

6 f
LII^e ANNÉE - N° 1602 - DU 26 MAI 1977

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

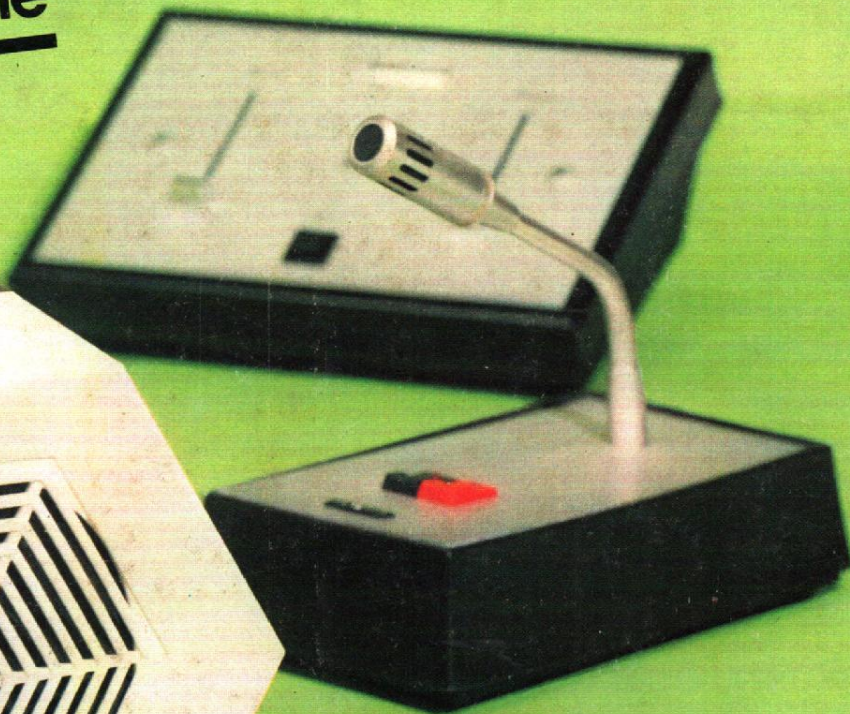
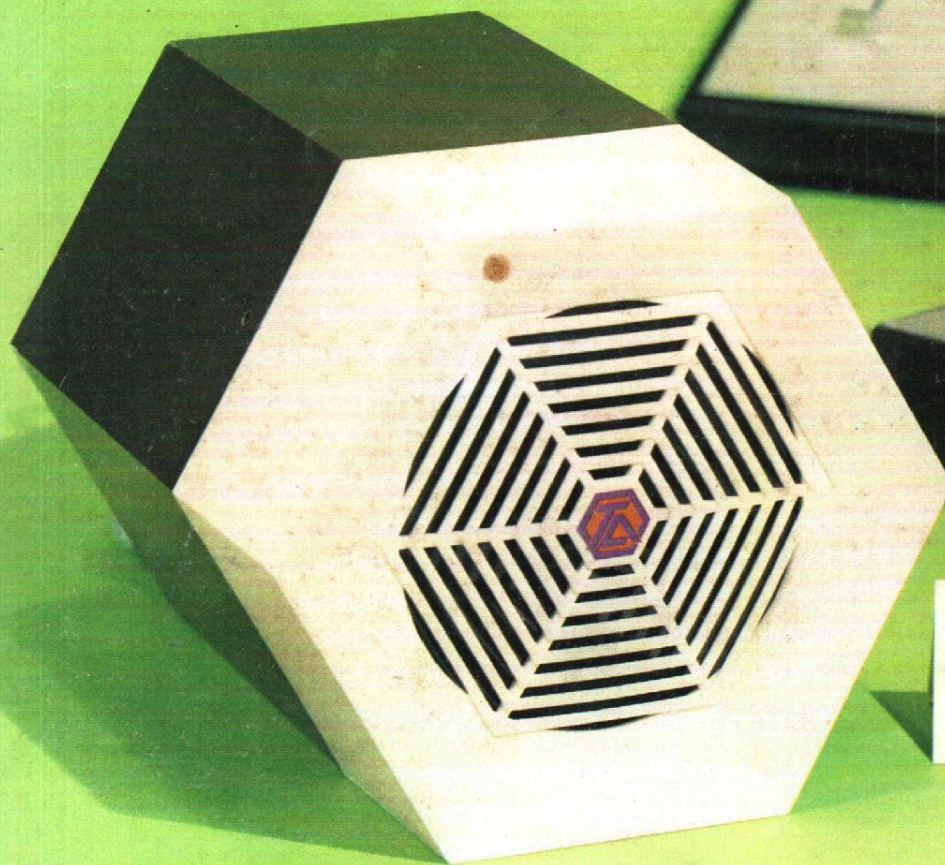
ISSN 0337-1883

SON TÉLÉVISION RADIO ÉLECTRONIQUE



- INITIATION A L'ÉLECTRONIQUE
- BANCS D'ESSAI ■ RÉALISATIONS
- **NOUVEAU**
- POUR VOTRE MATÉRIEL D'OCCASION : "LECTEURS SERVICE"
- SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3

exclusivité mondiale



TRANSVECTEUR
L'AUTOMATIC

librairie parisienne de la radio

TOUS LES LIVRES

- ROMANS
- ESSAIS
- VOYAGES
- ÉCOLOGIE
- JEUNESSE
- CULTURE GÉNÉRALE



**RAYON SPÉCIAL
OUVRAGES
TECHNIQUES**

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, RUE DE DUNKERQUE - 75010 PARIS
TÉL : 878.09.94/95**

EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER : TÉLÉPHONE 878.09.93



LE HAUT-PARLEUR

sommaire

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**
 Directeur de la publication : **A. LAMER**
 Directeur : **H. FIGHIERA**
 Rédacteur en chef : **A. JOLY**

LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

couvre tous les aspects de l'électronique avec ses éditions spécialisées :

- (1) LE HAUT-PARLEUR Vulgarisation avec l'argus de l'occasion.
- (2) LE HAUT-PARLEUR SONO Light-Show Musique. La sonorisation des orchestres et des salles de spectacle.
- (3) LE HAUT-PARLEUR Edition Générale Vulgarisation. Son Télévision Radio Electronique Audiovisuel.
- (4) LE HAUT-PARLEUR Electronique Pratique.

Au total :
 L'ENCYCLOPÉDIE DE L'ÉLECTRONIQUE
 d'aujourd'hui et de demain.
 La plus forte diffusion de la presse spécialisée à la portée de tous.

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS
 C.C.P. PARIS 424 19

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

46 numéros avec en supplément
 2 numéros spécialisés
 Haut-Parleur Spécial Audiovisuel
 Haut-Parleur Spécial Radiocommande

FRANCE..... 160 F
ETRANGER..... 225 F

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresse, soit le relevé des indications qui y figurent.
 ♦ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

**SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
 RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES**
 Société anonyme au capital de 120 000 F
2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS
 Tél. : 200.33.05

PUBLICITÉ

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la

SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ
 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
 Tél. : 285-04 46 (lignes groupées)
 C.C.P. Paris 3793 60

B.F. - HiFi - Technique générale

- Le magnétocassette **TANDBERG TCD 310 MK II**..... 38
- Le tuner amplificateur **BRAUN 550**..... 55

Radio - T.V. - Technique générale

- Le Radioguidage automobile 47
- Le combiné radiocassette stéréo **Continental Edison** 89
- L'auto-audio **PIONEER KP 8300**..... 165
- Recherche des pannes sur un microcircuit vidéo T.V..... 172
- La télédiffusion : La fibro-diffusion 178

Electronique - Technique générale

- Vérification et mesure des bobinages 161
- Utilisation de l'échelle « dB » des contrôleurs universels 187
- L'électronique au service de la photo et du cinéma 189

Réalisations

- Naissance d'une enceinte acoustique et les mesures s'y rapportant... 67
- Réalisation d'un flash électronique asservi..... 76
- En kit : Le tuner amplificateur **AMTRON UK 188**..... 84
- Un impédancemètre à générateur de bruit, 3 à 30 MHz 95
- Un générateur d'alarme à 2 tons - Un multitesteur audiovisuel à CI TTL..... 131
- Un automélangeur « **FADDER** » 136
- Un préampli correcteur stéréo 140
- Etude et réalisation d'un vu-mètre à diodes électroluminescentes... 154
- Une technique de réalisation des façades..... 181

Divers

- Informations-Nouveautés..... 31
- L'ARGUS des matériels électroniques..... 99
- **LUXOR** : L'indépendance dans la T.V. et l'audio 183
- Courrier technique..... 193
- Petites annonces 199

Page

Copyright - 1977
 Société des Publications
 radioélectriques et
 scientifiques

Dépôt légal : 2^e trimestre 77
 N° éditeur : 360
 Distribué par
 « Transport Presse »



CE NUMÉRO
 A ÉTÉ TIRÉ A
102 000
 EXEMPLAIRES

Les magnéto-cassettes sont exemplaires

lorsque les performances progressent plus vite que les prix



SR 86 - Ampli/platine magnétophone stéréophonique à cassettes. Adaptable à tout ampli-tuner de notre gamme. Puissance nominale de sortie : 2 x 5 W. Arrêt automatique en fin de bande total pour toutes les fonctions "Full auto-stop". Appareil livré avec enceintes acoustiques type B 100 S. Finition aluminium satiné et noir. Dimensions : L 292 - H 90 - P 280 mm. Poids : 4 kg environ.

Prix : 1390 F* TTC.

SR 87 - Platine magnétophone à cassettes Hi-Fi équipée du Système DOLBY. Présentation en pupitre, ligne "professionnelle", finition noire. Bande passante 40 à 12.000 Hz (Fe₂O₃) - 40 à 14.000 Hz (CrO₂). Vu-mètres lumineux (1 par canal). Arrêt automatique "Full auto stop" pour toutes les fonctions. Dimensions : L 320 - H 132 - P 280 mm. Poids : 4 kg environ.

Prix : 1360 F* TTC.

SCX 75 - Nouveau magnéto-cassette Hi-Fi du type professionnel complément indispensable de toute chaîne stéréophonique de haute fidélité. Bande passante : 40 à 12.000 Hz (Fe₂O₃) - 40 à 14.000 Hz (CrO₂). Rapport signal/bruit : ≥ 50 dB sans filtre DLPF ≥ 60 dB avec filtre DPLF. Dimensions : L 320 - H 133 - P 283 mm. Poids : 5 kg.

Prix : 1100 F* TTC.

Pour ITT Schaub-Lorenz, l'exigence c'est un rapport qualité/prix équilibré et des performances brillantes. Un prix élevé n'est plus un critère de choix pour un magnéto-cassettes. S'il n'y a pas dans l'absolu de matériel idéal, il existe chez ITT Schaub-Lorenz des magnéto-cassettes "aux performances différentes", dont les fonctions de puissance, de fidélité de reproduction et d'esthétique répondent de manière précise aux souhaits des utilisateurs. ITT Schaub-Lorenz par la qualité de ses matériels et ses coûts compétitifs est une des premières grandes marques à rendre, enfin, les magnéto-cassettes exemplaires.



* Prix couramment pratiqués au 1.1.77.

**l'innovation
technologique
internationale**



Grande invention.

Système Elcaset

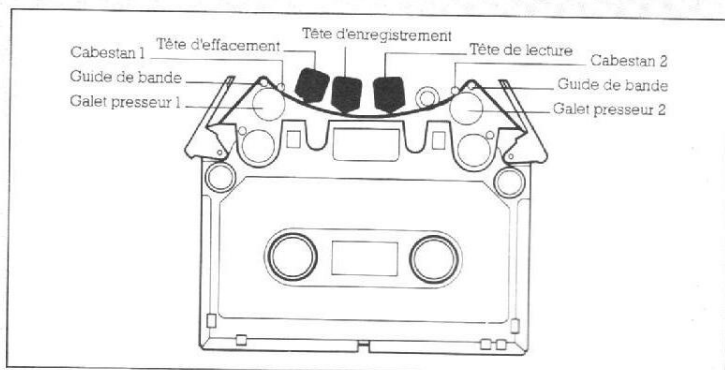


Aujourd'hui Sony crée l'Elcaset. L'Elcaset Sony n'est pas une cassette, c'est une bande à bobine (6,3 mm de largeur) dans une cassette.

Ce nouveau système a des qualités sonores approchant celles de la bande et la commodité de la cassette. Pour enregistrer et lire ces Elcaset, Sony a conçu une nouvelle platine magnétophone, l'EL-5. Cette nouvelle platine est à chargement frontal. Elle a un système d'entraînement à deux cabestans par le même arbre moteur pour assurer un déroulement parfait de la bande (9,5 cm sec.), 2 têtes dont une en Ferrite et Ferrite, une bande passante de 20 à 20.000 Hz. L'EL-5 est équipée d'un système Dolby, d'un filtre multiplex, d'un sélecteur de bande à 3 positions, et d'un système de commande à distance RM 30 (en option).

Les touches sont à relais et à contrôle logique. Une cellule photo-électrique arrête électroniquement et non mécaniquement la bande, évitant ainsi toute tension excessive de celle-ci. L'EL-5 a une sœur, plus sophistiquée, à 3 moteurs et 3 têtes, l'EL-7.

Pour apprécier le nouveau système Elcaset Sony, il faut l'écouter. Vous le pouvez au Salon Sony, 66 Champs-Élysées, tél. : 359.06.58 et 06.64.



Principe de déroulement de la bande avec une platine EL-7. Les guides de bande sortent celle-ci de sa coque et la montent contre les têtes qui restent fixes.

ELCASET **SONY**



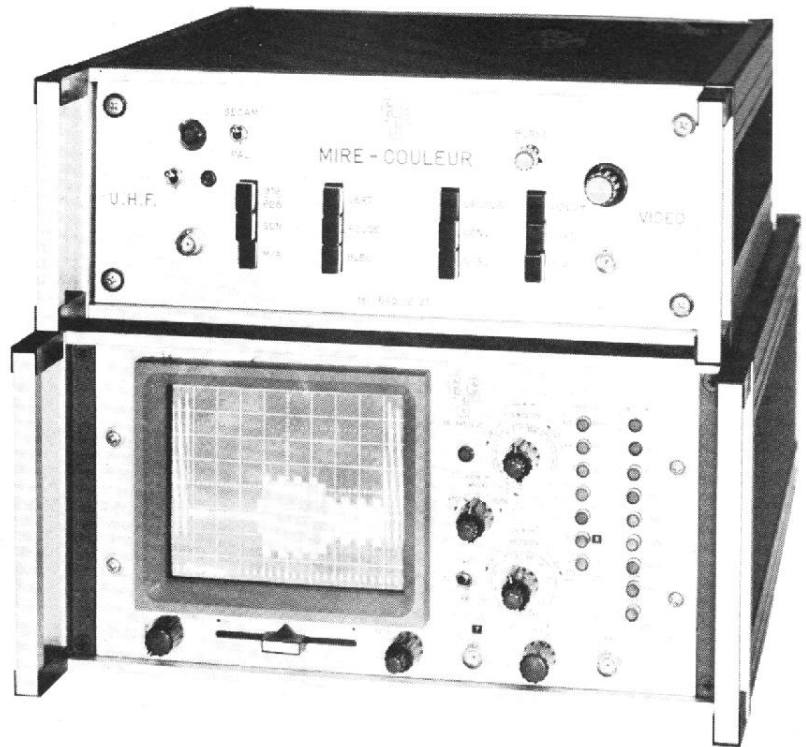
ÉTUDES GÉNÉRALES D'ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISMES

88, RUE DE LA PORTE DE TRIVAUX - 92140 CLAMART - TÉL. 631.22.11

MIRES COULEUR type CM 17

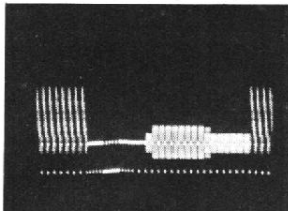
OSCILLOSCOPES type CM 23

AUTRES FABRICATIONS :
Générateurs de signaux,
Mesureur de champs,
Multimètres,
Modulateurs.

