur appareil dans de mauvaises conditions, et n'obtiennent pas à la reproduction, la qualité sonore qu'ils en attendent. Pourquoi ? Parce que le magnétophone est une chaîne qui se compose dans l'ordre, à l'enregistrement : du microphone, du préampli d'enregistrement, des têtes d'effacement et d'enregistrement, et à la reproduction, de la tête de lecture, de l'ampli et du haut-parleur. Il suffit qu'un seul maillon de cette chaîne soit défectueux ou mal adapté pour que l'enregistrement soit altéré. Sans oublier toutefois que la mécanique de défilement peut provoquer une distorsion due aux variations de vitesse appelée « pleurage », qui se traduit à la lecture par une variation de fréquence particulièrement sensible aux fréquences aiguës. Seul un spécialiste peut remédier à ce défaut qui est souvent causé par l'usure des galets ou des courroies d'entraînement.

Si après examen, votre magnétophone n'est pas responsable de la mauvaise qualité de vos enregistrements, il ne reste plus qu'à vous examiner vous-mêmes, et à chercher votre point faible.

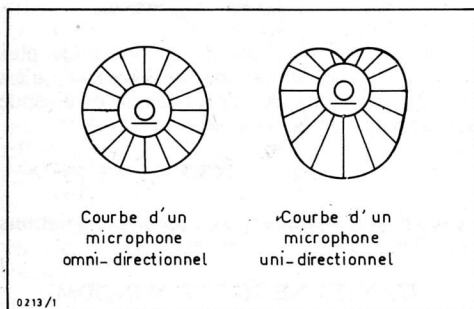


FIG. 1

La bande magnétique

A la base de tout enregistrement, la bande doit être toujours conservée dans un endroit frais et sec, et à l'abri de la poussière. Une bande sale a pour effet d'encrasser les têtes du magnétophone, ce qui réduit la bande passante, surtout aux fréquences aiguës.

Il existe plusieurs types de bandes magnétiques :

1° La bande standard S.P. (Standard play), généralement utilisée pour les appareils de classe et professionnels, du fait de son élasticité réduite et de sa résistance aux efforts mécaniques.

2° La bande longue durée L.P. (Long play), dont la durée est supérieure de 50 % à la bande standard.

3° La bande double durée D.P. (Double play), qui, comme son nom l'indique, a une durée deux fois supérieure à la bande standard. C'est la bande la plus utilisée par les amateurs pour un diamètre moyen de bobines.

4° La bande triple durée T.P. (Triple play). Cette dernière est surtout utilisée sur les magnétophones qui n'admettent que des bobines de faible diamètre. Ce qui permet d'obtenir une durée d'audition convenable.

Le magnétophone

Il en existe une gamme très variée, adaptée à tous les besoins et à tous les budgets. Celui qui aime la musique, dans sa plus haute perfection, n'achètera pas l'appareil le plus simple, mais que ferait, d'un appareil entièrement stéréophonique, celui qui désire enregistrer quelques scènes de sa vie familiale.

Il faut donc choisir le magnétophone qui s'adapte le mieux à l'utilisation à laquelle on le destine.

Le microphone

Presque toujours vendu avec le magnétophone, le microphone est le maillon le plus délicat de la chaîne. Du micro dépendra la qualité de l'enregistrement. Le micro, livré avec l'appareil, est le plus souvent du type électrodynamique, mais il s'agit d'un microphone standard dont la courbe de réponse est particulièrement adaptée à la parole. Ces micros sont du type unidirectionnel ou omnidirectionnel (Fig. 1). Le micro unidirectionnel est utilisé pour des enregistrements de musique ou de parole (dirigé vers la source sonore), alors que le micro omnidirectionnel est plus adapté aux enregistrements d'ambiance (entretiens autour d'une table).

Les amateurs désireux de changer leur micro ou d'en acheter un second prennent trop souvent un micro non adapté à leur magnétophone, ou ne répondant pas à leurs besoins.

Il est rarement nécessaire de changer de micro pour la parole, sauf dans le cas où l'on désirerait une qualité que l'on pourrait presque classer « haute fidélité ». Mais, pour faire un enregistrement de musique, un microphone électrodynamique de qualité serait tout indiqué, en particulier pour un enregistrement d'orchestre.

Il faut choisir, dans ce cas-là, un microphone à large bande, plus cher, mais qui, comme son nom l'indique, peut transmettre sans gros écart de sensibilité toute la gamme de fréquences que l'oreille peut entendre.

Ce microphone doit être adapté au magné-

tophone; pour cela, il faut qu'il ait la même impédance. Dans un magnétophone à lampes, l'entrée micro est généralement à « haute impédance »; si le micro est du type « basse impédance », il faudra utiliser un transformateur d'impédance de rapport convenable. Il suffit de connaître l'impédance d'entrée du magnétophone, et l'impédance du micro donnée par le constructeur, pour acquérir le transfo. adaptateur dans une maison spécialisée.

Ce transfo sera monté sur le câble le plus près possible du magnéto, et jamais à côté du micro. On peut, ensuite, allonger le câble à volonté entre le micro et le transfo, à condition d'utiliser du câble blindé.

Certains magnétophones comportent une prise haute impédance et une prise basse impédance. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'utiliser un transformateur.

A l'achat d'un microphone, on ne devrait pas renoncer à un essai d'audition; pour cela, on utilise un bon magnéto (pas un amplificateur); même des oreilles non initiées peuvent apprécier rapidement les résultats de plusieurs microphones.

La prise de son

Maintenant que votre appareil est prêt, il ne reste plus qu'à appuyer sur la touche d'enregistrement. Auparavant, il ne faut pas oublier ce qui suit :

L'écart entre le speaker et le microphone

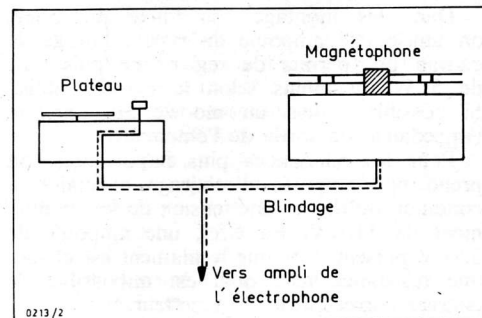


FIG. 2

influence l'acoustique. Plus on parle près du micro, plus le son est sec et clair, plus on parle loin, plus l'effet d'écho de la salle agit fortement. Un casque de contrôle serait utilisé pour ces réglages. Le casque sera sur la sortie haut-parleur de contrôle, car le contrôle sur haut-parleur, lors d'un enregistrement au micro, produit un accrochage provoquant des sifflements (effet dit de Larsen). Si le bruit

ambiant est indésirable, il sera indispensable, pour l'éviter, de parler près du micro, en faisant attention à ne pas enregistrer l'effet de souffle provoqué par l'haleine. Dans la majeure partie des cas, la distance idéale entre la bouche et le micro est de 20 à 40 cm.

On ne devra pas oublier de régler le niveau de chaque enregistrement à l'aide de l'indicateur du magnétophone (œil cathodique, vu-mètre, etc.). Si l'on doit enregistrer des «fortes», pendant la discussion, on devra corriger le niveau de modulation.

Lorsque le micro est tenu à la main, il est prudent de faire une boucle avec le fil autour de la main et de faire attention à ne pas remuer les doigts sur le corps du micro.

La table de mixage

Lorsque l'on est un peu plus qu'amateur, il peut être nécessaire pour l'enregistrement d'un orchestre, d'utiliser plusieurs micros. Dans ce cas, on devra employer une table de mixage, pour mélanger les différentes sources sonores.

La table de mixage est nécessaire pour enregistrer un orchestre si, par exemple, le chanteur est accompagné d'une guitare électrique. Le niveau sonore de l'ampli de la guitare étant plus élevé que celui du micro du chanteur, il sera nécessaire d'amplifier beaucoup plus le micro du chanteur (placé de 15 à 20 cm de la bouche), que celui de la guitare (placé de 40 à 80 cm du haut-parleur). Il en sera de même pour une batterie, une guitare basse électrique, un orgue, etc.

Pour obtenir un enregistrement de classe, il faudrait pour bien faire utiliser autant de micros qu'il y a de sources sonores. Un casque

à la sortie du préampli de la table de mixage est indispensable. L'emploi de la chambre d'écho ou de réverbération donnerait à cet enregistrement la dernière touche professionnelle.

Les accessoires

Le coupe-vent, souvent vendu avec les micros de qualité, comme son nom l'indique, sert à protéger le micro du souffle provoqué par le vent, ou même par l'haleine.

Le pied est très utile lorsque l'on doit avoir les mains libres. Il évite aussi les bruits causés par la manipulation du micro.

La girafe (ou pied girafe), très employée par les professionnels, permet de placer le micro au-dessus de la source sonore.

Elle est très utile aussi dans le cas d'un chanteur-guitariste : il peut jouer sans être gêné par le pied du micro.

Les matériaux acoustiques, la laine de verre, le polyester expansé sont surtout employés par les professionnels, mais une couverture tendue le long d'un mur ou des rideaux épais améliorent considérablement l'acoustique de la salle. Une solution d'amateur : tapisser la pièce avec des cartons d'œufs, pour amortir la résonance. Cette méthode n'est peut-être pas très esthétique, mais efficace.

Seuls des essais peuvent confirmer la meilleure méthode pour chaque cas.

L'enregistrement direct

La plupart des magnétophones sont livrés avec un câble d'enregistrement direct pour

l'enregistrement d'un tourne-disques, d'un récepteur de radio ou de télévision, ou même d'un autre magnétophone.

Les postes de radio ou de télévision sont parfois munis de sorties dites «magnétophone». Dans ce cas, aucun problème ; il suffit de se procurer la rallonge adéquate et de la brancher dans l'entrée «radio» ou «aux» du magnétophone.

Si l'appareil n'est pas muni de cette prise, il faudrait, pour faire un bon enregistrement, en réaliser une (ou en faire réaliser une si nos connaissances ne nous permettent pas de faire ce travail nous-mêmes). Pour la réaliser, il suffit de relier le bout du cordon d'enregistrement aux bornes extrêmes du potentiomètre de volume son du récepteur. (Attention à ne pas inverser la masse, ce qui provoquerait un ronflement désagréable.) Grâce à cette méthode de branchement, le niveau sonore de l'appareil sera indépendant de l'enregistrement.

Pour un électrophone, la meilleure solution serait de brancher directement la sortie du lecteur sur le magnéto ; pour cela, il faut repérer sous le plateau les fils provenant de la tête de lecture, et les relier au magnétophone avec le câble blindé. (Toujours sans oublier de respecter le sens de la masse-blindage interne du câble.) (Fig. 2.)

Je pense que ce petit exposé sera utile à bien des amateurs d'enregistrement. Mais, en plus des quelques conseils contenus dans ce texte, une grande pratique de la prise de son sera toujours plus profitable, et votre propre expérience sera la meilleure école.

Jean-Pierre NIORT.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

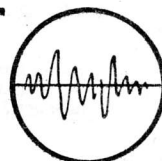


LA PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

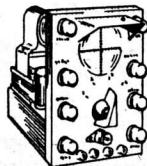
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

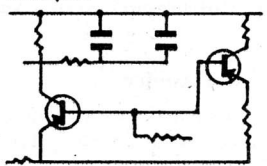
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement 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

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...

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC

GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages : BON N° RT. 40 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)**

Nom :

Adresse :

(majuscules)

S. V. P.)

DU CHOIX RAISONNÉ DES CONDENSATEURS

POUR au moins cinquante sur cent, les dérangements causés par les condensateurs sont imputables à de mauvaises utilisations de ces précieux composants de, pratiquement, tous les circuits électriques et davantage encore électroniques. C'est, en effet, que s'adressant à de bonnes marques, on ne prête pas toujours une suffisante attention à telle ou telle particularité de la fonction à remplir, ni, par conséquent, à la caractéristique du condensateur convenant spécialement à cette fonction.

Il est pourtant indispensable — et possible, d'ailleurs — d'éviter tout mécompte si l'on a une idée précise de la fonction à laquelle le condensateur doit répondre et bien présents à l'esprit : non seulement le rôle de ce dernier dans un circuit ou un montage, mais le phénomène lui-même de la capacité électrique, laquelle exprime la charge que le condensateur est apte à retenir sous une certaine tension et qui est une fonction de la surface des armatures, de leur écartement

la scintillation et le bruit, enfin l'influence de la fréquence. Tous ces facteurs doivent être pris en considération pour toute introduction d'un condensateur dans un circuit.

Voyons donc, rapidement et succinctement, les principaux types de condensateurs qui s'offrent au choix de l'utilisateur :

Mica

Les condensateurs au mica sont parmi les meilleurs ; ils sont fiables. Cependant, ils demeurent un peu trop volumineux eu égard à leur valeur capacitive et aussi relativement onéreux. Leur coefficient d'expansion (dilatation volumétrique) — qui se tient aux environs de 30 millièmes, peut être abaissée à environ 20 millièmes par imprégnation appropriée.