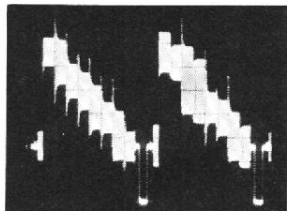


documentation complète sur demande

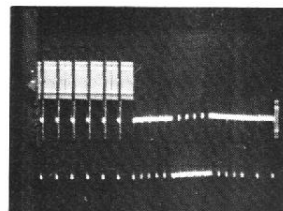
Exemples de traces observées sur votre oscilloscope CM 23 de la mire CM 17



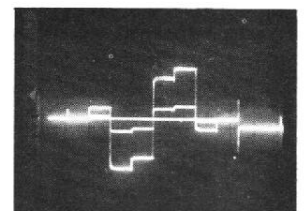
tops trames + tops identification
avec synchronisation trame décalée



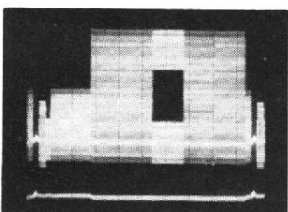
signal vidéo observé à 20 μs
par cm avec séparation des lignes
bleues et rouges



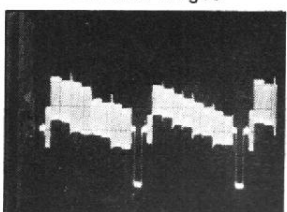
analyse des tops trames avec
désentrelacement



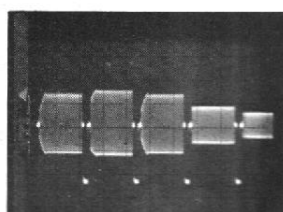
démodulation lignes rouges
75 % + 25 %



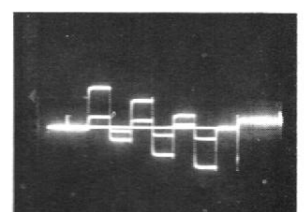
vidéo complète observée dans
les mêmes conditions que ci-dessus



extraction de la sous-porteuse
chrominance



trois derniers tops d'identification
avec séparation lignes bleues/lignes
rouges



démodulation lignes bleues
75 % + 25 %

INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

DES « JOURNEES COMMERCIALES DE LA HAUTE FIDELITE ET DE LA VIDEO »

Du 24 octobre au 1^{er} novembre prochains se dérouleront les premières « Journées commerciales de la HiFi et de la Vidéo » au pavillon SPODEX, ancienne gare de la Bastille à Paris.

Le but des organisateurs est de dynamiser le marché à une date particulièrement favorable puisque précédant de peu la période des cadeaux de fin d'année.

Le public pourra approcher de près le matériel des marques exposées. Professionnels et revendeurs pourront se documenter et passer leurs commandes au cours de la journée du lundi 2 octobre qui leur sera réservée.

Jeux, concours, cadeaux, émissions de radio, sont prévus, afin de créer une ambiance de fête populaire inaccoutumée dans ce genre de manifestation.

Nous aurons certainement l'occasion de revenir sur cette nouvelle manifestation.

ITT OCEANIC

C'est un nouveau compact hifi que vient de lancer sur le marché ITT Oceanic. Cet appareil délivre une puissance de 2 x 15 W pour une distorsion de 1 % et une impédance de 4 Ω . Le tuner reçoit trois gammes d'ondes (FM - GO - PO) avec une présélection de 5 stations en modulation de fréquence. La platine tourne-disque est à entraînement par courroie et possède une

cellule magnétique. Pour le magnétophone à cassettes, le système Dolby, une commutation C, O₂ et low noise.



Dimensions de l'appareil : 635 x 210 x 425 mm.

AKAI

La firme japonaise lance cinq nouveaux modèles sur le marché de la haute fidélité.

L'ensemble AT/AM 2400



AT 2400 :

Sensibilité (IHF) : 1,8 μ V
Rapport signal/bruit : 75 dB
Distorsion harmonique : 0,3 %
Dimensions : 440 x 141 x 331 mm

AM 2400 :

Puissance : 40 W par canal RMS

Rapport signal/bruit : 75 dB
Distorsion harmonique : 0,15 %
Bande passante : 7 Hz à 40 kHz.

L'ensemble AT/AM 2600



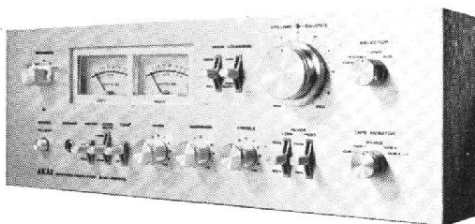
AT 2600 :

Sensibilité (IHF) : 1,7 μ V
Rapport signal/bruit : 75 dB
Distorsion harmonique : 0,2 %
Dimensions : 440 x 141 x 331 mm

AM 2600 :

Puissance : 60 W par canal RMS
Rapport signal/bruit : 75 dB
Distorsion harmonique : 0,1 %
Bande passante : 7 Hz à 40 kHz

L'ensemble AT 2600/AM 2800



AM 2800 :

Puissance : 80 W RMS par canal
Rapport signal/bruit : 75 dB
Distorsion harmonique : 0,08 %
Bande passante : 7 Hz à 40 kHz.

DEPUIS LE 17 MAI 1977
NOUVEAU NUMÉRO DE TÉLÉPHONE
200-33-05

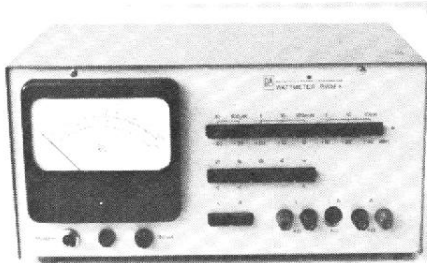
LE HAUT-PARLEUR, 2 A 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS

DIRECTION - RÉDACTION - ABONNEMENTS

LE WATTMETRE B.O. RWM 4

Le RWM4 de B.O. est un appareil prévu pour mesurer la puissance de sortie dans la gamme audio et ce jusqu'à 100 W par canal avec deux entrées pour mesures sur amplificateur stéréo.

Cet appareil est utilisable également pour les mesures de signal/bruit, de la séparation des canaux et leur équilibrage ; également, il peut servir d'indicateur en cours d'alignement.



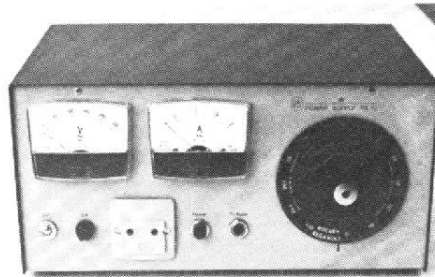
Caractéristiques techniques

- Sensibilités : de $0,01 \mu\text{W}$ à 100 W en 8 gammes avec déviation totale pour : $10 \mu\text{W}$, $100 \mu\text{W}$, 1 mW, 10 mW, 100 mW, 1 W, 10 W, 100 W.
- Echelles : de 0 à 100 et 0 à -20 dB.
- Impédance d'entrée : $2 \times 4 \Omega$ jusque 100 kHz (DIN 45500).
- Gammes fréquentielles : sans filtre : +3 dB de 8 Hz à 700 kHz, +1 dB de 16 Hz à 350 kHz. Avec filtre : +3 dB de 550 Hz à 12 kHz, +20 dB de 100 Hz à 80 kHz.
- Filtre : I.E.C.123A. DIN 5045.
- Puissance de sortie : $2 \times 4 \Omega$. $2 \times 100 \text{ W}$ max.
- Sortie oscilloscope : $2 \times 4 \Omega$. -20 dB (Monitoring)
- Sortie oscilloscope : Approximativement 0,2 V crête à crête pour la déviation totale.
- Précision : 5 % (2 % le plus souvent) pour la déviation totale.
- Stabilité : 2 % pour $\pm 10 \%$ de variation secteur.
- Alimentation : 110/130/220/240 V - 50/60 Hz.
- Consommation : 10 V.A.

L'ALIMENTATION ALTERNATIVE VARIABLE BO RT10

L'alimentation alternative variable RT10 Bang et Olufsen est un modèle qui a été développé pour tous ceux qui ont besoin d'une source alternative de valeur

autre que le secteur 220 V ; elle fournit une tension ajustable entre 0 et 250 V, avec un courant maximum de 2 A. Ces quantités étant lues sur deux appareils à cadran incorporés à la face avant de l'appareil. Un transformateur d'isolement interne de rapport 1/1 permet d'utiliser conjointement sans risques d'autres appareils de mesure en particulier quand il s'agit du service en TV, pour des récepteurs sans transformateur d'alimentation. Son usage permet alors de relier à la masse ces appareils supplémentaires.



Caractéristiques techniques

- Sortie : variable de 0 à 250 V alternatifs sous une intensité maximum de 2 A et ce pour une tension d'entrée de 220 V alternatifs. Puissance 500 V.A. max. Impédance : environ $6,5 \Omega$.
- Indicateurs : Voltmètre 0 à 250 V alternatif. Cadre mobile à redresseur ; classe 2,5. Amperemètre 0,5 à 2 A à aimant mobile, classe 2,5.
- Fusibles : Primaire : 3 A fusion lente. Secondaire : 2,2 A interrupteur thermique.
- Alimentation : 220 V alternatifs $\pm 10 \%$ 50/60 Hz.
- Consommation à vide : Approximativement 30 V.A.
- Dimensions : 323 (L) x 210 (p) x 160 (h) mm.
- Poids : 14,5 kg.

A & E

La Firme A & E fabricant exclusivement du matériel haut de gamme en haute fidélité vient de sortir deux nouveaux modèles.

Modèle E2000

Caractéristiques techniques

Entrées

Phono 1 et 2.

Impédance d'entrée

33, 47, 68 et $100 \text{ k}\Omega$.

Sensibilité

$2,5 \text{ mV}$ (gain 52 dB). Saturation : 50 mV à 1 kHz, 0,5 V à 20 kHz.

10 mV (gain 40 dB). Saturation : 200 mV à 1 kHz, 2 V à 20 kHz.

Bande passante

0 Hz à 500 kHz (-3 dB).

= $\pm 0,2 \text{ dB}$ par rapport à la courbe norme RIAA.

Distorsion harmonique totale

Inférieure à 0,01 %.

Rapport signal/bruit

Supérieur à 65 dB.

Rotation de phase

Inférieure à $\pm 1^\circ$ à 20 kHz.

Niveau de sortie

18 V maxi sur 600 Ω .

Alimentation

100, 117, 220, 240 V - 50-60 Hz - 30 VA. maxi.

Dimensions 480 x 291 x 85 mm.

Modèle SCA2000

Caractéristiques techniques

Entrées

Phono 1 et 2 - Aux. 1 et 2 - Magnéto A et B et Tuner.

Sensibilité

2 mV sur phono (gain 54 dB) saturation : 100 mV.

200 mV sur Aux. (gain 14 dB) saturation : 2 V.

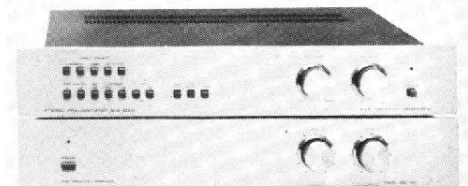
Impédance d'entrée

Réglable sur phono : 100 Ω , 1,33, 47 et 100 $\text{k}\Omega$.

50 k Ω sur Aux., Magnéto et Tuner.

Sorties :

Ampli : double par prises CINCH et BNC.
Magnéto : par prises CINCH.



Impédance de sortie

75 Ω sur la sortie magnéto (charge recommandée pour le magnéto : 50 $\text{k}\Omega$).

Niveau de sortie

Nominal 1 V, maxi 8 V sur les 2 sorties.

Bande passante.

1 Hz à 500 kHz - 3 dB sur l'entrée phono.
0 Hz à 500 kHz - 3 dB sur les autres entrées.

(Déviation inférieure à 0,2 dB par rapport à la norme RIAA).

Rapport signal/bruit

Supérieur à 65 dB.

Rotation de phase

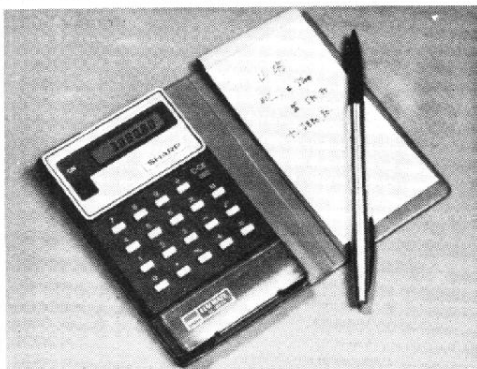
Inférieure à 5° à 20 kHz.

Alimentation

50-60 Hz - 100-117-220-240 V - 15 VA maxi.

480 x 291 x 85 mm.

SHARP



Calculatrice EL 8024

La nouvelle calculatrice électronique EL-8024 possède 8 chiffres de capacité, comprend des touches de mémorisation des totaux, de racine carrée et de pourcentage.

Les quatre opérations arithmétiques de base ne sont qu'un jeu pour cette calculatrice de poche qui présente de multiples possibilités et peut facilement exécuter multiplications et divisions en chaîne, calculs de puissance, calculs de bénéfices et d'escomptes, calculs de racine carrée et calculs inverses, plus « grand total » avec une touche de mémorisation des totaux.

Affichage à cristal liquide, mode à effet de champ (FEM), faible consommation.

Contenue dans un élégant calepin.

Fonctionne sur deux piles ou sur C.A. avec adaptateur.

ITT SCHAUB LORENZ

Téléviseur TC 56 9001 à télécommande à ultra-sons

Téléviseur couleur 56 cm.

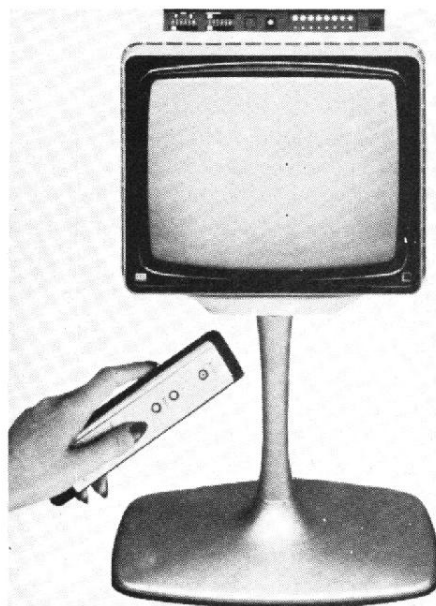
Le tableau de bord escamotable se présente sous forme d'une trappe située au-dessus de l'appareil et comportant, intérieurement, les touches de réglage et de recherche des chaînes. Le seul fait de soulever et refermer la trappe met en route ou disjoncte le téléviseur.

Le tout écran TC 56 9001 présente un double avantage :

— esthétique recherchée puisque rien ne vient déparer les lignes pures du téléviseur ;

— sécurité puisque personne (ni enfants, ni femme de ménage) n'a accès aux touches de réglage (et ne peut par conséquent les dérégler) lorsque le téléviseur est à l'arrêt.

La télécommande ultrasonique à 4 senseurs donne une grande souplesse d'utilisa-



tion et permet d'arrêter le poste qu'elle disjoncte entièrement du secteur, ce qui évite la mise sous veille de l'appareil et répond à la préoccupation actuelle d'économie d'énergie tout en renforçant la sécurité de ce téléviseur.

Indépendamment de ces deux caractéristiques, le tout écran TC 56 9001 est doté de toute dernières évolutions technologiques, notamment : tube 110° autoconvergent et châssis modulaire.

Dimensions de l'appareil : longueur 563 mm, hauteur 500 mm, profondeur 415 mm, poids 30 kg.

67^e EXPOSITION DE PHYSIQUE

Organisée par la Société Française de Physique, la 67^e exposition de physique se tiendra dans les halls du parc des expositions de la Porte de Versailles, à Paris, du 29 novembre au 3 décembre 1977.

Elle réunira, comme elle le fait depuis des années, les stands des grands laboratoires de recherche et ceux des établissements industriels spécialisés dans la recherche et la fabrication des appareils de physique.

En 1976, la 66^e exposition de physique a reçu la visite de 12 000 visiteurs de haut niveau et a obtenu un réel succès.

L'intérêt de cette manifestation scientifique tient, à la fois à la qualité des appareils exposés par l'industrie et à l'originalité des expériences présentées par les laboratoires de recherche.

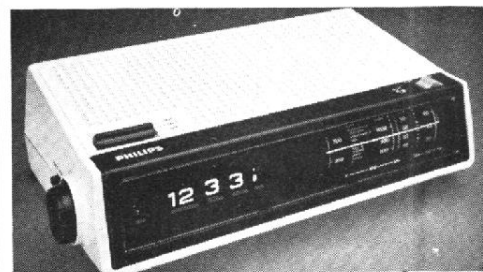
Exceptionnellement, l'exposition de physique va avoir lieu deux années de suite, afin de permettre, une fois encore,

sa jonction avec le Salon du laboratoire 1977 qui est triennal. Ce regroupement des deux manifestations complémentaires et du Congrès de chimie analytique, 33^e Congrès du G.A.M.S., est apprécié aussi bien des visiteurs que des exposants.

L'ensemble des présentations des deux salons fournit, en effet, aux physiciens, aux chimistes et aux biologistes, la réponse aux problèmes d'instrumentation qu'ils peuvent se poser aujourd'hui.

Exposition de physique, Société Française de Physique, 33, rue Croulebarbe, 75013 Paris. Tél. 707.32.98.

PHILIPS



Combiné Radio Réveil 90 AS 262

Radio Réveil à 2 gammes d'onde : PO - GO. Cadran à tambour facilitant la recherche des stations. Horloge digitale avec chiffres éclairés en permanence. Commutateur à 3 positions pour : radio marche, radio arrêt, alarme.

Possibilité d'alarme par écoute de la radio ou par ronfleur électronique.

Antenne ferrite incorporée. Haut-parleur de 7,5 cm de diamètre. Puissance : 450 mW. Alimentation : secteur 220 V. Coffret en polystyrène. Dimensions : 265 x 80 x 166 mm.



Récepteur Philips 90 AL 467

Récepteur portable 4 gammes : PO - GO - OC1 - OC2. Accord électrique de précision en ondes courtes. Antenne télescopique et cadre incorporé pour ondes

INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

courtes. Réglage continu de la tonalité. Cadre ferrite incorporé pour PO - GO.

Puissance : 1 W. Haut-parleur de 10 cm de diamètre. Alimentation : 6 V par 4 piles de 1,5 V. Coffret en polystyrène. Dimensions : 305 x 190 x 85 mm.

AKAI

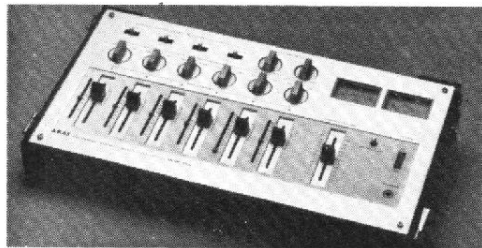


Table de mixage MM 62

Entrées : microphone : 6 canaux - Sensibilité : 0,2 mV - Phono : 2 canaux - Sensibilité : 1,5 mV/50 k Ω - Ligne : 4 canaux - Sensibilité : 40 mV/20 k Ω .

Sorties : 2 canaux (gauche/droit) - Impédance de charge : > 10 k Ω - Niveau de sortie : 0,43 V - Ecouteurs : 1 prise stéréo pour casque d'impédance 8 Ω - Niveau de sortie : 50 mV.

Réponse en fréquence : micro : 20 à 20 000 Hz \pm 3 dB - Ligne : 20 à 50 000 Hz \pm 1 dB.

Distorsion : < 0,3 %.

Rapport signal/bruit : > 55 dB.

Alimentation : 12 V.

Dimensions : 450 x 80 x 250 mm.

Poids : 3,7 kg.

AGFA



Nouvelles cassettes Agfa Carat Ferrum + Chrom

Sous cette appellation Agfa-Gevaert présente une nouvelle génération de cassettes « Compact » à bande double couche.

Ce type de bande magnétique, de très haute qualité, comporte une couche infé-

rieure à base d'oxyde de fer de grande sensibilité, spécialement adaptée aux fréquences basses et une couche superficielle, très fine, à base de dioxyde de chrome, garantissant une modulation optimale des aigus.

Les cassettes Agfa Carat ferrum + chrom permettent, ainsi, d'obtenir des caractéristiques excellentes de reproduction sur les appareils de haut de gamme, tels que ceux répondant aux normes Haute Fidélité.

Sur ces appareils, il y a lieu de procéder de la manière suivante, pour bénéficier pleinement de tous les avantages offerts par les cassettes Agfa Carat :

1) enregistrement et lecture, sur position Fe-Cr ou, à défaut,

2) enregistrement sur position oxyde de fer (Fe) et lecture sur position chrome (Cr).

Les cassettes Agfa Carat ferrum + chrom, équipées d'un dispositif mécanique spécial assurant à la bande une totale sécurité de défilement, existent en C 48 (2 x 24 mm) C 60 (2 x 30 mm) et C 90 (2 x 45 mm).

CORAL

Les enceintes acoustiques CORAL

La firme française BST distribue dès à présent les enceintes acoustiques Coral :

Enceinte CX 3

Enceinte 2 voies : 1 boomer 20 cm - 1 tweeter 6,5 cm.

Réponse en fréquence : 35 à 20 000 Hz.

Sensibilité : 92 dB/W (à 1 m).

Puissance maximum : 50 W (musicaux).

Impédance : 8 Ω .

Fréquence de recouvrement : 2 500 Hz.



Type : Bass-Reflex.

Dimensions : 320 x 620 x 400 mm.

Poids : 21 kg.

Enceinte CX 77

Enceinte 3 voies : 1 boomer 30 cm - 1 médium 5 cm dôme - 1 tweeter dôme.

Réponse en fréquence : 30 à 40 000 Hz.

Sensibilité : 94 dB/W (à 1 m).

Puissance maximum : 80 W.

Impédance : 8 Ω .

Fréquences de recouvrement : 700 à 7000 Hz.

Type : Bass-Reflex.

Dimensions : 390 x 650 x 320 mm.

Poids : 22 kg.

BIBLIOGRAPHIE

Collection

« Technique Poche »

20 MONTAGES EXPÉRIMENTAUX OPTOÉLECTRONIQUES par G. BLAISE

Ce livre s'adresse à tous les techniciens, amateurs ou professionnels s'intéressant à l'optoélectronique et ses applications. Ils y trouveront un chapitre d'initiation générale et toute une série de montages, à la fois spectaculaires, instructifs, sérieux et utiles. Les dispositifs analysés ont été étudiés par les meilleurs spécialistes mondiaux en la matière.

Sommaire :

Généralités sur le fonctionnement des semi-conducteurs optoélectroniques - Générateur d'impulsions - Discrimination des tensions - Un oscilloscope sans tube cathodique - Affichage linéaire avec des LED - Appareil pour la vérification des connexions par CI logiques - Luxmètre logarithmique - Opérateurs logiques optoélectroniques - Discriminateur à diodes LED et CI logiques - Avertisseur optoélectronique sélectif - Circuits de détection et d'affichage analogique - Indicateur de charge pour accumulateurs - Indicateurs à diodes LED - Isolateur optique pour oscilloscope - Isolation par coupleurs optoélectroniques - Convertisseur lumière/fréquence linéaire - Isolation optique très poussée - Régulateur de tension optoélectronique - Commande automatique de lampes d'éclairage - Appareil de vérification et ohmmètre à CI 555.

Un ouvrage de 112 pages - Format 11,7 x 16,5, couverture pelliculée - 59 figures.

Prix : 19 F.

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.

INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

BIBLIOGRAPHIE

DEVELOPPEMENT ET TIRAGE NOIR ET BLANC par Gérard BETTON

La particularité de ce livre est qu'il ne double en aucune façon les multiples ouvrages consacrés au traitement des négatifs et positifs noir et blanc. En effet, l'auteur a réussi à rassembler en 128 pages une documentation moderne, précise et claire que l'on ne trouve que dispersée dans de nombreux volumes différents, onéreux et souvent d'une lecture difficile. C'est un instrument de travail indispensable pour tous les amateurs désireux d'améliorer leurs clichés, les rendre vraiment personnels et créer des œuvres d'art.

« Développement et tirage noir et blanc » est une source de connaissances et de conseils pratiques à la portée de tous permettant d'obtenir d'excellents tirages, souvent meilleurs que ceux fournis par les laboratoires industriels exécutant des travaux en série.

Un volume 11,5 x 17,6 cm de 128 pages
(Que sais-je ? N° 1685) 9 F

LES GADGETS ELECTRONIQUES ET LEUR REALISATION par B. FIGHIERA

5^e édition

NOTRE PLUS GRAND SUCCES DE VENTE

SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

Les courants faibles - Les autres composants passifs - Les diodes - Les transistors - Les thyristors et les triacs - La représentation schématique - Le matériel nécessaire - L'art de la soudure - Les supports de montage - Conseils pratiques pour le montage des plaquettes - Précautions pour l'implantation des éléments - L'habillage et la finition - Les idées et la réalisation - Dispositif pour tester la nervosité - La boîte à gadgets - Les récepteurs simplifiés - Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée - Récepteur à transistors - Dispositif anti-mousti-

que électronique - Roulette électronique - Convertisseur pour bande aviation - Métrologue à deux transistors - Sirène électronique - Sonnette électronique - Instrument musical - Canari électronique - Un mini-radio-compass - Ecoute sur boucle d'induction - Déclencheur photo-électrique simple - Récepteur son télévision - Détecteur de présence - Amplificateur BF à circuit intégré - Interphone - Amplificateur téléphonique - Antivol sonore pour automobile - Répétiteur sonore d'indicateur de direction - Gadget utile pour automobile - Emetteur FM expérimental - Micro émetteur AM - Détecteur de métaux - Alimentation stabilisée pour remplacer les piles - Modulateur de lumière à trois canaux - Tueur de publicité pour autoradio - Détecteur d'humidité.

Un volume broché 160 pages, format 15 x 21, couverture couleur.

Prix : 28 F.

COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES

par R. BRAULT

8^e édition

Les amateurs de reproduction sonore à haute fidélité devenant de plus en plus nombreux, l'auteur a réalisé cet ouvrage dans un but essentiellement pratique, il a décrit les types les plus courants d'enceintes expérimentés par des firmes spécialisées en se bornant principalement aux modèles facilement réalisables par un amateur.

SOMMAIRE

Le haut-parleur électrodynamique - Fonctionnement électrique du haut-parleur - Fonctionnement acoustique du haut-parleur - Baffles ou écrans plans - Coffrets clos - Enceintes acoustiques à ouvertures - Enceintes diverses - Enceintes « Bass-reflex » - Enceintes à pavillon - Comment choisir un haut-parleur - Réalisations pratiques d'enceintes et baffles - Réglage d'une enceinte - Filtres pour haut-parleurs - Caractéristiques des haut-parleurs actuellement disponibles.

Un volume broché, 112 pages, 65 schémas, format 15 x 21, couverture couleur.

Prix : 25 F.

PETITS INSTRUMENTS ELECTRONIQUES DE MUSIQUE

par F. JUSTER

(2^e édition
revue et corrigée)

Ce livre traite des petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, accordéons et instruments aériens, tel que le célèbre thérémine. Tous ces appareils sont faciles à monter par des amateurs ayant déjà réalisé des électroniques simples.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

Tableau des notes musicales et des fréquences - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques - Mélangeur-amplificateur-formant - Générateur d'orgue monodique simple - Ensembles multi-monodiques - Flûte normale - Petite flûte - Flageolet ou Pifferari - Hautbois - Cor anglais - Hautbois d'amour - Basson - Contrebasson et sarrusophone - Clarinette - Clarinette-alto - Clarinette-basse - Saxophone - Accordéon électrique - etc.

Un volume broché, 136 pages, format 15 x 21, couverture couleur.

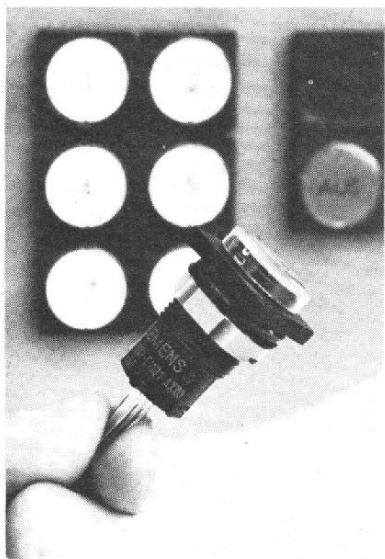
Prix : 28 F.

En vente :

à la LIBRAIRIE
PARISIENNE
DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque
75010 PARIS

SIEMENS TOUCHE ELECTRONIQUE POUR LA COMMUTATION SANS COURSE

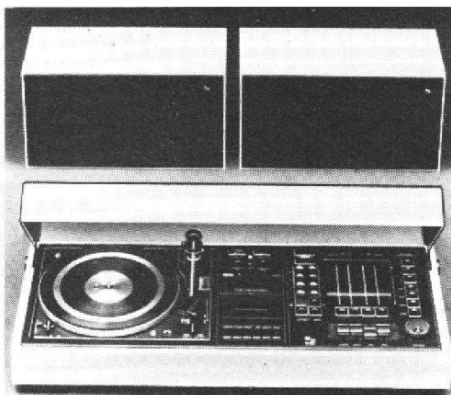
Siemens présente une touche piézo-électrique pour commutation sans course ; il s'agit d'un élément fonctionnel fiable et d'une longue durée de vie, utilisé isolé ou groupé en un clavier, qui permet la commande directe des circuits intégrés. La touche totalement isolée de l'extérieur peut être alimentée par des tensions symétriques ou asymétriques de 4 à 30 V. Après une poussée de 1,5 N, elle délivre un courant de sortie de 60 mA (suffisant pour les relais miniatures) durant 0,3 s environ. A l'encontre des détecteurs de proximité à induction, l'actionnement de cette touche nécessite donc une pression définie. Une diode électroluminescente rayonnant dans le rouge, le vert ou le jaune, indique l'état de commutation à travers un couvercle transparent sous lequel on peut loger une étiquette.



La touche fonctionne grâce à un convertisseur de pression en piézocéramique, qui est maintenu verticalement par les deux entretoises et qui subit par conséquent une pression sur sa tranche. L'actionnement de la touche entraîne des transferts de charge qui engendrent une impulsion de 1 V. La faible énergie de cette impulsion est amplifiée par un dispositif électronique d'adaptation, qui convient, en raison de ses propriétés, à presque toutes les technologies de circuits. Pour éviter le déclenchement du transformateur de poussée par des secousses, un filtre RC passe-bas est intégré dans l'élément piézo-électrique.