Céramique

Elaborés avec des minéraux naturels tels que stéatite, bioxyde de titane, baryum et

réaliser des condensateurs peu volumineux par rapport à leur capacité, il ne résiste pas longtemps à une température supérieure à 70°C. Son coefficient positif d'expansion est de 400 millièmes et sa stabilité temporelle est de $\pm 3\%$.

La constante diélectrique du **polyester** dépend pour environ 5 % de la fréquence. Elle peut augmenter d'environ 10 % entre - 50°C et + 125°C. Les pertes des condensateurs à diélectrique polyester deviennent sensibles aux environs de 1 MHz et les rendent inutilisables aux fréquences de l'ordre de 25 MHz. Ils sont généralement fournis avec une tolérance de $\pm 5\%$.

Le **polycarbonate** est semblable au polyester, mais n'a qu'une faible constante diélectrique, en sorte que, à rapport capacité/voltage égal, ce produit conduit à des exécutions plus volumineuses, à moins de l'utiliser en feuil de très grande minceur.

Electrolyte et aluminium

Les condensateurs de ce type sont bon marché et procurent un rapport capacité/volume très élevé en raison de l'extrême minceur de leur diélectrique. Cependant, ce dernier ayant tendance à se dissoudre dans l'électro-

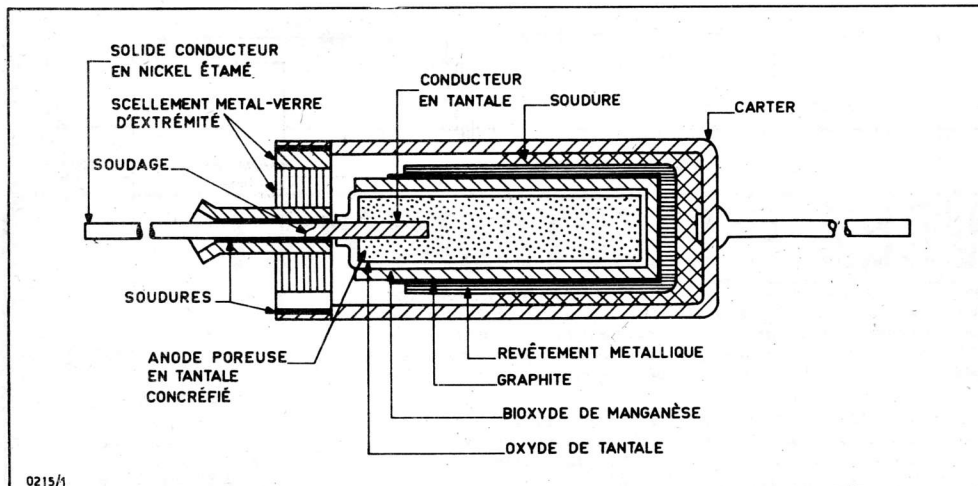


FIG. 1. — Coupe schématique d'un condensateur de qualité supérieure, à tantale solide.

et de la permittivité (constante diélectrique) de l'isolant qui les sépare. L'énergie de cette charge est « emmagasinée » électrostatiquement dans cet isolant, ou diélectrique, un peu à la façon dont un ressort bandé emmagasine de l'énergie mécanique. Elle se calcule par une formule très simple, au moins pour les condensateurs à armatures parallèles, savoir :

$$C \text{ farads} = \frac{Sk}{4 \pi e}$$

où S est la surface d'une armature, e l'épaisseur et k la permittivité du diélectrique.

Les principales caractéristiques du diélectrique sont non seulement sa constante, mais aussi le facteur de puissance (pertes dans le diélectrique), le courant de fuite, le coefficient de température, la rigidité et l'absorption,

alcalino-terreux, les condensateurs sont physiquement rigides et complètement inertes. Selon leur formule, leur constante diélectrique peut être faible, bonne ou élevée, et leur coefficient de température peut être fort variable.

Plastique

Les diélectriques plastiques les plus communément employés sont le polystyrène, le polyester et le polycarbonate.

Le **polystyrène** est un excellent diélectrique, comparable au mica. On lui reconnaît une bonne permittivité, un bon facteur de puissance, avec une absorption très faible, plus faible même que celle du mica. Par contre, sa stabilité temporelle n'est que de $\pm 1,5\%$, donc infiniment moins bonne que celle du mica. Bien que le feuil plastique permette de

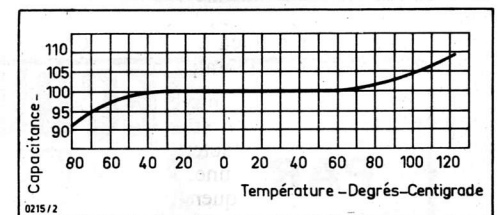


FIG. 2. — Courbe de la variation de la capacité d'un condensateur à tantale solide, en fonction de la température.

lyte, leur conservation en magasin et à l'usage peut s'en trouver fortement réduite, surtout à température élevée. En outre, malgré toutes les précautions prises pour les sceller hermétiquement, il y a toujours risque sérieux de dessèchement de l'électrolyte.

Tantale solide

Le diélectrique est, ici, du pentaoxyde de tantale à constante diélectrique 21, bien plus élevée, par conséquent, que celle des oxydes de nombreux autres métaux, y compris l'aluminium, dont la constante n'est que de 7. La qualité et la fiabilité de ce type de condensateur dépendent beaucoup du degré de pureté de l'anode de tantale, mais ce degré de grande pureté ne pose plus aujourd'hui de problème.

A l'heure actuelle, le condensateur sec, à tantale solide — dont la figure 1 se réfère à une exécution particulièrement soignée — paraît avoir la faveur des électriciens et des électroniciens, au moins aux Etats-Unis, puisque 65 % de sa production totale vont

RÉALISATION DE NOS LECTEURS : UN MODULATEUR DE LUMIÈRE

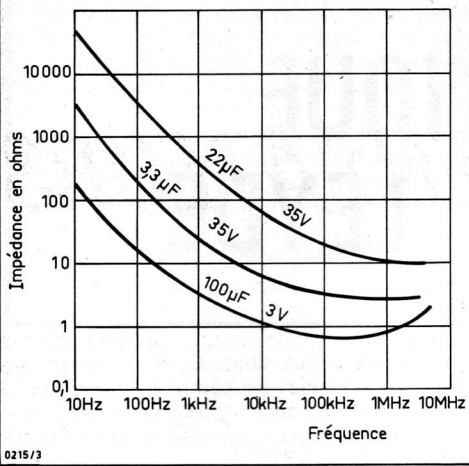


FIG. 3. — Courbes des impédances en ohms de trois modèles de condensateurs à tantale solide, en fonction de la fréquence.

aux applications militaires. Il le doit sans doute à un excellent rapport capacité/volume et aussi à ce qu'il peut épouser toute configuration. En outre, sa résistance aux surtensions le place avantageusement par rapport aux autres types de condensateurs de qualité supérieure. Elle est, en effet, de 30 %, contre 16 % aux condensateurs à électrolyte.

Sous l'angle de la fiabilité temporelle, ce type de condensateur solide se compare aussi favorablement aux autres types appréciés. Exemples :

Pourcentage de défauts
sur 1 000 heures de service

— Condensateur à feuil d'aluminium	0,5 %
— Condensateur à feuil de tantale	0,07 %
— Condensateur à pastille de tantale	0,03 %
— Condensateur à mica	0,03 %
— Condensateur à tantale solide	0,01 %

Les condensateurs à tantale solide se distinguent par une capacité stable, un courant (continu) de fuite et un facteur de dissipation extrêmement faibles sur une gamme étendue de températures et de fréquences (Fig. 2 et 3). On les trouve dans le commerce dans les valeurs de capacité ci-après : 0,0047 μ F à 330 μ F, en tolérance de + 5, 10 et 20 %, et pour des tensions de régime de 6 à 125 V. En service continu et à plein régime de tension ils supportent une température de 85°C. Leur efficacité demeure identique à 125°C si la tension est ramenée aux deux tiers de sa valeur maximale.

Pour les applications commerciales et les applications électroniques telles que de couplage, découplage, filtrage, polarisation et temporisation, ce type de condensateur est fourni surtout pour tensions de 3 à 35 V, 0,1 à 100 μ F, tolérance capacitive de $\pm$ 20 %, et service continu de - 55°C à + 85°C.

Il n'en faudrait pas pour autant conclure de cette courte revue que le condensateur à tantale solide est le meilleur en toutes circonstances, mais, à l'heure du choix, il est bon de porter en mémoire que les propriétés de son diélectrique lui confèrent un très petit volume et que l'absence d'électrolyte lui assure une parfaite conservation, comme elle lui vaut aussi d'être produit à meilleur compte que les condensateurs électrolytiques et autres de qualité supérieure.

René J. BROCARD.

Ce modulateur de lumière est d'un montage très simple.

La valeur des thyristors dépend de l'utilisation de l'appareil. Nous avons réalisé notre montage avec des thyristors de 240 V-1A, les lampes utilisées sont des 110 V 75 W, le secteur 220 V.

Description du montage :

Les fréquences basses jusqu'à 300, 350 Hz modulent les lampes rouges.

Toute la bande de fréquences module les lampes jaunes.

Les lampes bleues sont modulées à partir des fréquences de 700 à 1 000 Hz.

Les résistances de 20 mégohms et 30 kohms empêchent l'amorçage des thyristors, ce qui aurait pour conséquence d'allumer les lampes en absence de modulation.

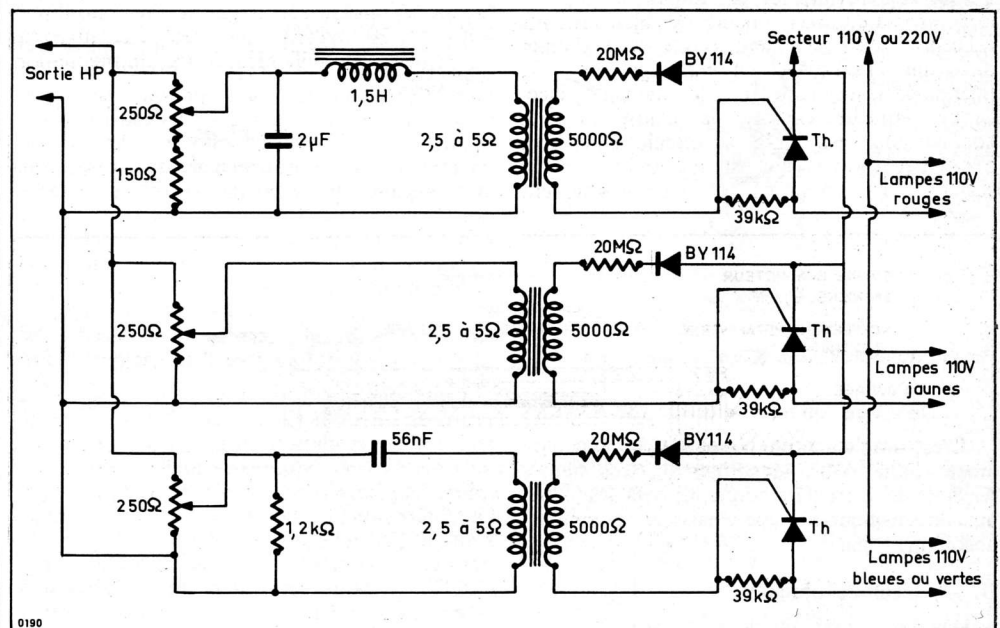
Le meilleur rendement est obtenu à partir d'une alimentation sur secteur 110 V.

Les potentiomètres de 250 ohms sont destinés au réglage de la sensibilité de chaque modulateur.

Ces transformateurs servent d'une part à isoler la ligne HP du secteur et d'autre part à augmenter la modulation (rapport de transformation). Nous avons utilisé des transformateurs 2,5 à 5 ohms/5 000 ohms.

Cette réalisation ne doit poser aucun problème particulier et fonctionner au premier essai.

Notre montage a été réalisé uniquement avec du matériel de récupération.



RECTIFICATIF

Vous en souvenez-vous ?

LES DÉTECTEURS

Réponses de la page 10



Dans notre numéro 1188 dans l'article : « Comment identifier simplement les transistors et les diodes », à la page 19, il faut lire :

Exemple I :

- B en contact avec le pôle + R = 400.
- C en contact avec le pôle - R = 400.
- B en contact avec le pôle + R = 400.
- A en contact avec le pôle - R = 400.

Et dans le tableau, lire :

- Essai n° 19 essayer n° 2 (et non 6).
- Essai n° 20 essayer n° 6 (et non 2).

A - Détection Sylvania Fig. 3:

B - Détection diode triode Fig. 5.