PRINZ

Ce nouveau compact de la firme allemande comprend ;



L'ampli-Tuner :

2 x 30 W sinus (D à 25 W 0,2 %) - 7 stations préréglées en FM avec touches sensibles, éclairées par diodes lumineuses, 1 indicateur de fréquence pour la FM - cadran quadrillé « Black-out » - filtres pour bruits de surface (Scratch) et ronronnement (Rumble) - touche AFC - 2 prises pour écoute en pseudo-quadriphonie (commutables) - atténuateur de souffle en FM - 4 gammes d'ondes - FM 87, 5-104 MHz - OC 5,9-8,0 MHz - PO 510-1620 kHz - GO 140-300 kHz.

La table de lecture :

Une DUAL 461 à entraînement par courroie.

Le magnétophone à cassettes :

- Modèle TDS 10 avec « Dolby NR ».
- Commutation pour tous types de cassettes.
- Interrupteur « Beatcut » pour enregistrements AM.
- Conforme DIN 45516.

Les enceintes :

2 enceintes LB 142 à 3 voies.

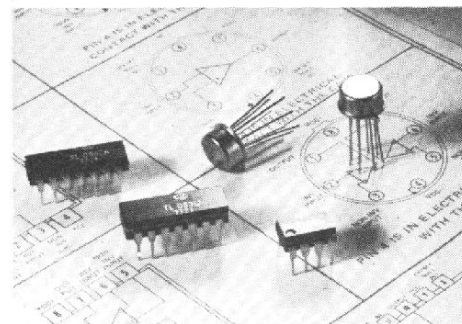
TEXAS INSTRUMENTS AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

Texas Instruments propose désormais en technologie BI-FET une gamme d'amplificateurs opérationnels qui comprend des éléments simples, des circuits doubles et des circuits quadruples.

Ces amplificateurs comportent dans le même circuit intégré monolithique, des transistors bipolaires et des transistors à effet de champ (à jonctions). Ils ont pour caractéristiques, une vitesse de balayage élevée, des courants d'entrée et de décalage faibles, le choix de la tension de déca-

lage à l'entrée et un faible coefficient de la température de la tension de décalage.

Les amplificateurs simples TL 080 et TL 081 disposent d'une sortie pour annulation extérieure de la tension de décalage ; le TL 081 a une compensation interne de fréquence. Son emploi est recommandé en remplacement du μA 741 avec lequel il a le même brochage de sortie. De même le TL 080 se substitue au LM 101A (même brochage, performances accrues).



Les amplificateurs doubles, TL 082 et TL 083 sont équipés d'un système interne de compensation de fréquence ; le TL 083 dispose également de la possibilité d'annuler la tension de décalage à l'entrée. Tous ces nouveaux amplificateurs complètent le TL 084 amplificateur quadruple, qui a déjà été annoncé. Le TL 082 remplace en l'améliorant le MC 1458, le TL 083 a le même brochage que le μA 747. Le TL 084 (même brochage que le LM 324) est le premier amplificateur quadruple à entrées J - FET de l'industrie.

Le TL 080, le TL 081 et le TL 082 sont présentés en boîtier plastique à 8 broches enfichables ainsi qu'en boîtier métallique TO 99. Le TL 083 et le TL 084 sont disponibles en boîtier plastique à 14 broches enfichables. Tous ces produits fonctionnent soit dans la gamme de températures - 55 °C + 125 °C (TL 08-M) soit entre - 25 °C et 85 °C (référence TL 08-1) soit entre 0° et 70 °C (TL 08-C).

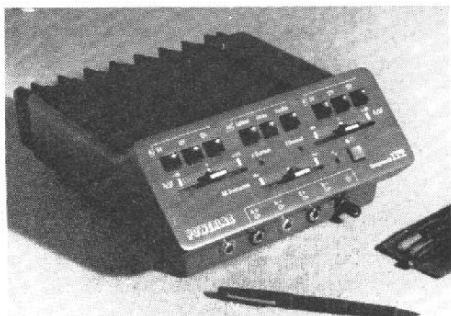
ALIMENTATIONS DE LABORATOIRE A TENSIONS DE SORTIES PREREGLEES POWERLAB DE ITT

La Powerlab est une alimentation d'une puissance max. de 33 W. Les tensions de sorties isolées, commandées par boutons-poussoirs, sont préréglées à 5 V, 12 V ou 15 V, avec respectivement des intensités de 2 A, 1,5 A ou 1 A.

INFORMATIONS... NOUVEAUTES ...

Ces tensions sont réglables à $\pm 10\%$ par potentiomètre à glissière d'une précision inférieure à 0,1% en fin de course.

Le mode de fonctionnement (isolées, série, parallèle) également sélectionné par bouton-poussoir, permet un choix de tensions simples depuis 5 V/4 A jusqu'à 30 V/1 A.



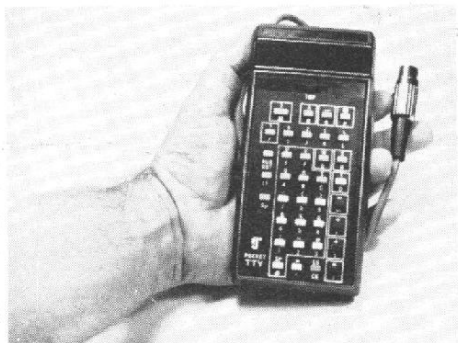
La limite de courant est réglable de 10 à 110% du courant pleine charge avec indication de dépassement par DEI.

Ces alimentations sont fournies avec des câbles coaxiaux dont l'âme est utilisée pour la régulation à distance.

La conception tant électrique que mécanique a été optimisée, la réalisation a fait l'objet d'un soin particulier pour faciliter l'emploi de l'appareil : fonctionnement par bouton-poussoir, indications claires, présentation moderne.

UN TERMINAL « TTY DE POCHE » DE TECHNOLOGY RESOURCES S.A.

Tous les systèmes utilisant un logiciel plus ou moins évolué nécessitent un terminal de liaison.



Ce périphérique, d'ordinaire lourd et onéreux est aujourd'hui disponible sous la forme d'un boîtier de petites dimensions équipé de 36 touches permettant d'obtenir 64 caractères alphanumériques et d'un affichage de 9 digits.

Le « TTY de poche » a toutes les caractéristiques électriques d'un terminal conventionnel.

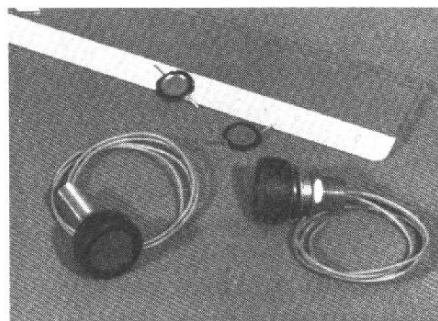
Il est compatible avec tout système utilisant le Code ASCII, et capable de transmettre et recevoir sur boucle 20 mA, ou selon la norme RS 232 à la vitesse de 100 bauds.

L'alimentation est prélevée sur le système auquel se raccorde le terminal (+ 5 V/400 mA, - 12 V/100 mA).

Ce terminal portatif (25 mm x 75 mm x 155 mm) permet alors d'exécuter toutes les tâches quotidiennes de liaison avec un ordinateur et de plus lorsqu'associé à un micro-ordinateur (système à micro-processeur), il complètera très élégamment le système de base permettant ainsi de rendre homogène la taille et le prix de l'unité centrale et son périphérique.

NOUVELLE TOUCHE FUGITIVE ETANCHE

Jeanrenaud, membre du G.I.E. Instruments et Composants ITT, vient de mettre sur le marché une touche fugitive étanche : la TFDE.



Cette touche, qui utilise le contact à disque breveté, a été conçue pour les applications les plus sévères : étanchéité sur face avant sous 1 mètre d'eau pendant 2 heures, étanchéité en dépression (10 000 mètres).

La touche TFDE permet un montage direct sur face avant par canon fileté de 10 mm de diamètre, l'étanchéité étant assurée par un joint torique.

Sa fonction : 1 contact ON à action fugitive.

Les connexions sont faites par fils souples.

Les caractéristiques essentielles :

- tension nominale : 60 V.
- intensité de service : 50 mA.

- l'endurance à puissance nominale de coupure (3 watts) est supérieure à 10^5 manœuvres.

- les températures limites d'utilisation : - 40°C + 85°C

Ces touches peuvent être proposées pour toutes les utilisations en milieu agressif ou en extérieur polluant ainsi que pour toutes les applications militaires.

La TFDE peut s'utiliser individuellement ou associée sur une face avant pour la constitution de clavier étanches au pas de 19 mm minimum.

VERO ELECTRONICS

Rack 19" de laboratoire

Véro Electronics présente un rack de laboratoire 19" 36 U. Ce rack aux lignes agréables est particulièrement utile pour des projets en cours de développement ou à but éducatif. Construit en aluminium, et livré en kit, il peut être assemblé rapidement ; très robuste il supporte 200 kg ; son socle est muni d'un système unique de blocage. Sa couleur est rouge, orange ou verte.

Cartes pour microprocesseurs

Véro Electronics présente une gamme de trois cartes permettant soit l'évaluation des performances des microprocesseurs présentement sur le marché, soit leur utilisation en production.

Ces cartes au format européen (100 x 160) se montent sur divers types de châssis et particulièrement sur le châssis Véro système 4.

Cartes d'unité centrale

Cette carte permet à l'aide de circuits intégrés simples, de tester les caractéristiques principales des microprocesseurs choisis.

Carte mémoire

L'adjonction d'une de ces cartes permet d'augmenter la capacité mémoire de 8 K.

Carte d'interface

Ces cartes permettent d'étendre les possibilités du système en fonction de la complexité du projet.

Ces cartes cuivrées double faces présentant un plan de masse et de tension sont équipées de supports de circuits intégrés et permettent l'implantation de composants discrets.

Le magnétophone à cassette



TCD 310 MK II TANDBERG

DEUX modèles de magnétophones à cassette dans la gamme d'un constructeur, ce n'est vraiment pas beaucoup si on considère la pléiade de certains constructeurs japonais. Le plus sophistiqué, c'est un appareil à trois têtes, trois têtes réparties suivant la formule adoptée par Nakamichi. Le plus intéressant, si on n'est pas trop exigeant pour le contrôle après enregistrement, c'est le TCD 310. Une nouvelle version de ce magnétophone vient de sortir, c'est elle que nous présentons. En quelques mots, disons que c'est un appareil à trois moteurs, deux cabestans, deux têtes, que les commandes sont électriques. Le

mark II se distingue du premier modèle par l'adjonction d'une prise casque, pas très bien située mais qui existe et le remplacement d'une touche mono/stéréo pas très utile, par une commutation du filtre multiplex, une initiative que nous devons saluer, elle permettra d'augmenter un peu la bande passante pour des enregistrements à partir de disques.

PRÉSENTATION

Frontal ou horizontal ? Avec le TCD 310 pas de problème, il peut s'installer hori-

zontalement mais deux pieds démontables l'accompagnent, deux pieds qui lui permettent de se tenir verticalement. L'introduction de la cassette se fait latéralement, si le tiroir reste ouvert, les risques d'introduction de poussière seront très limités.

Façade anodisée soulignée de décors en matière moulée noire, deux parois latérales rapportées, noires également, deux cadrans bleus aux inscriptions blanches, des aiguilles très fines, voilà les éléments essentiels de l'appareil.

Un clavier dans le bas, divisé en deux parties, un bandeau à trois touches, deux glissières pour ajuster le niveau d'enregistrement, le tour du TCD 310 est fait.

FONCTIONS

Le TCD 310 MK II est un magnétophone à cassette compact assurant l'enregistrement et la lecture de cassettes au chrome ou au fer. Rien n'a été prévu pour les cassettes fer chrome qui devront être enregistrées sur un autre appareil et lues en position chrome.

Pour une meilleure qualité d'enregistrement, l'appareil est doté d'un réducteur de bruit Dolby B dont les mérites ne sont plus à vanter. Ces réducteurs de bruits sont souvent précédés d'un filtre servant à éliminer les fréquences pilotes, les résidus de sous-porteuse d'une émission stéréophonique multiplex. Comme

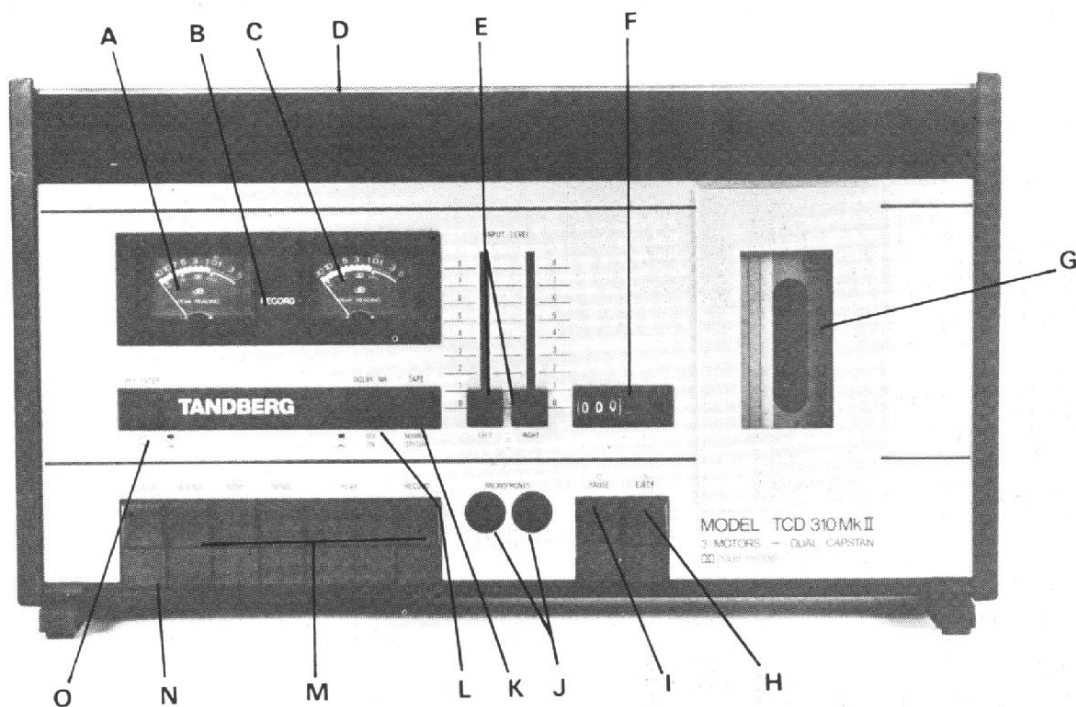


Photo A
 a) crête-mètre de gauche
 b) voyant d'enregistrement
 c) crête-mètre de droite
 d) prises
 e) niveau d'entrée
 f) compteur
 g) logement à cassette
 h) touche d'éjection
 i) pause
 j) prises micro
 k) sélection fer/chrome
 l) Dolby
 m) défilement de la bande
 n) inter marche/arrêt
 o) filtre multiplex.

ce filtre est un passe bas coupant les composantes situées au-dessus de 15 kHz, pour augmenter la bande passante du magnétophone, Tandberg offre la possibilité d'éliminer ce filtre pour l'enregistrement d'un programme qui ne comporte pas de ces parasites susceptibles d'introduire des interférences. Par contre, la commutation est un inconvénient pour ceux qui aiment bien avoir simplement à appuyer sur le bouton pour commander leur magnétophone. Si l'on oublie de pousser le bouton du filtre, on risque alors de constater des sifflements au moment de la lecture, à un moment où il sera trop tard.

Les commandes sont électromagnétiques. Le clavier est un clavier qui ferme ou ouvre des contacts. Ces contacts donnent des ordres aux moteurs, aux électroaimants. Double sécurité, très logique pour l'enregistrement. Si vous voulez effectuer un enregistrement, vous devez commen-

cer par régler votre appareil, ce qui se fait la bande arrêtée. Il faudra donc placer le bouton de pause en position « marche ». Sur le TCD 310, il est impossible d'enfoncer la touche d'enregistrement sans avoir au préalable enfoncé la touche de pause.

Les commandes choisies font que les touches ne reviennent pas automatiquement en position de repos une fois que l'arrêt automatique est intervenu, c'est un peu gênant, cela oblige à passer systématiquement par la touche d'arrêt.

L'éjection de la cassette est manuelle, la touche d'éjection est indépendante de la touche d'arrêt.

Le clavier offre toutes les possibilités traditionnelles, une touche a reçu une dimension plus importante, c'est la touche de lecture.

Le repérage de la position de la bande est donné par un indicateur à trois chiffres, une deuxième indication concernant le remplissage relatif des deux bobines est assurée par

une fenêtre particulièrement bien illuminée.

Deux entrées micro sont installées en façade, ce sont des entrées DIN à 5 broches. 3 de ces broches sont utilisées si bien qu'il n'est pas possible d'utiliser de microphone stéréophonique.

À l'arrière de l'appareil nous trouvons des prises cinch et DIN pour le branchement des appareils à haut niveau, ces prises sont montées en parallèle sur les entrées micro, le mélange des signaux est possible. Certaines précautions sont donc à prendre dans le cas d'un enregistrement sur micro. La notice donne les indications nécessaires. Le contrôle d'enregistrement à lieu sur des indicateurs de crête. Les indications correspondent au signal d'enregistrement, courbe de préaccentuation comprise. La courbe de préaccentuation permet de tenir compte des risques de saturation aux fréquences élevées. Si l'indication des aiguilles est rigoureusement respec-

tée, il n'y aura absolument aucun risque de saturation de la bande, même lors d'un enregistrement direct comportant beaucoup d'harmoniques de rang élevé.

Les prises de sortie sont du type Cinch ou DIN, la prise DIN est commune à l'entrée et à la sortie, la prise de casque est du type jack stéréo, jack de 6,35 mm de diamètre.

UTILISATION

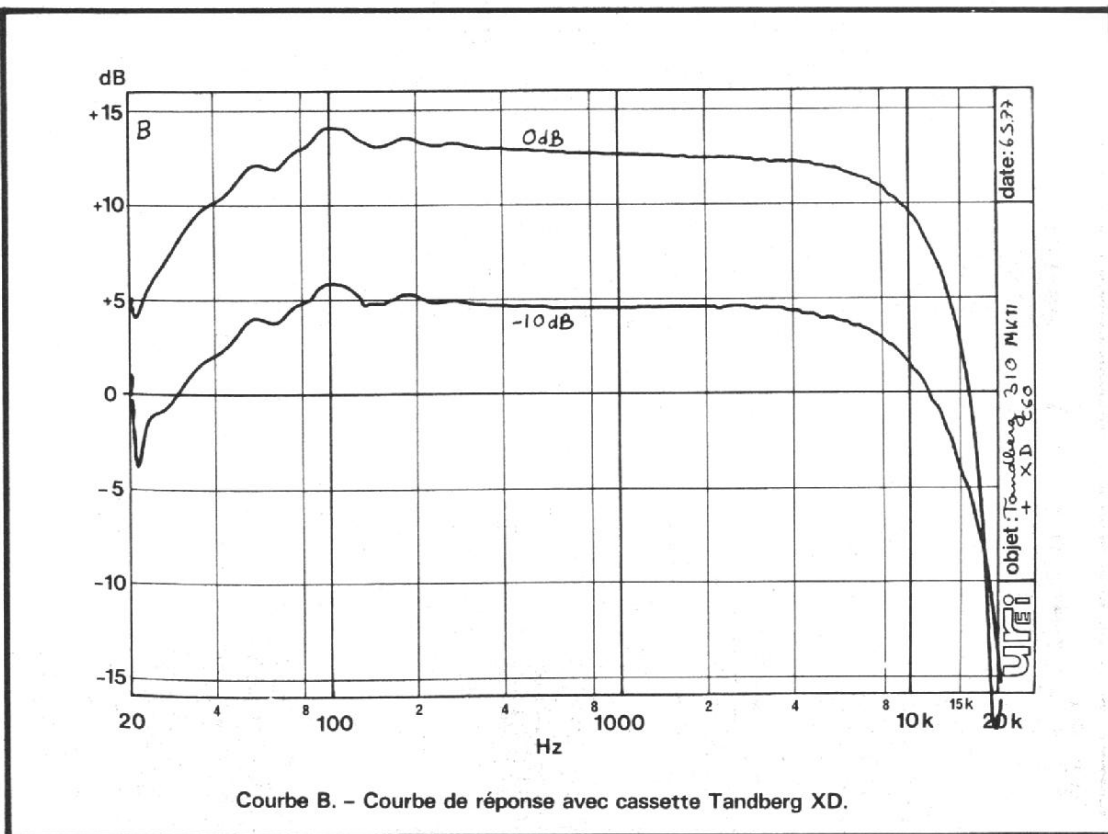
Vous connaissez sans doute l'utilisation d'un magnétophone. Ce modèle est livré avec une notice en français, notice fort bien faite, qui préconise certaines bandes. D'autres types de bandes sont évidemment utilisables, avec des résultats différents. La règle essentielle, ce n'est pas le constructeur qui parle, c'est de choisir une cassette de grande marque, une cassette qui sera un peu plus chère que les

ressorts appliquent ce chariot contre les billes. La tête de lecture/enregistrement est réglable en azimuth, nous avons trouvé ce réglage également pour les galets presseurs, une précaution utile pour assurer un bon défilement. Le bloc support de cabestan est réalisé dans un bloc de métal moulé, une fabrication de toute première qualité.

La mécanique est très originale, nous n'en attendions pas moins de ce constructeur réputé pour ses magnétophones à bobines.

L'ÉLECTRONIQUE

Commençons par les préamplificateurs micro. C'est un montage à trois transistors, Q 301, 303, 305 montés les uns derrière les autres. Le signal du micro rejoint le signal des entrées auxiliaires sur la base du premier transistor. Le transistor Q 305 est commandé d'une part par Q 303 sur sa base, d'autre part par le courant traversant la résistance de 15 ohms. La



Courbe B. - Courbe de réponse avec cassette Tandberg XD.

courbe de réponse de ce préamplificateur est linéaire.

A la sortie de cet étage nous trouvons le potentiomètre d'enregistrement. Nous attaquons ensuite le réducteur Dolby. Ce réducteur est équipé des circuits intégrés de

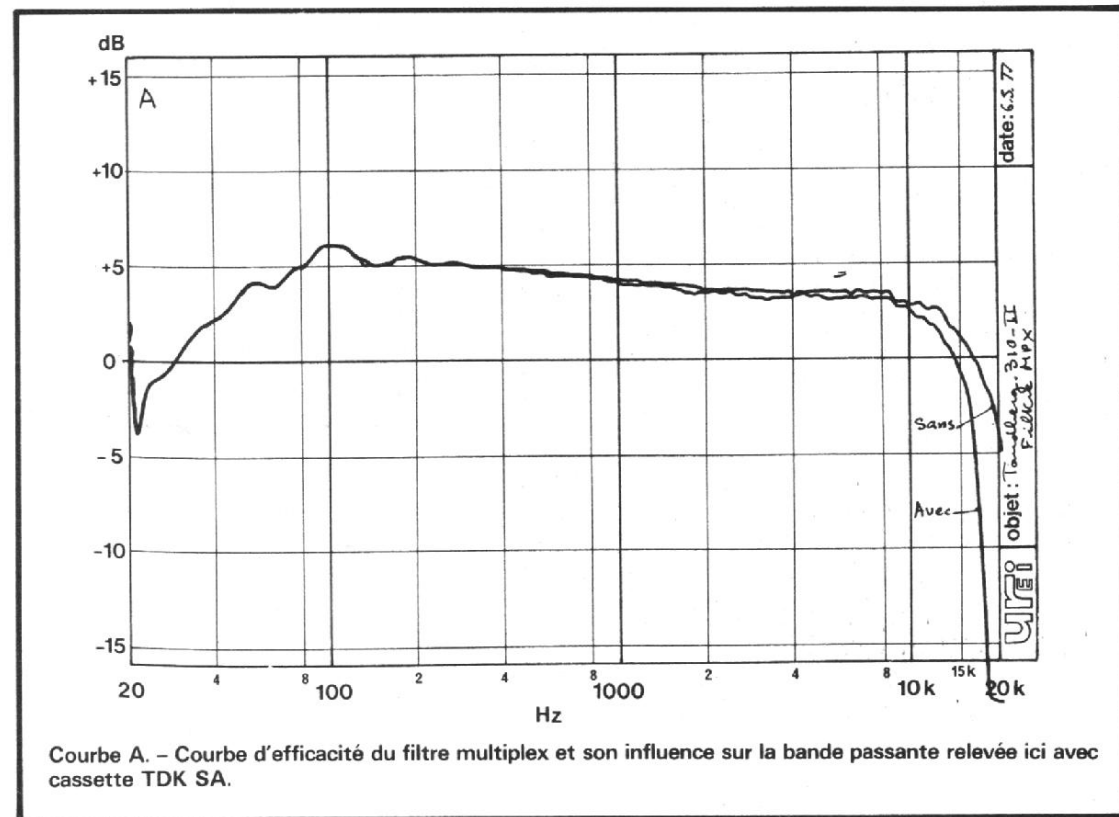
Signetics. Le filtre multiplex est commutable, le commutateur étant ramené ici sur la gauche du schéma.

Le préamplificateur d'enregistrement fait appel aux transistors Q 101, Q 103 et Q 110, cette section assure la correc-

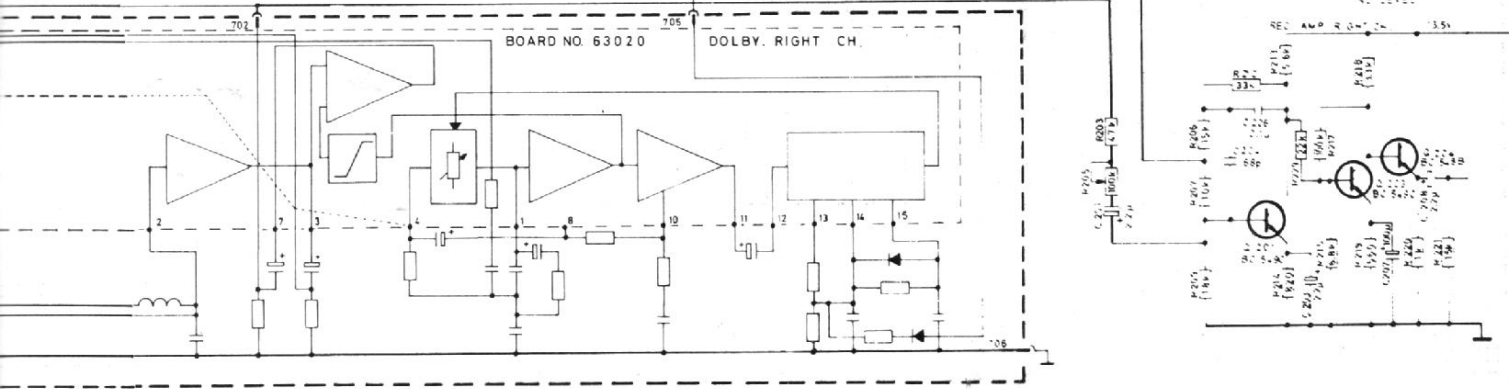
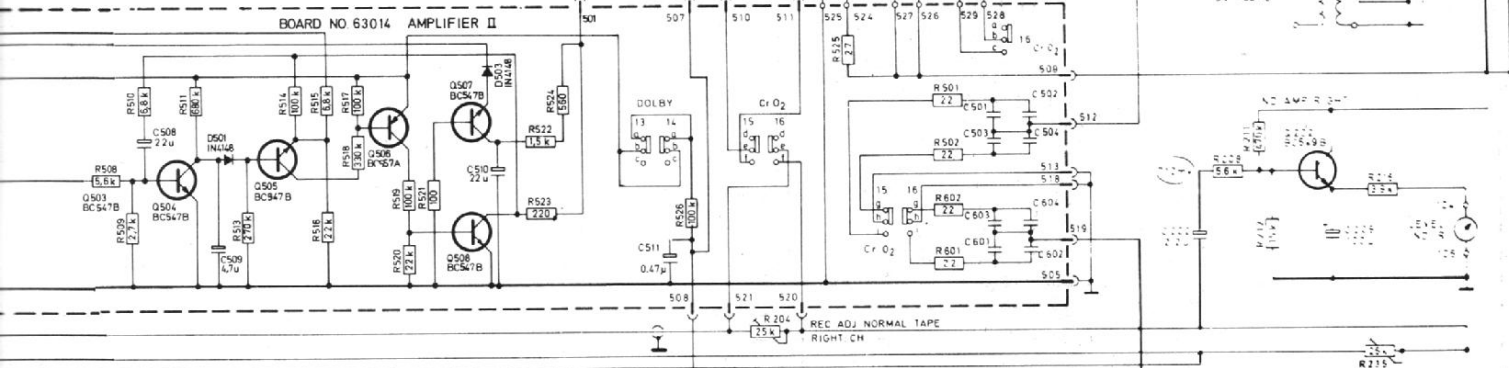
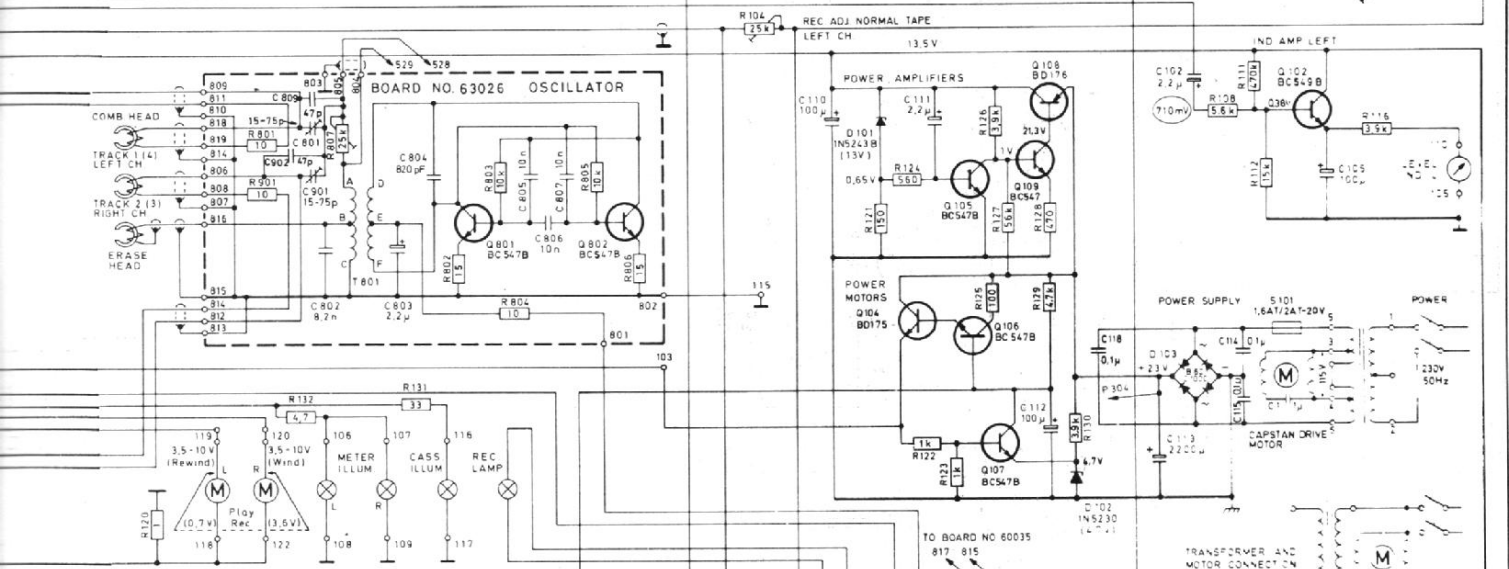
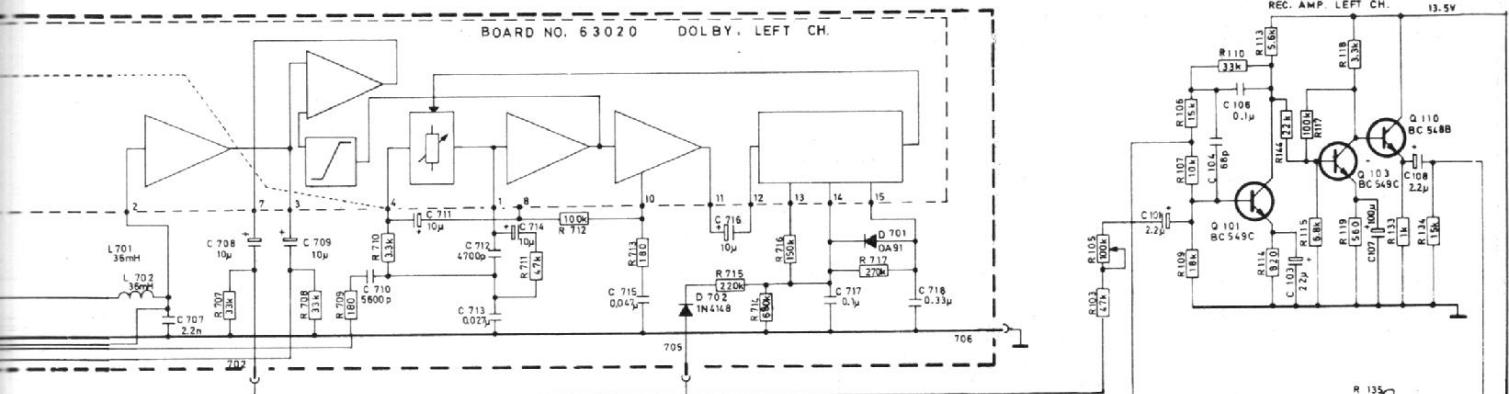
tion avant enregistrement, la commutation CrO₂ sur la constante de temps aux fréquences hautes, 70 μs au lieu de 120, la constante est moins importante, pour le chrome que pour le fer.