C - Détection grille Fig. 1.

D - Détection plaque Fig. 2.

E - Détection symétrique Fig. 6.

F - Détection par diode Fig. 4.

RÉALISATION PRATIQUE D'UNE BOUTEILLE DE LEYDE

par L. LEVEILLEY

CETTE bouteille de Leyde est moderne, car elle utilise (**très avantageusement**) des matériaux qui n'existaient pas du temps de la bouteille de Leyde « de papa » (Fig. 1). Extrêmement facile à réaliser, elle est très rapidement terminée, et son prix de revient est insignifiant. **Elle a été imaginée, réalisée et expérimentée par nous.**

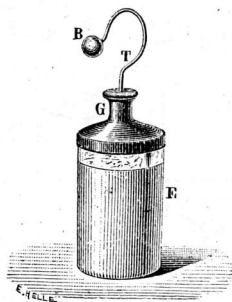


FIG. 1. — Bouteille de Leyde ancienne version.

I. — Qu'est-ce qu'une bouteille de Leyde ?

C'est simplement un condensateur, spécialement étudié pour accumuler de très hautes tensions d'électricité statique, et pour lesquelles un condensateur de type classique ne convient absolument pas.

II. — Résultats obtenus.

Des dimensions que nous lui avons données, et chargée avec le générateur d'électricité statique dont nous avons décrit la réalisation sur le n° 1179 du 26 septembre 1968, du Haut-Parleur Radio Télévision Pratique, elle donne une grosse étincelle, brillante et très chaude, de 15 mm de longueur, avec un bruit sec (analogue à la détonation d'un pistolet à amorce). Si l'on touche ses deux armatures une fois chargée, on reçoit une forte commotion... extrêmement désagréable (c'est le moins que l'on puisse dire !) (1) ; pour s'en mettre absolument à l'abri, l'on utilise un excitateur (nous décrirons la réalisation de ce dernier au cours de notre article — il est même tellement simple à construire que nous en représenterons le schéma, sans plus).

III. — La colle (même cellulosique) n'est pas un isolant pour l'électricité statique.

... Nous avons réalisé cette bouteille de Leyde deux fois ! Dans notre première réalisation il se trouvait une fissure sur la boîte en matière plastique (entre l'armature externe et interne de celle-ci) ; nous avons obturé la fissure en question avec de la colle cellulosique ;

résultat : il nous a été impossible de charger cet appareil (la colle cellulosique — même sèche — mettait en court-circuit les deux armatures de celui-ci !). A priori, la colle cellulosique nous semblait un bon isolant, même pour l'électricité statique (profonde erreur de notre part !). Après avoir utilisé une boîte en matière plastique en parfait état, nous avons obtenu les résultats indiqués au paragraphe II.

Conclusion (**pratique**) ; pour réaliser cet appareil, il est absolument impératif d'utiliser une boîte en matière plastique en parfait état (**sans trous ni fissures**) ; qui plus est, il est non moins impératif que la boîte en question soit en matière plastique **transparente** (en général, ce matériau s'avère parfait pour cette utilisation — Il est de beaucoup supérieur au verre que l'on utilisait autrefois pour cette construction).

Nous précisons : bien que transparent, le rodoïd ne convient pas.

IV. — Pour reconnaître si un matériau est un bon isolant pour l'électricité statique.

Cette question (primordiale) ne pose aucun problème. Il suffit simplement de frotter le matériau avec un chiffon propre et sec ; s'il attire de minuscules bouts de papier très léger (papier à cigarette, ou papier de soie), c'est que ce matériau est un bon isolant pour l'électricité statique (en conséquence, il peut être utilisé) ; dans le cas contraire, il ne faut absolument pas s'en servir pour cet usage. **Plus vivement il attire, une fois frotté, ces minuscules bouts de papier, meilleur isolant il est pour cette utilisation.**

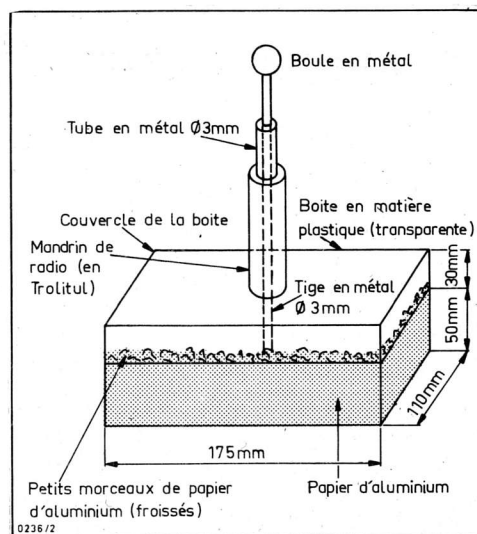


FIG. 2. — Il faut laisser un espace de 30 mm, entre le papier d'aluminium et le couvercle de la boîte.

tion. Comme vous voyez, amis lecteurs, c'est d'une simplicité enfantine !

V. — Matériaux nécessaires pour réaliser cette bouteille de Leyde moderne.

Ils sont peu nombreux, et leur prix est insignifiant :

1 boîte en matière plastique **transparente**

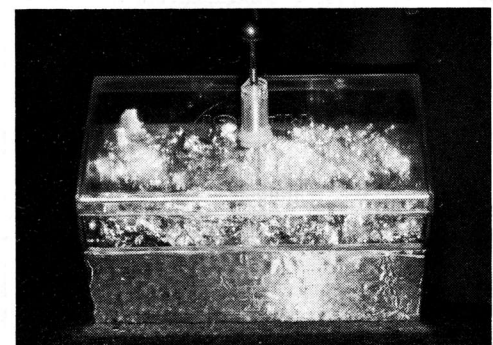


FIG. 3. — La réalisation terminée.

1 feuille d'aluminium pour protéger et conserver les aliments (en vente chez les quincailliers, articles de ménage et papetiers) ; disponible également à Manufrance. Le papier en question est beaucoup plus solide que le papier d'étain qui était utilisé autrefois pour la construction des bouteilles de Leyde (qui plus est, il se colle aussi aisément que le papier d'étain et il est parfait pour cette utilisation).

1 tige en métal de 3 mm de diamètre.

1 boule en métal.

1 petit morceau de tube (mince), de 3 mm de diamètre (intérieur).

1 mandrin de radio en **TROLITUL** (disponible chez Omni-Tech).

Colle cellulosique.

Colle à bois.

VI. — Réalisation (Fig 2 et 3).

Après l'avoir découpée convenablement, l'on colle (à la colle à bois) une feuille d'aluminium sur le fond intérieur de la boîte et sur les quatre côtés intérieurs de celle-ci ; sur le fond extérieur de la boîte et sur les quatre côtés extérieurs de celle-ci, l'on fait de même. La boîte peut avoir des dimensions quelconques (c'est la raison pour laquelle nous n'indiquons pas de dimensions pour les bandes d'aluminium que vous y collerez). **Un seul impératif absolu : les bandes d'aluminium (intérieures et extérieures) de la boîte doivent être collées à 30 mm de distance du couvercle.** Puis au milieu du couvercle de la boîte, l'on perce un trou du

même diamètre que le mandrin en TROLITUL et l'on y colle celui-ci (à la colle cellulosique). A la partie supérieure de celui-ci, l'on perce un trou du même diamètre que le petit tube en métal de 3 mm de diamètre intérieur, et l'on y colle (à la colle cellulosique) celui-ci ; pincer légèrement le tube en question (c'est la raison pour laquelle il est nécessaire qu'il soit mince), de manière que la tige en métal de 3 mm de diamètre y entre à frottement doux ; cette tige en métal est terminée extérieurement par une boule métallique et, intérieurement, elle est appointée ;

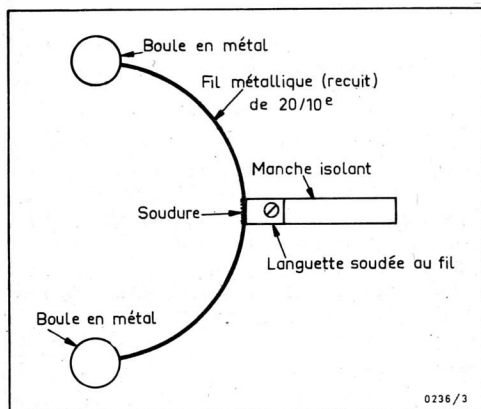


FIG. 4. — L'excitateur.

ensuite, l'on remplit la boîte de petits morceaux de papier d'aluminium, froissés (ceux-ci ne doivent pas dépasser la hauteur des bandes de papier d'aluminium intérieures et extérieures) ; la tige en métal de 3 mm de diamètre est mise en contact avec les papiers d'aluminium froissés, par sa pointe terminale.

VII. — Collage du papier d'aluminium.

L'on utilise de la colle à bois très fluide (la colle cellulosique sèche trop vite, et qui plus est, elle détériorerait gravement la boîte en matière plastique) ; les papiers d'aluminium doivent être légèrement encollés (de manière qu'une fois en place, la colle ne « bave » pas sur les parties de la boîte qui ne sont pas tapissées de papier d'aluminium) ; si ce petit incident arrivait, il serait nécessaire d'enlever cette colle indésirable avec un peu d'eau et de soigneusement essuyer avec un chiffon sec (concernant les méfaits de la colle, voir le paragraphe III !).

VIII. — Manière de charger une bouteille de Leyde.

On la prend à la main, ce qui a pour conséquence de mettre son armature extérieure en communication avec le sol, et l'on approche sa tige en métal (ou sa boule, de même nature) à un pôle actif d'un générateur d'électricité statique (en ce qui nous concerne, nous rappelons que nous avons utilisé pour cette opération le générateur d'électricité statique que nous avons décrit sur le n° 1179 du 26 septembre 1968 du Haut-Parleur Radio Télévision Pratique, et que nous avons obtenus les remarquables résultats indiqués au paragraphe II). Remarque, amis lecteurs, que tout autre type de générateur d'électricité statique peut être utilisé pour l'opération en question.

IX. — L'excitateur (Fig. 4 et 5).

Tous les détails de réalisation sont très explicitement indiqués sur ces figures, et cette réalisation est tellement facile que nous pensons superflu d'en ajouter d'autres.

Nous n'en préciserons que la manière de

l'utiliser ; celle-ci est la suivante : l'on touche d'abord avec une boule de l'excitateur l'armature externe de la bouteille de Leyde, et l'on approche la boule libre de l'excitateur de la boule de Leyde (l'expérience indiquée au paragraphe II est ainsi réalisée... sans que son opérateur perçoive la moindre commotion électrique) (Fig. 5).

X. — Nature de l'étincelle électrique d'une bouteille de Leyde.

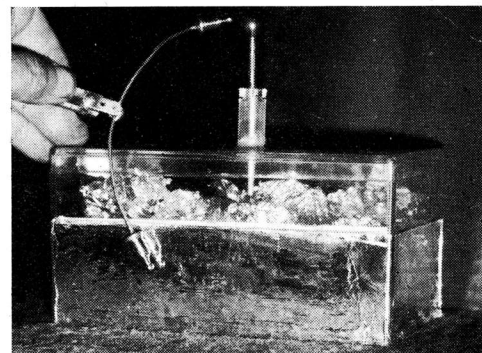


FIG. 5. — Utilisation de l'excitateur de la figure 4.

Elle est oscillatoire et extrêmement amortie. Une bouteille de Leyde, déchargée à plusieurs mètres d'un récepteur radio en fonctionnement, produit dans le haut-parleur de celui-ci un bruit sec et très rapide, ayant beaucoup d'analogie avec celui que produit dans les mêmes conditions un éclair en temps d'orage.

Lucien LEVEILLEY.

(1) Cette expérience n'est toutefois pas dangereuse... A moins d'être cardiaque !