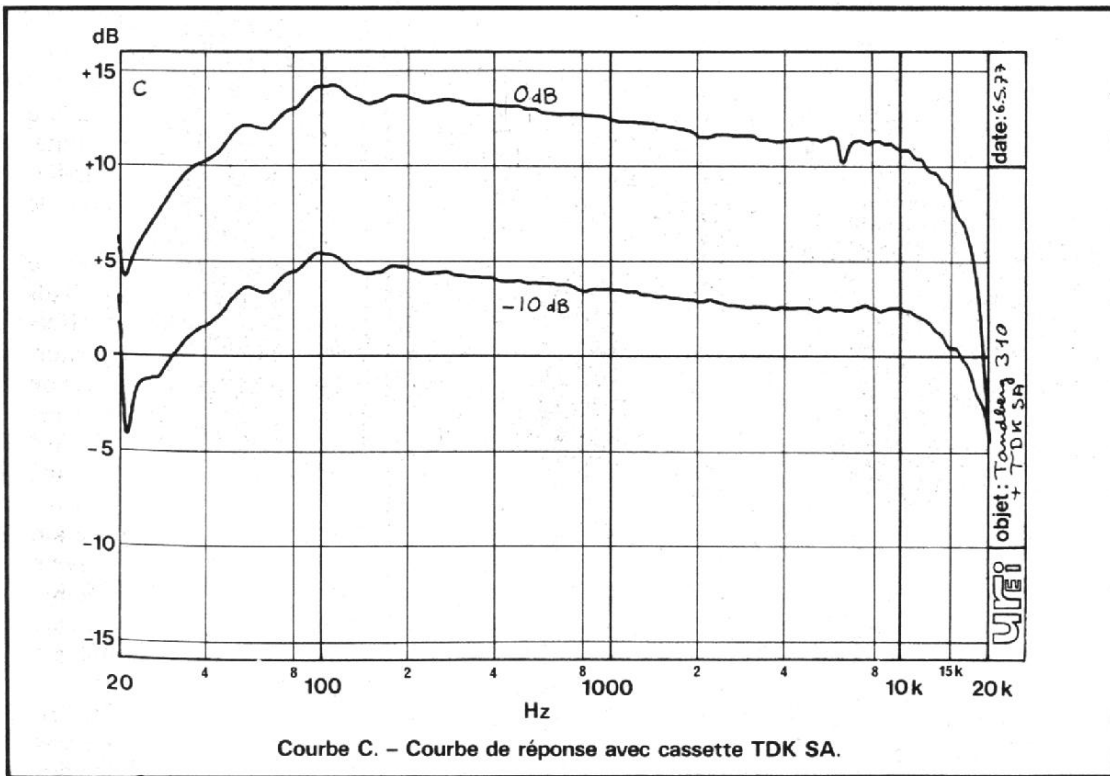
L'oscillateur est du type symétrique ; il attaque la tête d'effacement (ferrite). L'oscillateur travaille à niveau constant. L'intensité d'effacement reste la même pour le chrome et pour le fer. Le constructeur se contente de modifier la pré-magnétisation en introduisant une résistance série, il effectue aussi une correction de niveau d'enregistrement.

La lecture se fait par un préamplificateur spécial, Q 302/Q 304, amplificateur non linéaire dont la courbe de réponse est modifiée pour la lecture des cassettes au chrome ou au fer. Le niveau de reproduction est fixe. Le signal amplifié arrive alors dans le réducteur de bruit dans lequel les composantes HF à bas niveau subissent une atténuation. La tension de sortie du Dolby est envoyée directement sur les sorties audio et sur le préamplificateur de casque. Le signal passe



Courbe A. - Courbe d'efficacité du filtre multiplex et son influence sur la bande passante relevée ici avec cassette TDK SA.





Courbe C. - Courbe de réponse avec cassette TDK SA.

par l'intermédiaire de la touche d'arrêt qui joue ainsi un rôle de silencieux. Les amplificateurs de casque sont à structure complémentaire, un pont de polarisation entre les bases, des résistances d'émetteur pour la stabilisation en température. La sortie se fait par une résistance de 56Ω en série avec un condensateur. La prise peut recevoir des casques de 8Ω , la puissance disponible est de 2 mW.

Les indicateurs de crête sont attaqués par les transistors Q 102 et Q 202 qui sont montés en émetteur commun, et polarisés très faiblement, ils travaillent pratiquement en classe B, donc en redresseurs. On bénéficie ici de la faible résistance interne des transistors pour la charge des condensateurs.

Les transistors Q 501 et Q 507 commandent les moteurs à entraînement direct, ils modifient la tension d'excitation des moteurs. Les premiers transistors détectent le mouvement de ces moteurs. Ce sont eux qui commandent l'arrêt automatique de l'appareil. Les transistors Q 306 et Q 307 commandent l'électroaimant qui met les têtes et les galets presseurs en contact

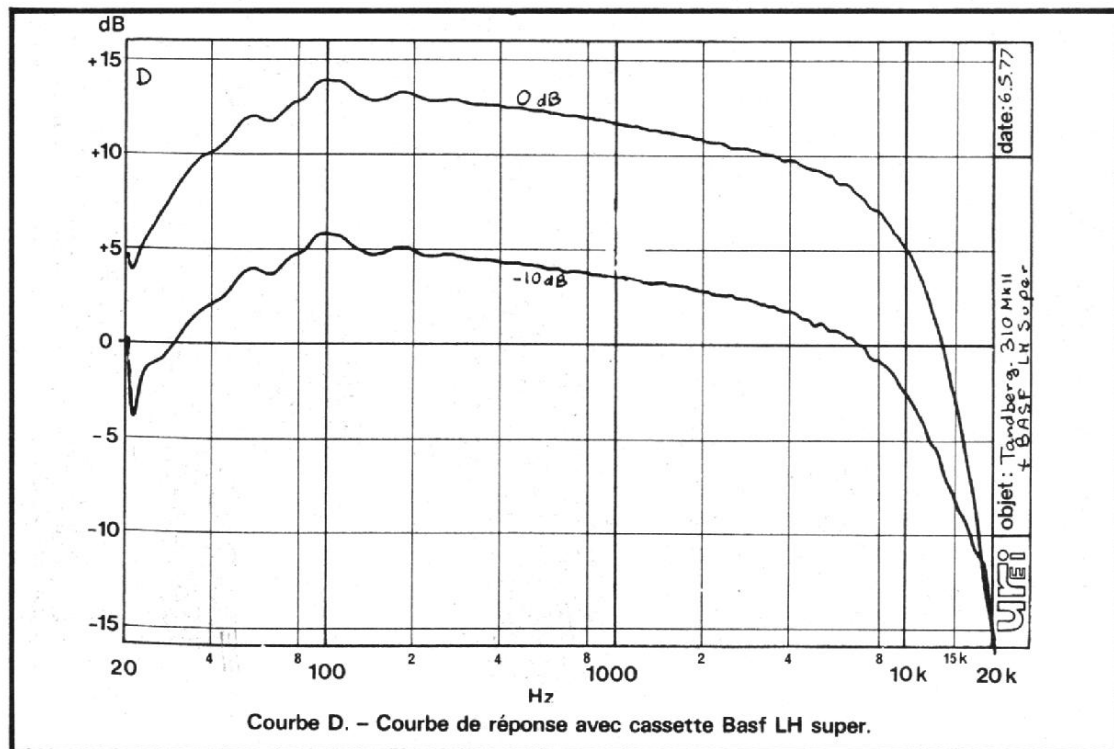
avec la bande. Une temporisation de courte durée permet au moteur récepteur de tendre la bande avant la lecture.

RÉALISATION

Malgré une électrification des commandes, il reste encore pas mal de pièces

métalliques de commande comme des leviers d'interdiction de mouvement, de sécurité d'enregistrement et autres. Toutes les pièces d'acier sont cadmiées, bichromatées et passivées, ce qui leur donne une couleur jaune aux reflets roses caractéristiques d'une protection bien faite.

L'électronique est réalisée



Courbe D. - Courbe de réponse avec cassette Basf LH super.

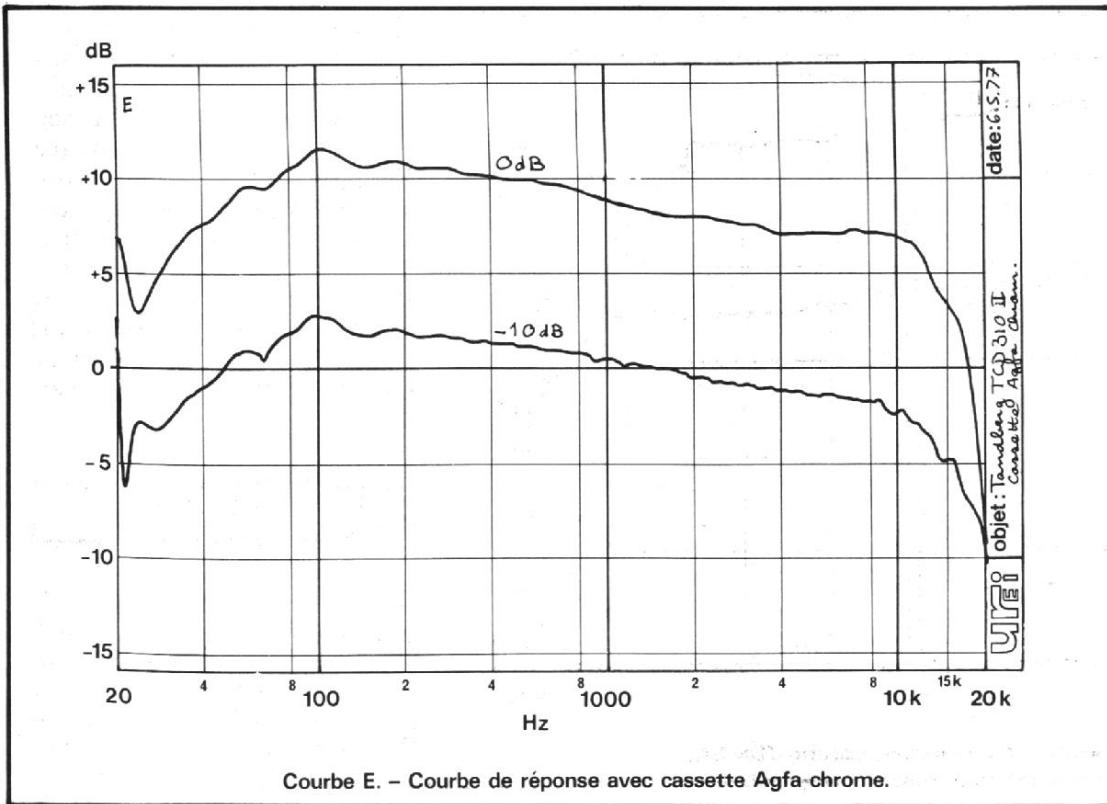
sur circuits imprimés enfichables, les composants sont d'origine européenne pour la plupart d'entre eux, la soudure est effectuée à la vague. Les câbles ne sont pas trop nombreux et sont correctement fixés, ils se terminent par des connecteurs qui faciliteront le changement des modules. Du très beau travail dans l'ensemble, un grand soin apporté à la fabrication.

MESURES

La précision de la vitesse de défilement est excellente, nous avons relevé un écart de vitesse de 0,2 % en début de cassette, 0,1 % en fin de cassette, mesure effectuée à partir d'une cassette étalon.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,2 % en mesure linéaire, la pondération donne une valeur de 0,06 à 0,08 % suivant la position relative du cabestan à l'enregistrement ou à la lecture.

Le temps de bobinage d'une cassette C 60 est de 35 secondes, c'est une des meilleures performances que nous ayons jamais mesurées sur un appareil à cassette. Pour les impa-



tients. Le compteur affiche alors 507, une utilisation correcte autorisant l'emploi de cassettes C 120, ce que le constructeur ne recommande pas, nous sommes d'accord avec lui, mais il y a des cir-

constances exceptionnelles.

La sensibilité de l'entrée micro est de $100 \mu\text{V}$ et la tension de saturation de 10 mV, une bonne dynamique.

L'entrée auxiliaire a une sensibilité de 36 mV et une

tension de saturation supérieure à 3 V (même dynamique que la précédente, voir schéma de principe).

Mesures sur cassettes maintenant. Le TCD 310 nous a été livré avec des cas-

settes TDK SA (position chrome) et Tandberg (position fer).

Nous avons tout d'abord noté l'absence de commutation automatique chrome-fer, c'est très dommage. Pour le TCD 310 Mk III !

La bande Tandberg donne un niveau de sortie de 0 dB pour un enregistrement effectué à 0 dB. Le taux de distorsion harmonique à 0 dB est de 1,3 % et la surmodulation possible de 3,5 dB. Les mesures de bruit donnent 52 dB sans Dolby ni pondération, 54 avec Dolby, 52 avec pondération spohométrique et sans Dolby, 61 dB avec Dolby. L'amélioration du rapport signal sur bruit constatée est normale.

Avec la bande TDK SA, nous avons un niveau de sortie de -0,5 dB. Le taux de distorsion harmonique est de 2 % et la surmodulation possible de 1,5 dB. Les mesures de bruit, dans l'ordre précédent sont : 54 dB, 57 dB, 55 dB et 65 dB.

Avec une cassette BASF LH super, nous avons trouvé un niveau de -1 dB, un taux de distorsion harmonique de 1,3 % et une surmodulation de 5 dB. Les mesures de bruits sont les suivantes : 53 dB, 56 dB, 54 dB et 63 dB.

Pour une cassette au chrome Agfa (ou autres), le niveau de sortie est de -4 dB, le taux de distorsion de 2,7 %, la surmodulation de 0,5 dB. Les mesures de bruits sont respectivement de 53 dB, 56 dB, 58 dB et 67,5 dB.

Rapport signal sur bruit. Les résultats de mesures de bruit que nous donnons ici sont bruts, nous en profitons pour vous donner le principe de l'obtention du rapport signal sur bruit. Si on considère le bruit de fond par rapport au 0 dB, il faudra ajouter aux valeurs trouvées le niveau de sortie. Ainsi, on trouvera, Dolby et filtre de pondération en service 61 dB pour la bande Tandberg, 64,5 dB pour la TDK SA 62 pour la BASF et 63,5 pour la cassette au chrome.

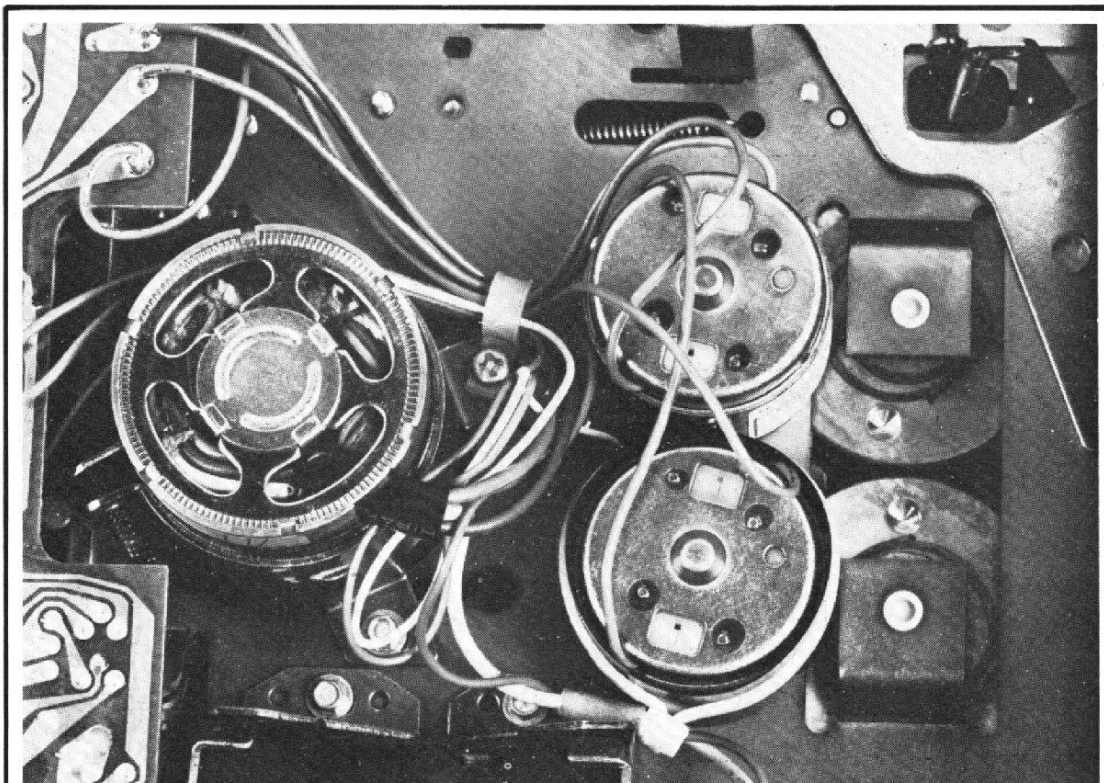


Photo 3. - Les trois moteurs : le gros pour le cabestan. Les petits pour l'épaulement de la bande. Les volants d'inertie portent des traces d'équilibrage.

Si maintenant nous considérons qu'on peut admettre un taux de distorsion de 3 %, nous aurons 64,5 dB pour la Tandberg, 66 pour la TDK SA, 67 pour la BASF et 64 pour la cassette au chrome, on voit que le classement de toutes ces bandes peut changer suivant le mode d'expression du bruit de fond. La connaissance des performances des bandes permet d'utiliser ces dernières avec un maximum d'efficacité.

Les courbes de réponse maintenant.

La courbe A donne l'efficacité du filtre multiplex. L'une des courbes a été relevée sans filtre, l'autre avec ; on voit le gain apporté par la possibilité d'élimination du filtre multiplex (+ 15 dB à 18 kHz).

La courbe B est celle relevée avec la cassette Tandberg, la courbe C avec cassette TDK SA, la D avec Basf LH super et la E avec cassette chrome.

Noter les différences de courbe de réponse dues à plusieurs causes.

Nous avons divers degrés de pertes aux fréquences hautes suivant la nature de l'oxyde. Pour la BASF, la perte en fréquence est due à une prémagnétisation un peu trop forte qui explique le faible taux de distorsion et la forte capacité de surmodulation. Le

magnétophone avait été réglé pour la cassette Tandberg livrée avec l'appareil il était intéressant de montrer l'influence des cassettes.

La conclusion de ces mesures de bandes passantes est qu'avec un appareil n'ayant que deux têtes, on peut obtenir, avec une bonne cassette, une bande passante allant de 30 Hz à 17 000 Hz, une atténuation aux fréquences basses aurait permis d'avoir une bande passante plus étendue dans le sens DIN du terme, c'est-à-dire en tenant compte d'un gabarit à la limite supérieure horizontale.

CONCLUSIONS

Incontestablement, le TCD 310 Mark II est à la hauteur de toutes les autres fabrications de la gamme, nous saluons ici quelques-unes des améliorations apportées sur le précédent modèle, quelques détails comme la commutation automatique pour bande au chrome aurait amélioré quelque peu la facilité d'utilisation de l'appareil. Très bonnes performances dans l'ensemble, rapport qualité/prix excellent.

Etienne LÉMERY

CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

Alimentation : 220 V/50 Hz - 115 V/60 Hz.

Consommation : 34 W.

Précision de vitesse : ± 1 %.

Réponse en fréquence : 30 à 16 000 Hz.

Rapport signal/bruit : Dolby en service - 3 % de distorsion.

Courbe IEC DIN 45500 65 dB (Pondérée « A »).

IEC linéaire RMS DIN 45500 55 dB.

Distorsion de l'amplificateur : 0,3 %.

de la bande à 0 dB : 3 %.

Sensibilité des entrées :

- microphone : 0,15 mV à 20 mV (impédance du micro : 100 à 800 Ω)

- ligne : 40 mV - 5 V/220 k Ω

- radio : 8 mV - 1 V/47 k Ω

Sorties :

- radio : 775 mV/10 k Ω

- ligne : 775 mV/10 k Ω

- casque : 2 mV/10 k Ω (minimum)

Pleurage (DIN 45511) : 0,2 %

l'électronique
tranquille...

TEXAS
INSTRUMENTS

RTC-COGEKO
SIGNETICS

INTERNATIONAL
RECTIFIER

GENERAL
INSTRUMENT
EUROPE

A.JAHNICHEN
& Cie

SEMIKRON

ETC...



... grâce au stock
permanent de

RADIO VOLTAIRE

Division Electronique Industrielle
150/155, av. Ledru-Rollin 75011 Paris
Tél. (1) 357.50.11 - Télex 680952F

RADIOGUIDAGE AUTOMOBILE

« **U**N camion est en panne sur la périphérie intérieure entre la Porte de la Chapelle et la Porte de la Vilette ». Voilà ce que vous pouvez entendre tous les jours si vous vous portez à l'écoute de FIP 514, pour Paris, et de toutes les stations régionales diffusant leur programme en modulation de fréquence. Si par malheur vous n'aimez pas la musique variée diffusée par ces émetteurs, vous écouterez une cassette. Et vous ne saurez pas que ce camion va vous retarder d'une bonne demi heure sinon plus.

Ce fait divers, vous le retrouverez à chaque départ de long week-end ou aux départs et retours des grandes migrations vacancières. Ce n'est pas drôle de rester coincé dans une voiture, en plein soleil, si l'on sait qu'à quelques kilomètres de là une route secondaire est parfaitement dégagée.

Tout cela pour en arriver aux moyens de guidage qui sont étudiés en Allemagne et même maintenant utilisés et présentés récemment en France par Blaupunkt.

Le premier système utilisé est un système dit ARI, système d'information radiodif-

fusée à l'intention des automobilistes.

C'est un système qui, associé à un émetteur diffusant de la musique variée (genre Fip et Cie), permet de diffuser des informations sélectives. Cette sélection s'exerce tout d'abord géographiquement par le choix d'un émetteur dans la

zone d'influence de plusieurs stations. Le conducteur roulant dans une zone ayant la possibilité de choisir d'écouter le programme de la zone dans laquelle il se rend.

Deuxième sélection, c'est celle du programme. Le conducteur peut en effet ne pas écouter de musique. Dans

ce cas, le récepteur radio est en sourdine mais les informations sont transmises à un niveau normal. Il peut aussi écouter une cassette, alors, il y aura, au moment de la transmission de l'information, une commutation automatique qui permettra de passer du magnétophone à la radio. Enfin, si



Photo 1. - Indication de limitation de vitesse et aussi de sa cause. Utilisé en association avec des systèmes de comptage des véhicules.

l'écoute radio se fait à bas niveau, il y aura un passage automatique de l'information à un niveau sonore nettement plus important. Voilà, très grossièrement tracées, les possibilités du système ARI. A l'heure actuelle, le système est utilisé en Allemagne, en Autriche. Cette année, le Danemark et la Yougoslavie s'équipent et des essais ont lieu à Londres. Une recommandation de l'UER (Union européenne de radiodiffusion) préconise le système ARI depuis 1974.

L'un des buts de ce système est de limiter la durée des embouteillages. D'abord on augmentera le débit des autoroutes, ensuite, on réalisera une économie importante d'énergie car la plupart des voitures qui sont à l'arrêt conservent un moteur en fonctionnement, l'embouteillage se traduit par un déplacement en « sauts de puce » de quelques mètres à la fois.

Des études ont montré que si on réduisait d'une minute par jour et par voiture la durée d'arrêt par embouteillage, l'Angleterre économiserait 50 millions de livres, un chiffre qui se passe de commentaire.

FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

Côté soft, c'est-à-dire pour les informations, il est impératif d'avoir une durée très faible entre le moment où un incident se produit et celui où l'information est diffusée. Les informations viennent de trois sources. La police, les hélicoptères et l'ADAC, (Automobile club allemand). Pratiquement, il faut moins de trois minutes pour que l'information soit diffusée.

Le système ARI utilise une sous-porteuse à 57 kHz (fig. 1). Pourquoi cette fréquence ? Une division par trois permet de retrouver les 19 kHz, fréquence pilote de la stéréophonie. Ainsi il y a

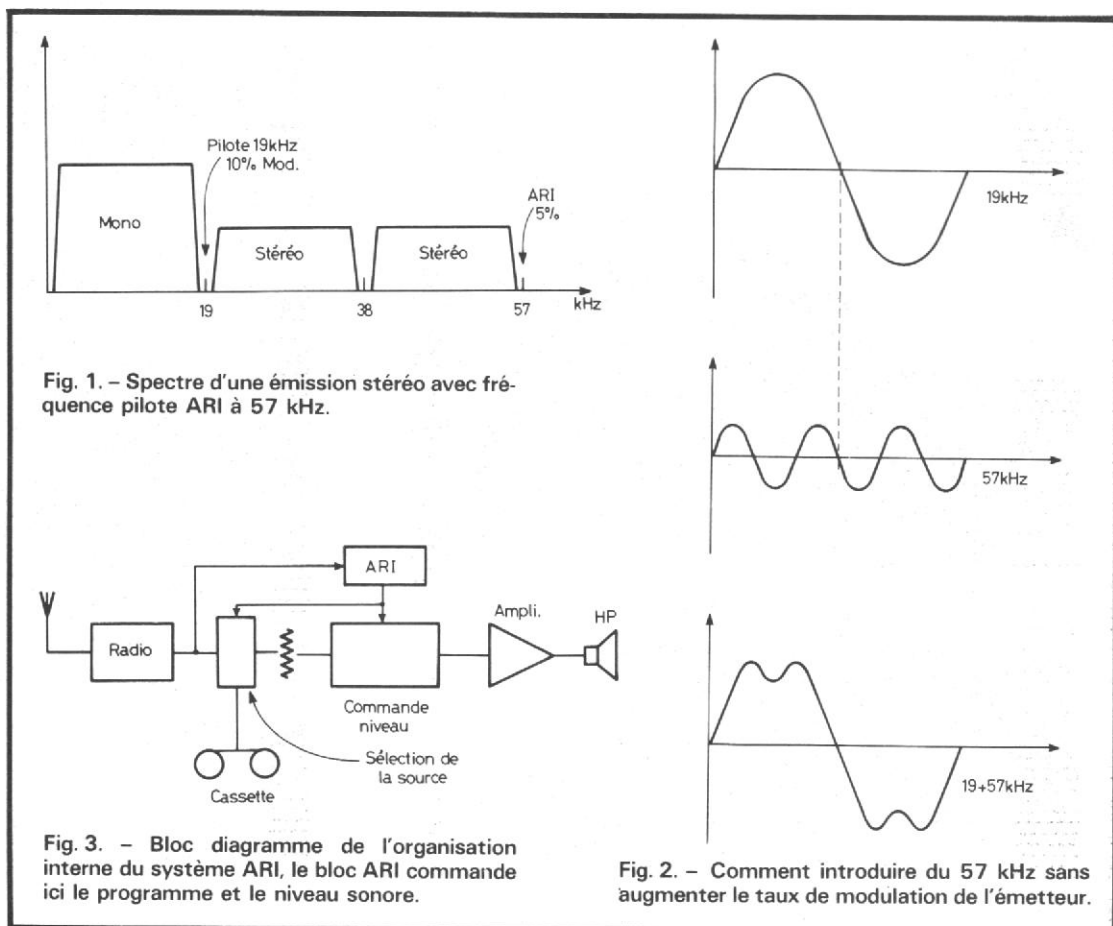


Fig. 1. - Spectre d'une émission stéréo avec fréquence pilote ARI à 57 kHz.

Fig. 3. - Bloc diagramme de l'organisation interne du système ARI, le bloc ARI commande ici le programme et le niveau sonore.

Fig. 2. - Comment introduire du 57 kHz sans augmenter le taux de modulation de l'émetteur.

réduction du risque d'interférences entre le signal stéréophonique et la fréquence ARI. Motorola présentait au dernier Salon des composants un décodeur stéréophonique TBA 4500 dont les spécifications font mention d'une bonne réjection de la fréquence pilote ARI.

Pour éviter une surmodulation de l'émetteur, on a mis en phase le 19 kHz et le 57 kHz suivant la figure 2. L'amplitude du 57 kHz est de la moitié de celle du 19 kHz. Il n'y a pas d'augmentation de la déviation.

Cette fréquence porteuse est modulée en amplitude par un signal dont la fréquence est choisie comme sous-multiple de 57 kHz. Ces fréquences basses (de 23 à 53 Hz) sont traitées par un système à comptage qui permet de reconnaître automatiquement l'émetteur en service.

Cette première fréquence, de 57 kHz permet de reconnaître tout émetteur diffusant un programme d'informations automobile.

Une fois que le récepteur est accordé sur la station « pour automobilistes », reconnue grâce à un voyant ou par recherche automatique, il faut assurer le passage automatique de l'information, soit en commutant du magnétocassette à la radio, soit en remontant le niveau du son.