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES TECHNIQUES

RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS (Juster et Motte). — Particularités de la technique - Les semi-conducteurs modernes - Fonctionnement des transistors - Transistors triode en haute fréquence - Transistor triode en changement - Transistors en basse fréquence - Réglage automatique de gain - Quelques récepteurs superhétérodynes typiques - Technique française - Technique américaine - Récepteurs solaires - Technique anglaise - Techniques allemande, japonaise, italienne, russe - Récepteurs auto-radio - Récepteurs à transistors et lampes - Récepteurs à amplification directe - Récepteurs à modulation de fréquence - Récepteur professionnel de liaison - Bobinages MF - Méthode expérimentale de détermination des bobinages - Portable mixte lampes et transistors - Générateurs de référence à transistors - Dispositifs d'alimentation gratuite - Alimentations solaires - Procédés divers d'alimentation. Prix 18,50

CIRCUITS IMPRIMES (P. Lemeunier et F. Juster). — Fabrication des circuits imprimés : Méthodes générales. Le dessin, l'impression. La gravure et le placage électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal isolant. Méthodes et matériels utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs. Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie. Radio-récepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs B.F. Modules : Technique générale. Téléviseur à modules. Circuits électroniques divers. Prix 17,50

TRANSISTOR-SERVICE (W. Schaff). — Montages élémentaires des transistors. Analyse des circuits. Appareils de dépannage, méthodes de travail. Mesures et vérifications. Pannes mécaniques. Pannes électriques. Notes sur l'alignement des circuits. Tableau de correspondance des piles. Prix 5,70

APPLICATIONS PROFESSIONNELLES DES TRANSISTORS (Maurice Cormier). — Alimentations stabilisées. Convertisseurs statiques. Appareillage de mesure. Applications diverses. Circuits complémentaires. Prix 11,50

MOTEURS ELECTRIQUES (P. Mathivet). — Moteurs à courant continu, à courant alternatif polyphasé et monophasé. La spécification des moteurs électriques. Technologie. Protection. Modes de démarrage. Choix des moteurs électriques. Problèmes divers. L'utilisation de la machine asynchrone en transformateur universel. Prix 5,70

SELECTION DE MONTAGES BF STEREO HI-FI (Maurice Cormier). — Montages à lampes. Monophonie. Montages à transistors. Montages complémentaires. 4,70

LA PRATIQUE DE LA STEREOPHONIE (P. Hemardinquer). — Dans cet ouvrage de 160 pages, illustré de nombreuses figures, nous trouvons un rappel des bases de la stéréophonie et des possibilités et limitations de ce procédé d'enregistrement et de restitution des sons. D'importants chapitres sont consacrés aux disques stéréophoniques et aux tourne-disques. Prix .. 8,70

PRATIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE (W. Schaff). — La modulation de fréquence en théorie et en pratique. Analyse des circuits. Les récepteurs à transistors. Circuits FM en télévision. Schémas pratiques. Parasites et déparasitage. Les antennes. La radiostéréophonie. Bobinages. Les blocs HF/changement de fréquence. Prix : 15,50

COURS PRATIQUE DE TELEVISION (F. Juster). — Toutes ondes. Tous standards 405, 441, 525, 625, 819 lignes. Méthodes de construction de téléviseurs. Détermination rapide des éléments. Schémas d'application. Vol. I : Amplificateurs MF et HF directs à large bande 5,80
Vol. II : Amplificateurs vidéo-fréquence. Bobinage HF, MF, VF 4,90
Vol. III : La télévision à longue distance - Amplificateurs et préamplificateurs VHF - Souffle - Propagation - Antennes - Blocs multicanaux - Bobinages 8,90
Vol. IV et V : épuisés.
Vol. VI : Méthodes de construction de téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques 6,90
Vol. VII : Méthodes de construction des téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques - Alimentation des filaments et haute tension - Alimentation THT - Tubes de projection - Systèmes optiques de projection - Téléviseurs complets 7,20

LES CONDENSATEURS ET LEUR TECHNIQUE (R. Besson). — Les progrès sensationnels enregistrés dans la technologie des condensateurs a conduit R. Besson, le spécialiste bien connu, à écrire un ouvrage qui ne laisse rien dans l'ombre concernant cette nouvelle technologie des condensateurs. En prenant connaissance de la copieuse table des matières on s'en rend aisément compte. Un volume de 180 pages 14 x 21 couché, sous couverture cartonnée, 170 figures. Prix 17,50

LES RESISTANCES ET LEUR TECHNIQUE. Les résistances fixes et variables (R. Besson). — Généralités. Les résistances bobinées. Les résistances non bobinées. Le comportement des résistances fixes en haute fréquence. Les résistances variables bobinées. Les résistances variables non bobinées. 22,00

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2026.99 Paris
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly, Bruxelles 3. - C.C. Postal : Bruxelles 67.007
Ajouter 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Aucun envoi contre remboursement

L'ÉLECTRONIQUE contre LE VERGLAS

EST-IL vraiment nécessaire de rappeler le sérieux danger que présente le verglas pour qui voyage sur quatre pneumatiques ? De très nombreux accidents de la route sont provoqués par des dérapages sur le verglas ; le conducteur ne se rendant compte du danger **qu'au dernier moment**, perd souvent le contrôle de son véhicule. Or, les plaques de verglas visibles par le conducteur sont de toute évidence moins néfastes que

au-dessous bien entendu. Mais c'est à 0 °C que se bloque le semi-conducteur de sortie, provoquant ainsi l'allumage permanent de la lampe-pilote (Fig. 1).

Les éléments de base sont montés sur un circuit imprimé scellé à l'intérieur du boîtier avant. Celui-ci a l'allure que l'on peut voir à la figure 2 ou les cotes et l'emplacement sont donnés.

Indications sur le tableau de bord

Sur un tableau additionnel faisant alors partie de celui de bord, se trouvent : un bouton de contrôle, la lampe-pilote et un rhéostat (Fig. 3).

Voici alors comment sont interprétés les signaux lumineux :

La lampe-pilote reste éteinte : il n'existe aucun danger de formation de verglas.

La lampe-pilote commence à clignoter : avertissement ! la température extérieure s'approche de 0 °C.

La durée des clignotements augmente : ce qui n'était qu'un préavertissement devient un avertissement impératif : la température est plus proche encore du 0 °C. Le danger de gel s'accroît.

La lampe-pilote reste allumée : le gel est certain ; il ne reste plus qu'à éviter les coups de frein brusques et ralentir en conséquence, dans les virages pour ne pas risquer le dangereux dérapage. En se souvenant qu'en pareil cas, il faut toujours braquer le volant **dans le sens où s'oriente la voiture**.

Pourquoi le rhéostat : la lampe-pilote devant servir de jour comme de nuit, les conducteurs savent que si une quelconque luminosité est parfaitement visible la nuit, elle l'est moins le jour. En conséquence et pour ce dernier

cas, il est nécessaire d'avoir une luminosité assez forte. Mais la route, en nocturne, nécessite un abaissement sérieux de cette luminosité. Abaissement qui est obtenu par ce rhéostat dont, à première vue, on peut se demander le rôle qu'il est appelé à jouer.

Une fois de plus, l'électronique vient au secours d'un de nos quatre moyens de transport ; là comme ailleurs, les semi-conducteurs

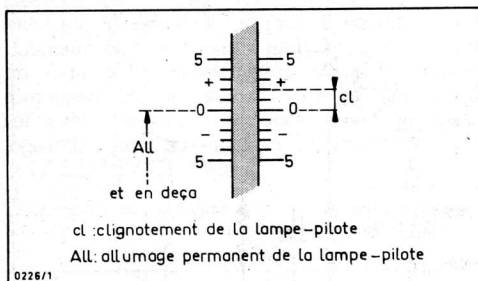


FIG. 1

celles formées lorsqu'une route mouillée commence à geler sans que l'on puisse déceler cet état quand il en est encore temps.

Ce qu'est l'appareil

Un circuit électronique, bien sûr, et faisant appel comme il se doit aux semi-conducteurs. De ce fait, la consommation de courant est infime et ne pose aucun problème ; quelques milliampères sont puisés sur la batterie de 6, 12 ou 24 volts, selon le véhicule. Un semi-conducteur sert d'élément sensible à la température. La différence de potentiel « base-émetteur » est constante ; les changements de température de jonction, résultant des variations de la température extérieure ambiante, provoquent une modification du courant collecteur. Du fait que l'alimentation est stabilisée par une diode Zener et que la dissipation du semi-conducteur est négligeable, la tension du collecteur est exclusivement fonction de la température. Les variations de la tension collecteur, sont transmises au moyen d'un circuit « émetteur-suiveur » à la base d'un semi-conducteur dont l'émetteur est à la masse, et la charge constituée par une lampe-pilote. Un condensateur relie le collecteur de ce relais à la base du semi-conducteur sensible à la température occasionnant — de ce fait — une contre-réaction positive.

Les éléments du circuit ont été choisis de telle sorte qu'une oscillation à basse fréquence se produise **sur une plage de 2 °C** ; elle commence à + 2 °C, avec un bref clignotement puis si tel est le cas, la durée de l'impulsion lumineuse augmente au fur et à mesure que descend la température, cela jusqu'à 0 °C, et

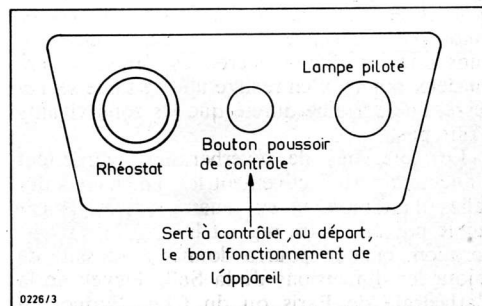


FIG. 3

y sont rois. Et tout porte à croire que « l'Ice-Alert », cette toute dernière nouveauté, rencontrera l'accueil que mérite un dispositif susceptible de diminuer les inadmissibles hécatombes, chaque jour constatées.

A. GEO-MOUSERON

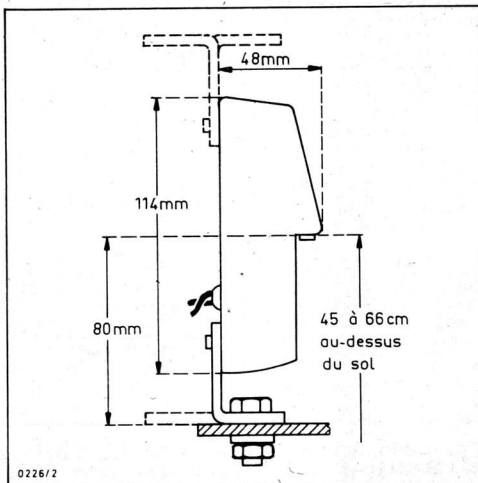


FIG. 2

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'Électricité
- + Cours d'Électronique Générale
- + Cours de Transistors
- + Cours de Télévision

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



Demandez ces 2 manuels gratuits en couleur sur
LA MÉTHODE PROGRESSIVE

INSTITUT ELECTRORADIO
26, rue Boileau, Paris (XVI^e)

LES systèmes de réverbération ou de chambre d'échos sont couramment utilisés dans les orgues électroniques, les amplificateurs de guitares et d'orchestres. Ces systèmes sont rarement utilisés dans les amplificateurs haute fidélité. Ils donnent pourtant beaucoup de vie à la musique enregistrée reproduite dans une salle de séjour. Cela tient à ce que l'ambiance des studios d'enregistrement est un peu sourde pour des raisons techniques, et que celle d'une salle de séjour l'est également par l'accumulation des meubles, des tapis et des rideaux. De plus la musique reproduite par l'enceinte, ou les deux enceintes dans une installation stéréo est émise en un, ou deux points, il en résulte une certaine sécheresse, une certaine dureté que les sons vivants n'ont pas.

On peut évidemment acheter des chambres d'échos en ordre de marche, cela semble la solution la plus simple, mais comme on peut trouver dans le commerce à un prix relativement bas l'élément essentiel — l'unité de réverbération Hammond — il est très facile de construire soi-même sa propre chambre d'échos.

L'unité de réverbération que nous allons

décrire se branche en parallèle sur l'entrée de l'amplificateur, un préamplificateur amène le signal à un niveau suffisant pour commander le transducteur d'entrée de l'unité de réverbération, le transducteur de sortie commande un préamplificateur qui engendre un signal retardé qui est introduit à l'entrée de l'amplificateur.

mouvements seront transmis à l'armature du deuxième transducteur C par les ressorts. Le deuxième transducteur agira alors comme un microphone.

Mais la transmission n'est pas instantanée car le ressort est souple, le mouvement va se transmettre, le long du ressort de spire à spire



L'unité de réverbération (Fig. 1)

La partie essentielle d'une chambre d'échos est l'unité de réverbération. Elle se compose d'un transducteur d'entrée, de quatre ressorts couplés deux par deux, d'un transducteur de sortie. Les deux ressorts ainsi constitués sont légèrement tendus et reliés aux deux transducteurs. Le premier transducteur va agir comme un haut-parleur (B Fig. 1) son armature va tendre et détendre légèrement les ressorts. Ces

et la longueur du ressort est telle que le retard apporté à la transmission du signal sera de l'ordre de 25 ms. Ce n'est pas tout, chacun sait que si l'on donne un mouvement à une extrémité d'une corde, l'onde va parcourir la corde puis revenir au point de départ mais l'amplitude de l'ondulation aura diminué. Arrivée à son point de départ, l'onde encore affaiblie repartira vers le point d'arrivée et ainsi de suite, jusqu'au moment où l'onde disparaîtra.



Lorsqu'on va à la montagne et qu'on rencontre un câble destiné à descendre le fourrage, faire une telle expérience est pleine d'enseignement car on dispose de câbles ayant 500 ou 600 mètres de longueur. Les temps d'aller et de retour, et la diminution de l'amplitude de l'onde à chaque voyage est facilement contrôlable. Cette expérience permet aux enfants de bien comprendre certains phénomènes, et c'est le moment de les leur expliquer. Mais ceci est une autre histoire.

Donc lorsqu'un signal est appliqué à l'entrée du système, on le retrouve avec un retard de 25 ms à la sortie, puis on retrouve une deuxième fois le signal avec moins d'amplitude avec un retard de 50 ms, puis une troisième fois, avec, encore, moins d'amplitude avec, encore, à nouveau, un retard de 50 ms, et ainsi de suite. Nous avons donc à la sortie du système le signal original plus une série de signaux semblables arrivant avec du retard, s'affaiblissant dans le temps. Nous avons exactement recréé l'ambiance acoustique d'une plus ou moins vaste salle d'écoute sous la forme d'une suite de signaux décalés dans le temps.

Les amplificateurs du système de réverbération

Comme on peut le supposer le rendement d'une unité de réverbération n'est pas excellent et l'affaiblissement apporté au signal original est de l'ordre de 40 dB. Nous aurons donc à prévoir un système d'amplificateur à la sortie de l'unité de réverbération. D'autre part, il ne faut pas que l'introduction de l'unité de réverbération vienne troubler le signal original, même si l'entrée de l'amplificateur est à une impédance assez élevée. D'autre part il y aura certainement lieu d'avoir un adaptateur d'impédance pour commander correctement le transducteur d'entrée.

Le transistor d'entrée est un transistor à effet de champ canal P. La polarisation de la porte est assurée par un pont de 22 mégohms-1,5 mégohm, la source est polarisée par R_4 de 3,3 K. ohms et R_5 de 10 K. ohms découplée par un condensateur de 5 μ F. Nous aurons donc dans cet étage un effet de contre-réaction dans les basses. Le drain est chargé par une résistance de 47 K. ohms, la liaison drain-base T_2 est directe. T_2 est monté en émetteur follower, le transducteur B est monté en série dans l'émetteur de T_2 avec une résistance de 2,2 K. ohms. L'impédance d'entrée du transducteur B est de l'ordre de 2 K. ohms.

Le transducteur C est raccordé à la base de T_3 par un condensateur de 5 μ F, le montage de T_3 est tout à fait classique et n'appelle aucun commentaire, la liaison collecteur T_3 - base T_4 est directe. T_4 est aussi monté en émetteur follower. Le potentiomètre R_{13} servira à doser le signal de réverbération, donc le temps de réverbération.

Les résistances R_{14} et R_{15} permettent de séparer l'entrée et la sortie du système et d'éviter les interférences qui pourraient intervenir.

Construction

Le montage pourrait évidemment se faire sur une barette à cosses, mais la figure 2 donne le schéma grandeur nature du circuit imprimé qu'il est facile de réaliser et même de trouver dans le commerce. La figure 3 donne la position de tous les éléments ainsi que le branchement des transistors. En ce qui concerne les condensateurs, il faudra utiliser des condensateurs du type vertical, avec les deux fils sortant du même côté. Si on n'a pas

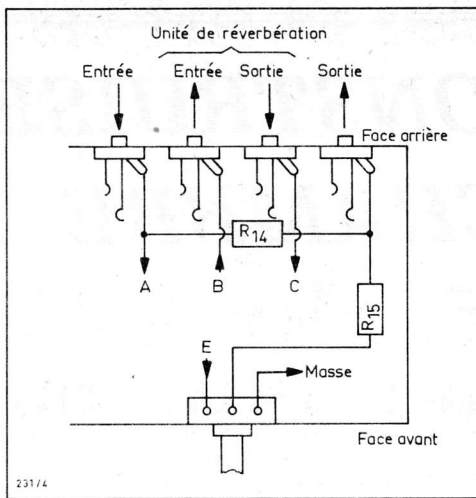


FIG. 4.

ce type de condensateur sous la main, on peut utiliser des condensateurs ordinaires, mais au montage il faudra prendre soin de mettre le moins en haut pour éviter les courts-circuits.

Il faudra monter l'ensemble dans un boîtier, nous reparlerons ultérieurement de ce boîtier car ses dimensions sont conditionnées par l'alimentation. Sur la face avant, on montera le potentiomètre et sur la face arrière 4 jacks. La figure 4 donne toutes les explications nécessaires pour le montage.

Elle montre aussi où seront montées les résistances R_{14} et R_{15} dont les valeurs n'ont pas été indiquées.

Valeur de R_{14} et R_{15}

Comme le montre notre schéma de la figure 1 et celui de la figure 4, la chambre d'écho va être montée dans la chaîne haute fidélité entre le préamplificateur et l'amplificateur. La sortie du préamplificateur sera donc reliée au jack d'entrée de la chambre d'échos, le jack de sortie sera relié à l'entrée de l'amplificateur.

Donc les valeurs de R_{14} et de R_{15} vont varier suivant l'équipement utilisé. Si on utilise un matériel à lampe la valeur de ces deux résistances peut varier entre 47 000 et 10 000 ohms. Il faut procéder par tâtonnement en commençant avec des résistances de 47 000 ohms. Avec des préamplificateurs et amplificateurs transistorisés la valeur de R_{14} et R_{15} varie de 1 000 ohms à 4 700 ohms. L'expérience montre que 2 200 ohms est la valeur généralement adoptée. Bien entendu, il faudra vérifier dans tous les cas s'il existe bien un condensateur à l'entrée de l'amplificateur.

Alimentation

L'alimentation va déterminer les dimensions du coffret. La chambre d'échos telle que nous venons de la décrire demande à être alimentée

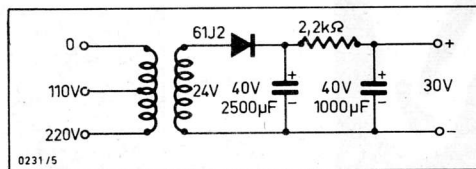


FIG. 5.

sous 30 V. De deux choses l'une : ou bien cette tension peut être trouvée sur l'amplificateur — qu'il soit à lampes ou transistorisé — ou non. Dans la majorité des cas la chose sera possible et le problème sera résolu. Dans le deuxième cas il faut se procurer un transformateur pouvant débiter une quinzaine de millis et donnant 24 V au secondaire. Le schéma figure 5 donne les valeurs des éléments de redressement et de filtrage.

L'unité de réverbération n'est pas incorporée à notre montage et on peut utiliser en fait deux unités de réverbération disponible en France. Le petit modèle ou le grand modèle « Hammond ». Personnellement, nous pensons que comme le grand modèle donne des résultats infiniment meilleurs que ceux du petit modèle, les amateurs de haute fidélité ont intérêt à acheter le grand modèle, disponible chez Magnétique France, Paris, qui coûte 125 F. La dépense n'est pas très importante. D'ailleurs, l'ensemble coffret compris amène une dépense de l'ordre de 200 à 250 F, suivant les conditions dans lesquelles on achète les fournitures.

Il est nécessaire de protéger l'unité de réverbération contre les chocs et c'est pourquoi nous l'avons complètement séparée du bloc fonctionnel.

Conclusion

Elle tient en quelques mots comme la langue d'Esopo, la réverbération est la meilleure et la pire des choses. Usez-en, mais n'en abusez pas.

L.R.

d'après Popular Electronic.

Liste du matériel

- C_1 : 10 nF.
- C_2, C_3 : 5 μ F 15 V.
- C_4 : 30 μ F 6 V.
- C_5 : 10 μ F 25 V.
- C_6 : 250 μ F 40 V.
- T_1 : TIS 58, transistor effet de champ. Texas Instrument (1).
- T_2, T_3, T_4 : MPS 6566 Motorola (2).
- R_1 : 22 mégohms 1/4 W.
- R_2 : 1,5 mégohm 1/4 W.
- R_3, R_9 : 47 K.ohms 1/4 W.
- R_4 : 3 300 ohms.
- R_5, R_8, R_{10}, R_{11} : 10 K.ohms 1/4 W.
- R_{12} : 1,5 K.ohms 1/2 W.
- R_{12} : 1,5 K.ohms 1/2 W.
- R_{13} : Pot linéaire 10 K.ohms.
- R_{14}, R_{15} : voir texte.
- Unité de réverbération : Hammond petit ou grand modèle.
- Divers :
 - 4 jacks.
 - 1 circuit imprimé.
 - 1 boîtier.
 - 1 bouton.
- Eventuellement :
 - 1 transfo 110/220 - 24 V 10 mA.
 - 1 diode 61J2.
 - 1 cond. 2 500 μ F 40 V.
 - 1 cond. 1 000 μ F 40 V.
 - 1 résistance 2,2 K.ohms 1/2 W.

(1) En principe tous les transistors à effet de champ porte 2 peuvent convenir.

(2) Les transistors suivant peuvent convenir BC177, 2N2484, 2N1420, 2N1711, 2N871.

(XII)

ALIGNEMENT EN ONDES MOYENNES (P.O. OU O.M.)

REPORTONS-NOUS aux montages d'accord d'oscillateur de la figure 7 (article précédent) où les réglages ajustables sont au nombre de 2 en (A) et (C) et de 3 en (B).

Les fréquences choisies pour les valeurs extrêmes sont $f_1 = 1480$ kHz et $f_2 = 600$ kHz.

Réglage sur $f_1 = 1480$ kHz. On règle le générateur, fournissant un signal modulé, sur f_1 .

On tourne le bouton qui commande les 2 CV (CVS et CVO) jusqu'à ce que l'aiguille se trouve sur la graduation correspondante.

Le circuit HFS se présente comme (A) figure 7. Celui d'oscillateur comme (C) figure 7. On agit sur AJ de l'oscillateur pour que le signal soit entendu dans le haut-parleur. En ce moment, on améliore le réglage de AJ en regardant l'indicateur pour obtenir le maximum de déviation.

On passe ensuite au réglage de AJ du circuit HF pour une déviation maximum de l'indicateur.

L'alignement des deux circuits HF et oscillateur est réalisé sur f_1 , point de réglage dit « haut », car il correspond à la fréquence la plus élevée f_1 .

Cet alignement est provisoire et devra être retouché car il sera altéré par le réglage suivant.

Réglage sur $f_2 = 600$ kHz. On accorde le générateur sur 600 kHz. On tourne le bouton du cadran (Fig. 8) pour amener l'aiguille sur $f_2 = 600$ kHz. On agit sur le noyau de L (Fig. 7 C) jusqu'à ce que l'audition se produise, on améliore ce réglage de L en regardant l'indicateur. On règle ensuite le noyau de la bobine HF (A Fig. 7) pour le maximum d'audition et de déviation de l'indicateur.

On a ainsi effectué les opérations sur le « point bas » à $f_2 = 600$ kHz.

Ces opérations ayant altéré quelque peu l'alignement sur le point haut (f_1), on effectue à nouveau les opérations sur ce point, dans le même ordre, puis à nouveau celles sur le point bas. L'appareil est alors aligné en P.O. S'il est bien conçu, on pourra vérifier à l'aide

du générateur et de l'indicateur, que lorsque le cadran indique une autre fréquence comprise prise entre f_1 et f_2 , le générateur doit être accordé sur celle-ci pour obtenir l'audition.

Soit f_3 cette fréquence, par exemple $f_3 = 1000$ kHz.

Si le maximum d'indication de sortie n'est

1° Refaire les réglages, 1° (sur f) et 2° (sur f_2) puis celui sur f_3 , autant de fois que nécessaire jusqu'à ce qu'aucune retouche ne soit plus nécessaire.

Dans cette méthode on a réglé avec le trimmer (AJ) sur f_1 , avec le noyau L sur f_2 et avec PAD sur f_3 .

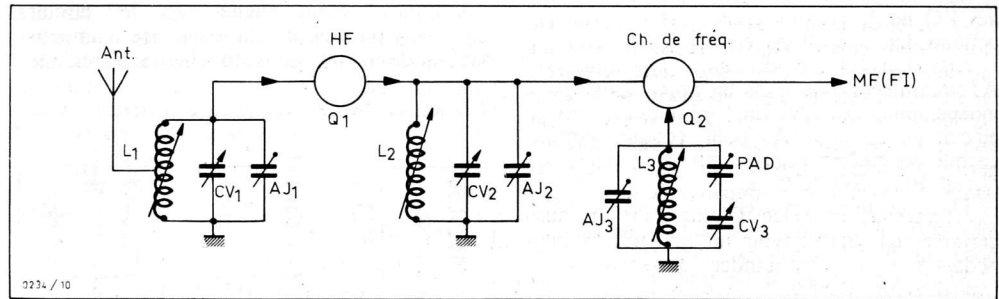


FIG. 10

pas obtenu, la preuve est faite que l'alignement n'est réalisé que pour f_1 et f_2 .

Dans le cas d'un montage d'oscillateur comme C figure 7, on ne dispose pas d'un troisième réglage ajustable, le padding PAD est fixe. Si l'appareil est correctement conçu par son constructeur, ce qui est le cas général, on vérifiera si le cadran est calé convenablement, autrement dit si, lorsque les lames mobiles des CV sont complètement sorties, l'aiguille du cadran est à zéro. Après avoir rétabli cette position correcte de l'aiguille, on recommencera les opérations d'alignement en deux points correspondant à f_1 et f_2 , et on vérifiera que l'alignement est satisfaisant pour une fréquence f_3 située entre les deux autres.

L'alignement en trois points, f_1 , f_3 et f_2 est possible si le circuit d'oscillateur se présente avec 3 réglages comme (B) figure 7.

L'ordre des réglages est le suivant :

1° Réglage sur f_1 : Placer l'index du cadran du récepteur sur f_1 (par exemple 1480 kHz) après s'être assuré que le calage de l'index est correct; régler le générateur sur f_1 ; régler l'ajustable pour le maximum de déviation de l'indicateur, et régler aussi l'ajustable du circuit HF pour obtenir le maximum de déviation de l'indicateur.

2° Réglage sur f_2 : Placer l'index du cadran sur f_2 . Agir sur L (noyau) de la bobine oscillatrice et sur L de la bobine HF pour le maximum de l'indicateur. Refaire les réglages sur f_1 puis sur f_2 .

3° Réglage sur f_3 (par exemple 1000 kHz) : Accorder le générateur sur f_3 et placer l'index du cadran sur f_3 également. Agir sur le padding PAD variable pour obtenir le maximum de déviation de l'indicateur de sortie.

Souvent on recommande de régler avec PAD pour f_2 et L pour f_3 . Se reporter toujours aux indications du constructeur.

RÉGLAGES EN GRANDES ONDES GO (EN ONDES LONGUES OL)

Placer le commutateur de gammes en GO et déterminer les deux fréquences d'accord d'alignement. Prenons par exemple $f_1 = 233$ kHz et $f_2 = 170$ kHz. Il n'y a pas lieu de régler sur une fréquence située entre f_1 et f_2 .

L'accord HF se présente comme (A) figure 7 et l'oscillateur comme (C) figure 7. Accorder le générateur sur f_1 et placer

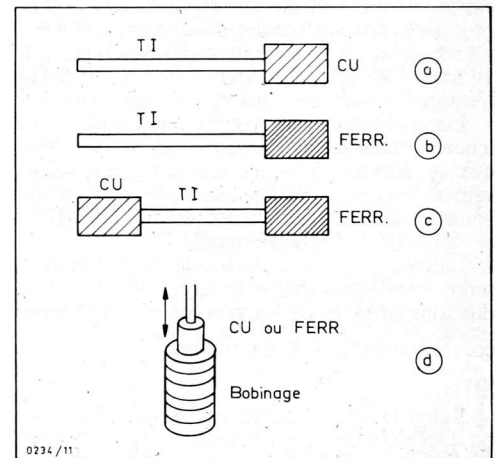


FIG. 11

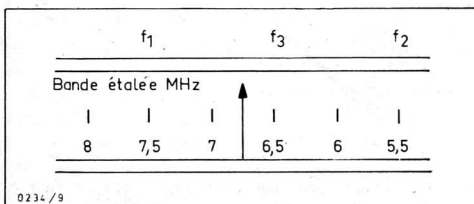


FIG. 9

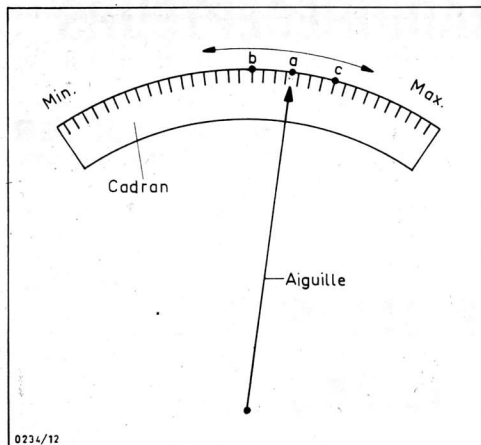


Fig. 12

l'index du cadran sur f_1 . Agir sur les trimmers AJ des circuits oscillateur et accord HF pour obtenir le maximum de l'indicateur.

Placer le cadran sur f_2 , régler le générateur sur f_2 , agir sur les bobines L pour obtenir le maximum de l'indicateur.

Refaire au moins une fois les réglages sur f_1 puis sur f_2 . Il va de soi que les réglages des PO ne devront en aucun cas être touchés pendant les opérations effectuées en GO.

Signalons un cas particulier. Les ajustables AJ (trimmers) sont, dans les appareils soignés, indépendants des CV. La commutation met en circuit un ajustable AJ pour chaque gamme, ce qui permet le réglage correspondant, sur f_1 , en PO, GO, OC, etc.

Dans certains appareils toutefois, le trimmer AJ est unique, c'est celui qui est disposé sur le CV correspondant.

Si tel est le cas, il ne pourra servir que pour une seule gamme qui est toujours la gamme PO, car c'est celle-ci qui réclame la plus de précision des réglages d'alignement.

Les opérations de réglage en PO s'effectueront obligatoirement en premier lieu, et on procédera comme indiqué plus haut.

Pour les GO, on ne disposera plus d'ajustable AJ, et on se contentera de régler l'alignement sur f_2 seulement.

RÉGLAGES EN OC

Ils s'effectuent comme en GO, sur deux fréquences f_1 et f_2 si les ajustables AJ sont individuels, et sur f_2 seulement si l'on ne dispose pas d'ajustable AJ en OC.

S'il y a plusieurs gammes OC, les opérations sont les mêmes pour chaque gamme.

Reste à voir aussi le cas d'une gamme OC étalée. Rappelons que les émissions OC sont groupées dans des bandes assez étroites situées vers les fréquences suivantes : 23 MHz (13 m), 18 MHz (10 m), 15,6 MHz (19 m), 10 MHz (30 m), 7,3 MHz (41 m) et 6,1 MHz (49 m).

Lorsque l'appareil possède une ou plusieurs bandes étalées, le cadran indique les fréquences comprises entre deux limites relativement voisines. Soit par exemple le cas d'une bande étalée comprise entre 40 m (7,5 MHz) et 55 m (5,5 MHz environ).

Le cadran, pour cette bande étalée, se présente comme le montre la figure 9, avec graduations en MHz ou les graduations en mètres correspondantes (λ en mètres = $\frac{300}{f}$, f en MHz).

Selon le soin apporté par le constructeur, on disposera de deux fréquences f_1 et f_2 (par exemple $f_1 = 7,5$ MHz et $f_2 = 7,5$ MHz) ou d'une seule f_3 , par exemple $f_3 = 6,5$ MHz. Les opérations s'effectuent comme précédemment.

RÉCEPTEUR AVEC ÉTAGE HF

Lorsqu'un étage HF à lampe ou à transistor précède l'étage changeur de fréquence, il y a 3 condensateurs variables conjugués (voir Fig. 6 A de notre précédent article) et il faut aligner trois circuits au lieu de deux.

Le montage se présente comme le montre la figure 10. On a simplifié le schéma en n'indiquant que les éléments à régler dans une gamme déterminée. Q_1 est le tube (lampe ou transistor) HF et Q_2 est le tube changeur de fréquence. Les bobinages sont L_1 pour l'entrée HF, L_2 pour la liaison entre Q_1 et Q_2 , L_3 pour l'oscillateur qui fournit le signal local.

Parmi les diverses méthodes de réglage d'un dispositif d'accord de ce genre, voici l'un des plus simples : on commence par ramener ce montage à celui à deux circuits accordés qui, dans le cas présent, seront L_2 et L_3 .

A cet effet, le générateur sera connecté à l'entrée antenne du récepteur, mais le circuit L_1 sera amorti à l'aide d'une résistance de faible valeur, par exemple 300 ohms, par les PO et les GO.

Ainsi amorti, le circuit d'entrée L_1 n'aura aucune influence sur les réglages, et on pourra opérer sur les deux autres comme indiqué précédemment.

L'appareil étant aligné avec les circuits L_2 et L_3 , on enlèvera la résistance d'amortissement de L_1 et, sans toucher aux réglages

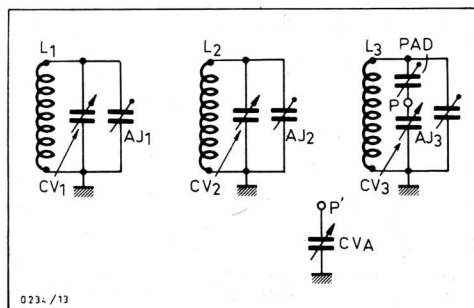


Fig. 13

effectués sur L_2 et L_3 , on opérera comme suit :

1° Placer le cadran sur f_1 et accorder le générateur sur f_1 . Régler AJ1 pour le maximum de l'indicateur de sortie.

2° Mêmes opérations sur f_2 en agissant sur le noyau de L_1 .

Une autre méthode consiste à procéder comme dans le cas des appareils sans HF, mais en agissant sur les éléments de L_1 en même temps que sur ceux de L_2 .

Vérification d'un alignement

Les opérations d'alignement indiquées plus haut sont largement suffisantes pour être certain que les accords sont suffisamment exacts, non seulement pour les fréquences d'alignement f_1 , f_2 , f_3 , mais aussi pour toutes les autres de la gamme considérée.

Il existe toutefois des récepteurs spéciaux dits « de trafic » ou « professionnels », desquels on exige des performances exceptionnelles au point de vue gain, sélectivité et minimum de souffle et de parasites car, avec ces récepteurs, on doit recevoir dans les meilleures conditions possibles des émissions lointaines ou faibles.

Les trois qualités énoncées plus haut s'altèrent considérablement si l'alignement réel s'éloigne de l'alignement parfait, notamment, la plus importante de toutes, le minimum de

souffle, c'est-à-dire le maximum de rapport signal sur souffle.

Il est donc utile de savoir quelle est la valeur de l'alignement réalisé en 3 points.

On peut effectuer cette vérification de plusieurs manières. Nous en indiquons 3 qui sont également bonnes.

Première méthode

Cette méthode est excellente mais les opérations sont longues ; on réalise d'abord l'alignement en 3 points aussi bien que possible. On est, par conséquent, sûr de l'alignement aux fréquences f_1 , f_2 et f_3 .

Supposons qu'il s'agisse des PO, avec $f_1 = 1\,480$ kHz, $f_2 = 600$ kHz et $f_3 = 1\,000$ kHz.

Essayons de savoir si l'alignement est bon pour une autre fréquence. Soit $f_4 = 1\,200$ kHz, située entre f_1 et f_3 . Réglons le générateur sur 1 200 kHz, réglons les CV de façon à ce que le maximum de déviation de l'indicateur soit obtenu, sans qu'il soit obligatoire que l'index du cadran tombe exactement sur la graduation 1 200 kHz. Ceci est très important car les cadrans sont imprimés d'avance et ne peuvent être d'une exactitude absolue. Pour vérifier que l'alignement est parfait sur $f_4 = 1\,200$ kHz, on agira sur AJ2 (voir Fig. 10), pour savoir si le gain ne peut être augmenté (déviation encore plus grande de l'indicateur). Si l'augmentation de la déviation est nulle ou insignifiante (par exemple 1 %), l'alignement est bon pour f_4 .

Après cette opération, il faut absolument refaire l'alignement sur f_1 en agissant sur les trimmers AJ1 ou AJ2 ou les deux, si l'on a touché aux deux. Le trimmer AJ3 ne doit pas être réajusté.

La même vérification peut s'effectuer, par exemple, sur $f_5 = 750$ kHz située entre f_3 et f_2 .

Lorsqu'on est satisfait de l'alignement en 5 points, on peut être assuré que l'alignement est excellent pour toutes les fréquences de la gamme.

Deuxième méthode

Elle ne peut être appliquée que si les bobinages L_1 , L_2 , L_3 de la figure 10 se présentent comme celui indiqué en (D) figure 11, autrement dit, il faut que le bobinage ne soit pas réalisé à l'intérieur d'un pot de ferrite, mais que l'intérieur du bobinage soit accessible pour permettre l'approche et l'introduction d'un noyau spécial d'exploration comme ceux représentés en (A), (B) et (C) de la figure 11.

L'accessoire (A) se compose d'une tige isolante TI (par exemple une tige de crochet à

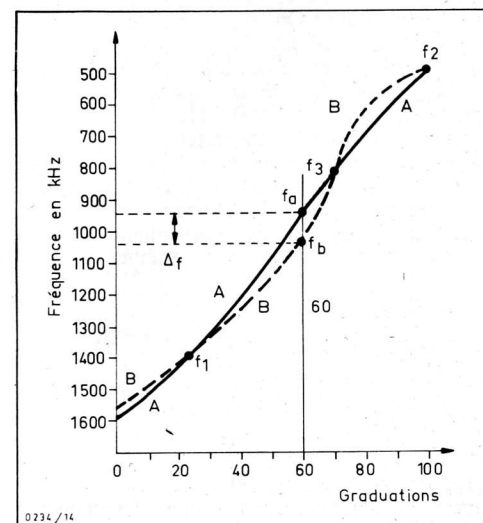


Fig. 14

tricoter) au bout de laquelle on a fixé un petit noyau de cuivre ou aluminium. Ce noyau sera cylindrique de 3 ou 4 mm de diamètre et de 4 à 6 mm de longueur.

L'accessoire (B) est analogue au précédent mais le noyau est en ferrite. L'accessoire (C) est la réunion des deux précédents sur une seule tige isolante.

Considérons maintenant la bobine (D). Si l'on peut approcher suffisamment le noyau CU ou FERR de l'une de ses extrémités, on opérera de la manière suivante; en agissant sur L_1 ou L_2 :

1° L'appareil est accordé sur une fréquence f de la gamme, le générateur fournit un signal à cette fréquence et l'indicateur (voir Fig. 12) prend une position a . Approchons le noyau CU de la bobine. Le noyau de cuivre (ou aluminium) modifie l'accord sur f du circuit accordé considéré (L_1 ou L_2).

Il le modifie en augmentant la fréquence d'accord, deux cas sont à considérer :

a) l'aiguille dévie de a vers un point c , c'est-à-dire vers le maximum de déviation. On a la preuve que la bobine considérée est accordée sur une fréquence trop basse (il y a trop de self-induction ou trop de capacité);

b) l'aiguille dévie vers le minimum, par exemple au point b . On peut alors présumer que l'accord est correct ou effectué sur une fréquence plus élevée que celle nécessaire.

Pour lever le doute, on procède de la même manière avec l'accessoire (B) à noyau de ferrite. Lorsque l'aiguille de l'indicateur dévie vers le maximum, la preuve est faite que l'accord est effectué sur une fréquence plus élevée que celle correcte. Si elle dévie vers le minimum, l'accord est correct, si l'épreuve (b) avec le noyau de cuivre l'indique également.

Troisième méthode

C'est la méthode la plus précise. On commence par aligner selon la méthode générale indiquée, en s'efforçant de réaliser cet alignement conformément aux indications du cadran du radiorécepteur.

Ce cadran possède généralement une graduation générale de 1 à 100 par exemple. On construit la courbe précise d'étalonnage, représentant la fréquence du signal reçu en fonction de la graduation, comme par exemple la courbe A de la figure 14.

En réalité cette courbe est celle correspondant à l'action de l'accord de l'oscillateur L_3 associé à CV3, AJ3 et PAD. Pour que cette courbe soit précise, il faut déterminer un nombre important de points, de l'ordre de 20 en PO, par exemple de 50 en 50 kHz.

L'opération suivante consiste à construire la courbe globale réelle des circuits HF, L_1 et L_2 . Pour cela, on débranche CV3 du point P (voir Fig. 13) qui le relie au padding PAD. En ce point du PAD, on branche le point P d'un condensateur extérieur CVA indépendant de caractéristiques proches de celles de CV3, mais il n'est nullement nécessaire que CVA soit identique à CV3.

On procède à nouveau à la construction de la courbe pour diverses fréquences : 1600, 1550, 1500 ... 650, 600 kHz, en accordant L_3 avec CVA et L_1 et L_2 avec les deux CV restant branchés, CV1 et CV2, solidaires du cadran du récepteur.

Pendant cette opération on marque la graduation correspondant à l'accord exact de L_1 et L_2 et non plus, comme précédemment, à l'accord de L_3 avec CV3.

La courbe obtenue, B, s'écartera de la courbe A d'autant moins que l'alignement effectué est bon, ce qui ne dépend pas de l'opérateur, mais de l'étude du constructeur.

L'écart entre les deux courbes peut se déterminer en chaque point. Ainsi, pour la graduation 60, correspondant à 1000 kHz environ, dans notre exemple, on voit que sur la courbe A la fréquence est f_A et sur la courbe B elle est f_B . L'erreur est donc $\Delta f = f_B - f_A$. Il est facile de déterminer Δf en plusieurs points de la graduation 0 - 100.

On remarquera que si l'alignement est effectué à des fréquences f_1, f_2, f_3 , les deux courbes se couperont en ces points.

Les écarts Δf , en PO, doivent être aussi faibles que possible. Ils ne doivent pas dépasser 1 kHz dans un appareil très soigné, mais dans un appareil normal « grand public », on admettra des écarts de 2 et même 3 kHz. Remarquons que l'écart a moins d'influence sur le gain si l'appareil ne possède pas d'étage HF, car l'accord HF obtenu avec un seul circuit accordé est plus amorti et moins prononcé qu'avec deux circuits accordés.

Comment améliorer l'alignement

L'étude de l'alignement des circuits accordés d'un radiorécepteur conduit au calcul des valeurs des fréquences d'alignement, f_1, f_2 , et f_3 en fonction des autres données numériques, notamment les limites de la gamme, la capacité des CV, etc.

On peut ainsi trouver les valeurs de ces trois fréquences correspondant aux écarts Δf minima.

Sur la figure 14 on a indiqué les points des courbes correspondant à ces fréquences.

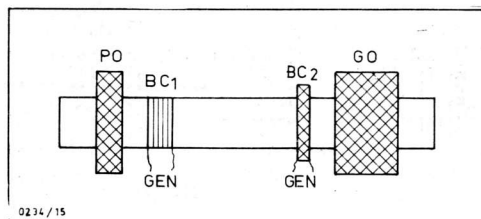


FIG. 15

Le choix de f_2 ne semble pas excellent, car f_2 se trouve à la limite inférieure, en fréquence, de la gamme.

Des points plus corrects auraient été, par exemple, $f_2 = 600$ kHz (au lieu de 500 kHz) et $f_3 = 1000$ kHz (au lieu de 850 kHz environ), le calcul, d'ailleurs, aurait confirmé ces corrections.

Pratiquement, si l'on cherche à améliorer la qualité de l'alignement, on ne peut avoir recours qu'au choix d'autres points d'alignement que ceux adoptés primitivement.

Signalons toutefois, que la plupart des constructeurs actuels procèdent à une détermination correcte des points d'alignement, et qu'il est inutile, sur un appareil n'ayant pas subi des transformations, de rechercher des points d'alignement différents de ceux conseillés.

Appareils à cadre

De nombreux radiorécepteurs possèdent un cadre intérieur à bâtonnet de ferrite, avec ou sans possibilité de brancher une antenne.

Si l'antenne peut être branchée, le cadre sera considéré comme la bobine du circuit d'entrée et on procédera comme indiqué plus haut pour l'alignement.

Si aucune antenne ne peut être branchée, on couplera le générateur au cadre à l'aide d'une petite bobine de quelques spires, comme le montre la figure 15.

Pour les PO, la bobine de couplage aura quelques spires, par exemple 10. Pour les GO, une bobine de 20 spires conviendra.

INFORMATION

Le téléphone dans l'entreprise

Il est maintenant proposé aux grandes entreprises des équipements qui permettent une utilisation économique des installations téléphoniques à postes supplémentaires. Les données se rapportant aux différentes communications : poste, date, heure, numéro d'appel, nombre d'unités, durée, coût, etc.) sont enregistrées sur cartes perforées Siemens. Par ce simple exposé, on voit aussitôt l'énorme intérêt que représente l'exploitation de toutes ces données pour le bon fonctionnement des services de gestion.

Simulateurs électroniques pour le permis de moto

Ce simulateur permet aux novices, l'apprentissage de la conduite, en en supprimant les risques. La société constructrice (anglaise) s'est déjà spécialisée dans les simulateurs pour l'entraînement des pilotes, conducteurs de locomotives, camions, voitures et véhicules de courses. Fondamentalement, l'appareil est identique aux autres : un écran fait face au conducteur et donne à celui-ci une image de la route; toutes les commandes de la moto (immobile), agissent électriquement sur un système qui comprend un paysage en relief et se déplaçant selon les commandes manœuvrées. A noter qu'il ne s'agit pas d'un film.

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

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

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

**PRÉPARATION AUX
EXAMENS DE L'ÉTAT**



**PLACEMENT
ASSURÉ**

Documentation **PR. 43**
sur demande

BON à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite, (c)oint 4 timbres pour frais d'envoi.

Degré choisi :
NOM :
ADRESSE :

PR. 43

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



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.

M. Pierre HUBERLAND, Mission Catholique D.S. Matadi (Congo Kinshasa). — Demande renseignements sur l'amplificateur Hi-Fi décrit dans le n° 1173 :

1° La résistance reliant l'émetteur du premier AC127 à la ligne médiane de l'étage final est-elle de 39K.ohms ou de 3,9K.ohms? Il y a contradiction entre le schéma et le texte. 2° Quelle doit être la valeur de la polarisation des bases des deux transistors complémentaires AC132 et AC127? 3° Que doit-on faire de la quatrième broche de l'AF117 (celle qui est reliée au boîtier)? 4° Comment ajouter au montage : a) une entrée micro-dynamique 200 ohms? b) une entrée guitare? c) la possibilité de mixage.

R. 1° La résistance est bien de 3,9 K.ohms.

2° Renseignement non fourni par l'auteur de l'article.

3° La quatrième broche du transistor AF117 est à réunir à la masse.

4° a) mettre en série entre E et le + du condensateur de 25 μ F une résistance de 10 K.ohms.

b) Il faudrait connaître l'impédance du capteur de la guitare.

c) Le mieux serait une boîte de mixage complète, nous vous signalons qu'il y en a deux décrites dans le catalogue de Magnétic-France, 175, rue du Temple, Paris (3°).

M. Alain MAUPERIN, 92-Malakoff. — Voudrait adapter un écouteur sur son « transistor ». L'écouteur fait 50 ohms, le haut-parleur 2,5 ohms. Peut-il adapter cet écouteur par un jack?

R. Pour monter cet écouteur il vous suffit de passer par un jack inverseur, que vous trouverez chez tous les grossistes parisiens. Au repos du jack le poste fonctionne normalement, lorsque l'on introduit la fiche de l'écouteur dans le jack, le haut-parleur s'arrête et l'écouteur fonctionne. Dans ce cas là, la question de l'impédance est sans importance.

M. Salvatore PERRI, 55-Trouville-en-Barrois. — A acheté aux Domaines, un récepteur de tranc ER504 couvrant les fréquences de 2,5 à 5 MHz en une seule gamme. Puis-je modifier ce poste pour que la fréquence couverte soit comprise entre 3,5 et 3,8 MHz? Faut-il changer le bloc des CV ou les bobinages?

R. Quel que soit votre niveau technique d'amateur, nous ne vous conseillons pas du tout de modifier la partie HF de votre récepteur, car vous vous exposez aux pires déboires. Il est en effet indispensable de posséder tous les appareils de mesure et de solides connaissances. En revanche, votre proposition de faire un convertisseur nous paraît excellente.

M. Guy OROSCO, 78-Fontenay-le-Fleury. — Demande quelques équivalences de transistors et les caractéristiques du transistor 2N338?

R. 2SC183 = BC111 - OC304/2 = AC126 ou AC182 ou 324T1 - AC175 = AC181 - BSY74 =

2N3395 - 2N708 = 2N914 ou 2N916 ou 2N2369A - 2N3702 = 2N2904 - 2N3706 = 2N2711.

Caractéristiques du 2N338 : puissance 125 mV - f 30 MHz - BVCEO 45 V - BVCEO 30 V - BVEBO 1 V - Ic 20 mA - gain 24 (20 V - 1 mA) Cob 2 pF.

M. Pierre MEUNIER à Wasmes (Belgique). — Se plaint de n'avoir pu trouver deux transistors 2N2714 SESCO chez un fournisseur que nous recommandons.

R. Nous pouvons vous assurer que le transistor 2N2714 est disponible chez Mazda Belvu, lui-même fournisseur de la maison où vous vous êtes adressé. Refaites la même demande en écrivant à Radio-Beaugrenelle, 6, rue de Beaugrenelle, Paris (15°). Croyez bien que ce type de transistor est courant et bon marché, ce qui ne gâte rien!

Lecteur perplexe. — On parle presque journellement d'implosion de postes de TV. A quoi cela est-il dû?

R. Ce n'est tout de même pas « presque journellement » que l'on parle d'implosions de tubes ima-

ges de télévision! Si l'on considère qu'il y a plus de dix millions de téléviseurs en service, le nombre d'implosions est rare et constitue, fort heureusement un très faible pourcentage. Avec les anciens cathoscopes « tout verre » une implosion pouvait se produire inopinément par une simple différence de température de la pièce. Depuis 1962 environ, les cathoscopes sont autoprotégés, par coquille ou par frette, c'est-à-dire que le pourtour de l'écran est maintenu solidement par un cercle d'acier qui sert en même temps de système de fixation. Un cathoscope moderne ne peut imploser et s'il le fait c'est parce qu'une cause extérieure l'y oblige (choc, feu, etc.). Dans ce cas, il n'y a pas implosion mais cassure généralisée à l'instar d'une glace de voiture.

M. LECOMTE, 27-Brogie. — Demande les caractéristiques des bobinages de l'émetteur à 3 transistors 100 mW présenté page 19 du n° 1179.

R. Nous regrettons de vous décevoir mais nous n'avons pas les caractéristiques de ces bobinages, veuillez vous référer à « Comment réaliser facilement les bobinages VHF » n° 1158.

PETITES ANNONCES

3 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces.

Supplément de 1 F pour domiciliation à la Revue

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois.

Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom « RADIO PRACTIQUE » ou au C.C.P. Paris 3793-60.

A VENDRE

15 TONNES
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
RECHANGES RADARS
Tél. pr rendez-vous
966-39-80

A vendre émetteur BC604 complet alim. secteur incorporée 110-220 V. AM, FM par commut. Entrées dosables, présentation luxueuse. 500 F. Ecrire Y. DUPRE, 1, rue Pasteur, 93-Sevran.

A VENDRE BELLE PROPRIÉTÉ

Sur RN4 - 70 km de Paris - maison 8 pièces avec dépendances - garage, atelier, cave souterraine, serre - Electricité force et lumière - téléphone - Parc 4.200 m² avec nombreux arbres d'agrément - Pergola - Roseraie - Terrain à bâtir - Situation sur accès RN4 permettant installation industrie ou commerce.

Partie crédit possible.
Ecrire n° 1 690 - D.T.P., 77, av. de la République, Paris (11°). Tél. 023-79-52.



Photocomposition : Informat 300.000

Imp. La Haye-Mureaux

Le Directeur de la publication :
J.-G. POINCIGNON

Dépôt légal n° 102 - 1^{er} trimestre 1969



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 AUSSI VOUS POUVEZ DEVENIR L'UN D'EUX avec les cours par correspondance d'EURELEC.

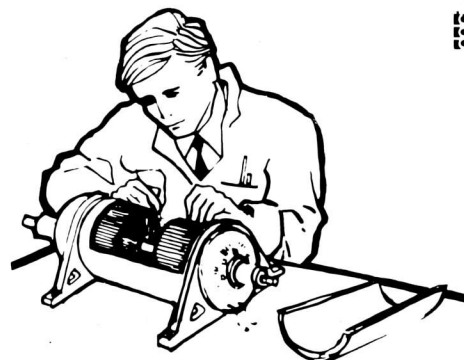
En étudiant chez vous pendant vos moments de liberté, sans interrompre vos occupations actuelles, EURELEC vous ouvre les portes vers les professions les plus belles et les mieux payées du monde:



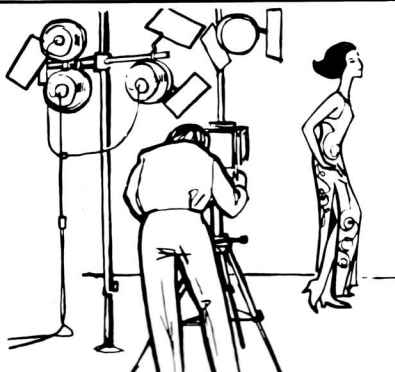
Radiotechnicien



Réparateur TV
(noir et blanc et couleurs)



Electronicien



Photographe



Reporter-Photo



Radariste

Si vous êtes ambitieux, si vous voulez faire une carrière passionnante ou si votre travail actuel ne vous satisfait pas, indiquez-nous vos nom, prénom et adresse. Vous recevrez, immédiatement sans engagement de votre part, une très belle documentation détaillée en couleurs.

IMPORTANT

Avec EURELEC, vous recevez à la fin du cours un certificat attestant de votre formation.

Ne décidez pas maintenant

Il y a encore beaucoup de choses que vous devez savoir:

Demandez à Eurelec la documentation qui vous interesse. Vous la recevrez gratuitement. Faites le vite, vous ne risquez rien et vous avez tout à gagner.



EURELEC

21 - Dijon

**Bon à adresser à EURELEC
21 - Dijon**

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure
illustrée n. G 14 sur

- ☐ l'Electronique
- ☐ l'Electrotechnique
- ☐ la Photographie

Nom _____

Adresse _____

pour le Benelux: 11 Rue des 2 Eglises - Bruxelles IV

ARTICLES GARANTIS

TELEVISEURS

PORTATIF - 28 cm - 2 chaînes - Secteur 110/220 - Sur batterie 12 volts - Chargeur incorporé. **790 F**
Modèle 44 cm - Mêmes caractéristiques que le 28 cm. **1.290 F**
Nouveau modèle Portable - 2 chaînes - 49 cm **1.350 F**

Portatifs transistors PO-GO avec housse, à partir de **65 F**
Modèle avec modulation de fréquence à partir de **160 F**
Portatif - Transistor PO-GO-OC - prise voiture (antenne incorporée) **165 F**

Récepteur piles-secteur - coffret bois - PO-GO - modulation de fréquence 110/220 - 6 piles 1,5 V Dim. : 62 x 16 x 14 **245 F**

MAGNETOPHONES

PORTATIF A CASSETTE
 Nouveau modèle import, avec housse et micro. Commande par clavier **420 F**
GELOSO A CASSETTE - PILES ET SECTEUR - A CLAVIER. Avec micro et cassette **455 F**
Geloso - Piles-Secteur vit. 4,75 - 2 pistes - complet **420 F**
Rhodex 3 vit. 4,75 - 9,5 - 19,5 - 4 pist. bob. 150 **595 F**

MICROPHONE DYNAMIC sur socle imp. 10 K 2 **48 F**
MICRO-Guitare avec boutons tonalité et puissance **37 F**
MICROPHONE UNIDIRECTIONNEL DYNAMIC - Sensationnel - **109 F**

RUBRIQUE

DES

AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

ARTICLES neufs et garantis
sans précédent et sans suite

Amplificateur - HI-FI - 11 watts - entrée unique pour PU magnétique ou cristal - prise enregistreur - 2 contrôles tonalité - courbe de réponse 20 à 20 000 MHz - 6 impédances de sortie - HP - 3 à 24 Ω , secteur 110/220 V - Dimensions base 33 x 18 x 19 cm - Sacrifié **312 F**

Amplificateur 75 watts, 2 entrées microphone - 4 entrées - Impédance de sortie 1,25 à 500 ohms - Dimensions 43 x 24 x 19 cm - Exceptionnel **594 F**

Amplificateur 100 watts - 2 entrées microphone - 4 entrées PU - Impédance de sortie 1,25 à 500 Ω - Dimensions 43 x 24 x 19 - **A profiter** **650 F**

INTERPHONE SECTEUR

Sans Fils - 110/220 Volts - Utilisations multiples.
 La paire **190 F**

MAGNETOPHONE - PILES et secteur - Import. - 2 vitesses : 4,75 x 9,5 - Bobines de 85 mm - Livré avec micro et bandes. **590 F**

ELECTROPHONE - RADIO - PILES et secteur - 110/220 V - PO-GO - Coffret bois avec poignée.

Prix **239 F**

Ampli de téléphone à transist. import. recommandé **85 F**
Interphone à transist. fourni avec fil - modèle 2 postes **85 F**
 modèle 3 postes **125 F**
 modèle 4 postes **169 F**

EMETTEURS-RECEPTEURS

Modèle 6 transistors, le jeu. **190 F**
Modèle Junior, le jeu **239 F**
Modèle 9 transistors, le jeu. **370 F**
Modèle Luxe grande portée, 11 transist. (en mer 25 km). **480 F**

GRANDE NOUVEAUTE

Modèle 11 transistors avec appel sonore et lumineux (recommandé).
 La paire **595 F**

ARTICLES GARANTIS

Poste voiture 6/12 V - Transistorisé - PO-GO-FM - 3 stations préréglées - Livré avec H.P. boîtier métal - Orientable - Puissance 5 watts **320 F**

ELECTROPHONE Secteur 4 vitesses import. 110 / 220 mallette. **145 F**

MAGNETOPHONE GELOSO secteur 110/220 V - Vit. 9,5 - 2 pistes avec bande et micro. **320 F**

Régulateur de tension automatique 110/220 V **90 F**

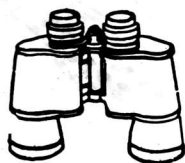
Chargeur d'accu - 6 et 12 volts - 110/220 volts - avec ampèremètre **110 F**

Electrophone portatif piles pour 45 t., marche et rejet automat. Prix **159 F**

Electrophone Stéréo (Import.) - 2 H.P. incorporés couvercles - 110/220 V - Recommandé - 3 vitesses **249 F**

Meuble acoustique, belle ébénisterie palissandre sur pieds - 2 magnifiques HP 21 x 32 - 2 portes sur les côtés. Long. 114, haut. 56, prof. 48 cm. Une affaire. **550 F**

JUMELLES PRISMATIQUES

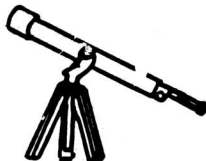


DES ARTICLES SÉLECTIONNES EN PROVENANCE DU MONDE ENTIER

Haute qualité - Optique grande luminosité
 Grossissement 8 - objectif 30 - Prix **125 F**
 Grossissement 7 - objectif 50 - Prix **190 F**
 Grossissement 10 - objectif 50 - Prix **209 F**
 Grossissement 12 - objectif 50 - Prix **219 F**
 Grossissement 16 - objectif 50 - Prix **259 F**
 Etui cuir sellier 7 x 50 - 10 x 50 **36 F**
 Etui luxe 12 x 50 **42 F** - 16 x 50 **45 F**

LONGUES-VUES TERRESTRES ET MARITIMES
OPTIQUE TRAITEE

M 3 - Longues-vues, grossissement 30 fois, object. 40 mm - avec pied de table - Franco **86 F**
1048 - Longues-vues **Zoom**, grossissement 8, 25 fois, obj. 30 mm. **111 F**
1051 - Longues-vues à **Zoom** électrique et mise au point manuelle grossissement 12 x 40 fois, livrée avec pied de table à rotule et poignée, franco **283 F**
1060 - Lunett. **Zoom**, grossissement 15/60 fois, object. 60 mm. Livrée avec pied de table, franco **336 F**

LUNETTES ASTRONOMIQUES
ET TERRESTRES

Autres modèles nous consulter

Même modèle : 8 grossissements, 36 à 356, livré avec 4 oculaires. **590 F**
Modèle - montage équatorial à 6 grossissements 62 x 208 x 312 avec Barlow 124 - 416 - 625 **1.190 F**
ADAPTATEUR - PHOTO pour longues-vues - Adaptation universelle - En coffret bois **125 F**

OPTIQUE - PHOTO - CINÉMA

APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES



COSMIC 24 x 36 - 4F/40 mm - obturateur 1/15 à 1/250* - prise flash, avec sac **96 F**
TCHAIKA II 24 x 36 - format image 18 x 24 - object. 2,8/28 mm - 1/30 à 1/250* - mise au point par symbole - prise flash - Livré avec sac **154 F**
ZENIT - Reflex 24 x 36 à cellule incorporée - Miroir « Eclair » - vitesses jusqu'à 1/500* de seconde - ouverture 2./58 mm - Livré avec sac cuir **780 F**



LUBITEL 6 x 6 à visée Reflex, vit. 1/15 à 1/250, objec. 4,75/75 déclencheur souple et sac **90 F**
FLEXARÉT - Reflex double format 6 x 6 et 24 x 36 objectif 8, 5/60 à 4 lentilles, vit. jusqu'à 1/500, viseur sportif, avec sac, toujours prêt **360 F**

CAMERA 8 mm, cellule couplée objectif 2/8. A mise au point fixe, prise vue par vue, livrée avec poignée déclencheur et dragonne et housse **275 F**
QUARTZ à 4 vitesses, 12 - 16 - 24 - 48 images seconde, marche arrière, cellule incorporée, livrée avec filtres bonnettes, poignée et sac **390 F**



PROJECTEUR 8 mm. Mise en place automatique du film, 110-220 volts, 16 et 24 images/sec. bobines 120 m avec couvercle formant mallette. **390 F**
PROJECTEUR Super 8. REVUE - accrochage automatique - sur bobine, marche avant et arrière, 12 V - 100 W. Tension 110-220 V **495 F**
PROJECTEUR 8 mm import. soviétique, basse tension - 12 V 90 W. Marche arrière. Prise synchro - 110-220 V **320 F**

En sus : port et emballage - Documentation contre 2 timbres de 0,40 F

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

Ne pas confondre - 160, rue Montmartre - Pas de boutique - Fond cour - Paris-2^e, face à la rue St-Marc - Métro Bourse - Tél. : 236-41-32