Initialement, l'émetteur transmettait avant chaque information un signal à 2350 Hz modulé en fréquence à 123 Hz. Une seconde pour le début de l'information, une demi seconde pour signaler la fin.

Mais, si la voiture est malencontreusement dans un tunnel au moment de l'émission, l'information est perdue.

Pour éviter ces « trous », on utilise un autre procédé qui consiste à moduler notre 57 kHz en fréquence à 125 Hz, pendant toute la durée du message.

La figure 3 donne la configuration d'un récepteur radio équipé d'un système du type ARI. Une coupure est faite entre l'amplificateur de

puissance et le préamplificateur qui recueille les signaux radio, magnétophone etc. Le décodeur donne la priorité au signal radio, ici, il peut aussi commander le niveau sonore.

Les récepteurs auto-radio récents disposent de cette possibilité (récepteurs japonais également, ils visent un marché étendu).

Plusieurs types de récepteurs ARI sont disponibles. Plus ou moins perfectionnés, ils assurent des fonctions comme la signalisation sonore de la disparition de la sous-porteuse. Cela signifie que l'on est trop loin de l'émetteur et qu'il faut effectuer une recherche d'une autre station.

Le modèle le plus simple n'assure pas l'identification de l'émetteur. Il signale, par l'allumage d'un voyant, que le poste reçu est effectivement le bon. Sur le bord des autoroutes, des panneaux bleus signalent que les informations sont transmises sur telle ou telle chaîne et que la fréquence est de 94,8 ou 89,4 MHz. Pour faciliter l'accord, pendant la

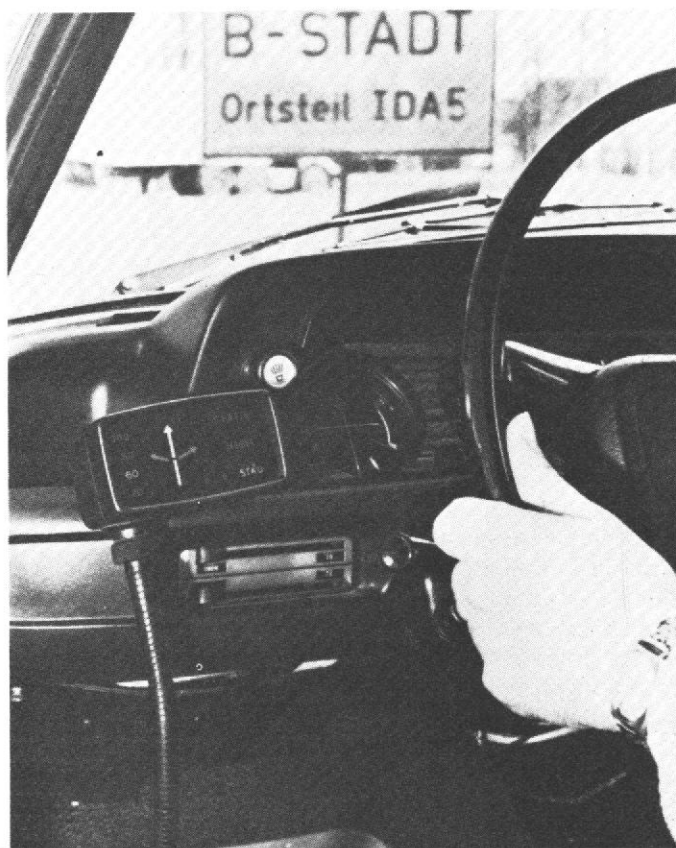


Photo 2. - Ce que vous aurez peut-être un jour à bord de votre voiture, un indicateur de vitesse, de direction, de cause de ralentissement.

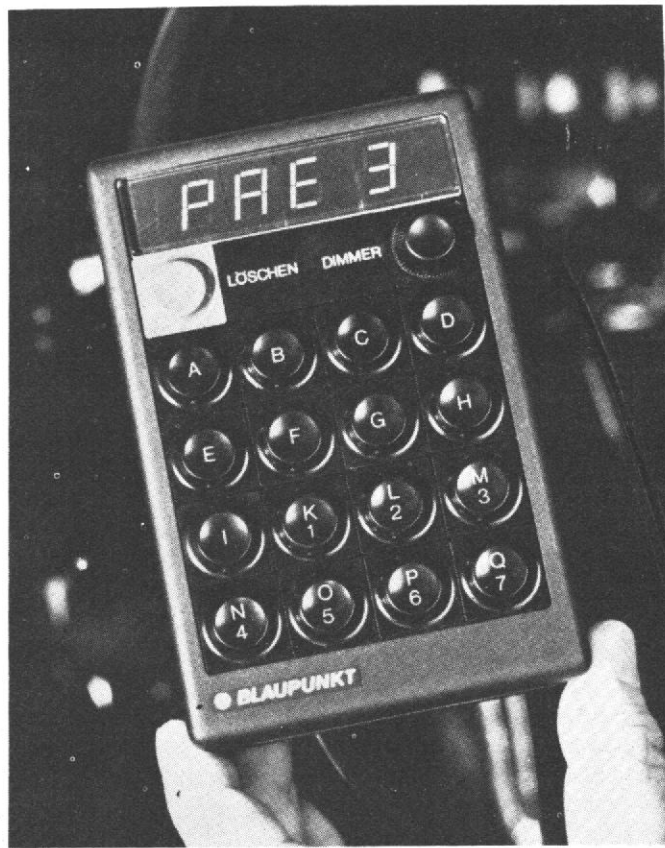


Photo 3. - Clavier de codage de la destination ici, affichage de PAE 3.

recherche, un système de silencieux permet de ne recevoir que les émetteurs intéressants, ceux diffusant la portuse à 57 kHz.

Cette particularité permet à l'automobiliste de concentrer son regard sur la route et de régler son récepteur à l'oreille.

Un décodeur plus onéreux autorise le passage du magnétophone à la radio, pendant la diffusion des informations.

Le troisième modèle de décodeur permet de présélectionner son émetteur en fonction de la région choisie. Seule la réception de la station programmée est possible, si le décodeur est en service.

Si on veut aller rechercher d'autres perfectionnements, on pourra acquérir un récepteur indépendant et spécialisé qui ne remplira que la fonction ARI. Ils ne recevront que les ondes VHF transmettant en modulation de fréquence ; la recherche des stations sera automatique et ils se raccorderont aux auto-radio à la prise magnétophone.

500 000 récepteurs autoradio ont été vendus en Allemagne, le pourcentage d'écoute est important. A titre d'exemple, on a diffusé, depuis un hélicoptère un ordre d'allumage des feux de position, le résultat : 50 % des voitures ont obéi aux ordres. Il est vrai que les allemands sont sans doute plus disciplinés que les français...

Un autre exemple, de l'efficacité du radioguidage, un embouteillage pendant les vacances. Les informations routières étaient diffusées en langue allemande pour signa-

ler un ralentissement de circulation dans le nord. La grande majorité des voitures de l'embouteillage étaient des voitures étrangères. Il est donc important, en période d'affluence routière, de diffuser les informations en plusieurs langues...

Les études du système ARI ont commencé en 1969 et ont été effectuées par Blaupunkt en relation avec les radios, l'ARD (associations des radios) et d'autres sociétés allemandes. Blaupunkt a mis les brevets à la disposition des constructeurs, un peu comme

l'a fait Philips avec sa Compact Cassette, brevet ouvert.

Les investissements nécessaires au niveau de l'émetteur sont de l'ordre de 2 000 DM, donc restent très modestes.

Le problème français est sensiblement différent car le réseau diffuse des programmes identiques sur toutes les chaînes du territoire, il n'y a pas de régionalisation comme il y a en Allemagne, c'est une particularité de tous les réseaux nationalisés. Il est difficile en effet d'embêter les automobilistes du Nord avec un embouteillage qui se passe dans la région de Marseille et qui ne concerne qu'un pourcentage réduit d'automobilistes. La solution réside donc dans la formule des stations genre Fip qui sont encore peu nombreuses.

Le second système de guidage, radicalement différent présenté par Blaupunkt est le système ALI. Il a été présenté il y a déjà deux ans et fait l'objet, en ce moment d'une

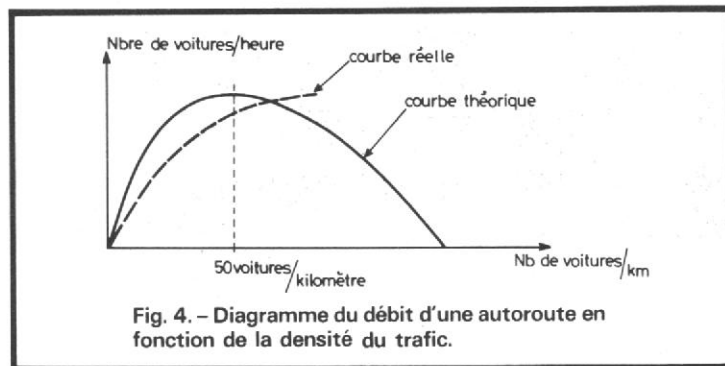


Fig. 4. - Diagramme du débit d'une autoroute en fonction de la densité du trafic.

étude en vraie grandeur dans la région de Frankfort.

ALI est un système de conduite directionnelle du trafic. Chaque véhicule est guidé individuellement en fonction de sa destination.

Des études ont montré que le débit maximal d'une autoroute se faisait lorsque la densité était de 50 voitures par kilomètre, quelles que soient les conditions météorologiques et d'éclairage. Sur sol sec, cela donne une vitesse de roulement de 70 à 80 km. Si la vitesse est plus importante, la distance entre les véhicules augmente et le débit diminue, si les voitures ralentissent, elles se rapprochent, mais pas suffisamment pour que le débit reste le même. Si les voitures s'arrêtent, le débit est nul, c'est évident !

La figure 4 donne la courbe obtenue par les services ayant effectué les études de débit. La courbe réelle est un peu différente, elle tient compte de différences dues aux conducteurs.

Pour effectuer le comptage des véhicules, on ne fait plus appel au tuyau de caoutchouc utilisé il y a encore peu de temps mais à un système de comptage par boucle électromagnétique. Cette boucle mesure 2 m sur 2,5 m, elle détecte le passage d'un véhicule. Deux boucles installées à 2 m l'une de l'autre permettront de mesurer la vitesse de déplacement du véhicule - plus de radar - et aussi sa longueur.

L'utilisation des boucles reliées à un ordinateur central est déjà employée pour commander des panneaux indiquant des itinéraires moins encombrés. Ce système permet aussi de donner des indications concernant la vitesse à respecter et donnant la cause de la limitation de vitesse (photo 1). Ce système permet d'aiguiller tous les véhicules dans une direction pour créer (?) un nouveau bouchon... Tout dépend de la programmation de l'ordinateur. Comme il reçoit en permanence des indications venant

de divers points situés sur les itinéraires contrôlés, il est capable de traiter toutes les informations pour agir au moment voulu pour assurer le meilleur écoulement du trafic.

Le système ALI est un système ponctuel. Ponctuel signifie que chaque véhicule recevra des instructions personnalisées. Les boucles seront utilisées pour recevoir des instructions et pour émettre un signal de commande. Un récepteur spécial recevra ses ordres par une antenne ferrite orientée vers la boucle, on aura ainsi une bonne sélectivité de l'information. Deux boucles de voies de circulation différentes pouvant donner deux ordres différents. L'ensemble installé dans l'automobile se présente de la façon suivante.

Près du tableau de bord, ou, dans un stade ultérieur intégré à ce dernier, nous trouverons un cadran (photo 2) portant une flèche triple indiquant qu'il faut tourner à droite, à gauche ou encore aller tout droit. Sur la gauche de cette

flèche seront indiquées des vitesses à respecter, sur la droite, trois indications concerneront l'état des rouges, brouillard, verglas, bouchon.

D'autre part, l'automobiliste aura à sa disposition un boîtier ressemblant à une calculatrice (photo 3) et permettant de programmer une indication à quatre éléments, lettres ou chiffres. 16 lettres et 7 chiffres ont été prévus.

Dans l'aile de la voiture, ou à tout autre endroit, près du sol, on installera une antenne ferrite (photo 4) qui sera chargée de capter les signaux de la boucle de la chaussée. Entre l'antenne et l'indicateur de direction, un boîtier comportera un émetteur récepteur associé à un codeur décodeur.

Le conducteur monte dans sa voiture et tape un code. Hambourg se transforme en une série de lettres et de chiffres. C'est terminé, le frein à main est lâché, et l'automobiliste se rend à la case de départ. A partir de ce moment, il est pris en compte

par les boucles et un ordinateur qui vont lui dire à quelle vitesse il doit rouler si il doit tourner à droite, à gauche ou continuer tout droit. Une fois arrivé à destination, il lui restera à trouver le point prévu de destination, dans une zone dont la surface sera de quelques kilomètres carrés. Ce téléguidage est donc d'une précision élevée.

L'exemple que nous avons est également celui de l'Allemagne pays d'origine du système et où les essais sont très avancés.

Le codage des destinations est effectué par un découpage du pays en 16 parties (fig. 5 et 6). C'est la première lettre du code qui donne la destination approximative de l'automobiliste. La lettre A correspond à la ville de Hambourg nord, C au sud de cette même ville etc. Ensuite, chaque grande zone est quadrillée, nous avons encore 16 sections dans une même zone de 128 km de côté. La seconde lettre du code permet de situer une telle zone. Nouveau découpage en



Photo 4. - L'antenne ferrite installée dans le bas du pare-chocs de cette voiture. Sur le capot, nous voyons l'indicateur de direction et un boîtier avec codeur par roues.

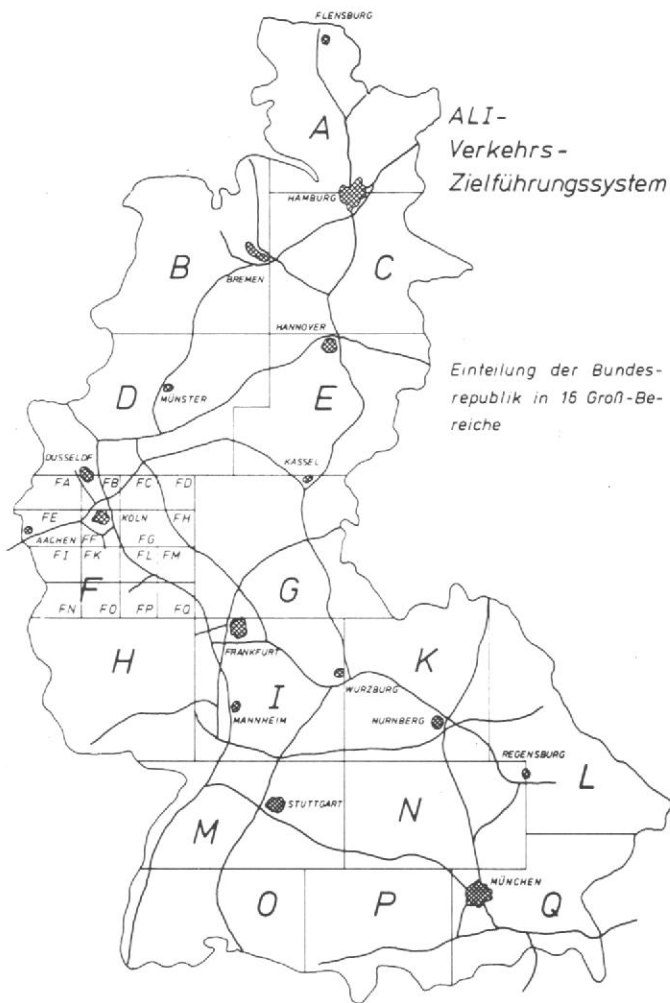


Fig. 5. - Découpe de la République fédérale d'Allemagne : 16 x 16.

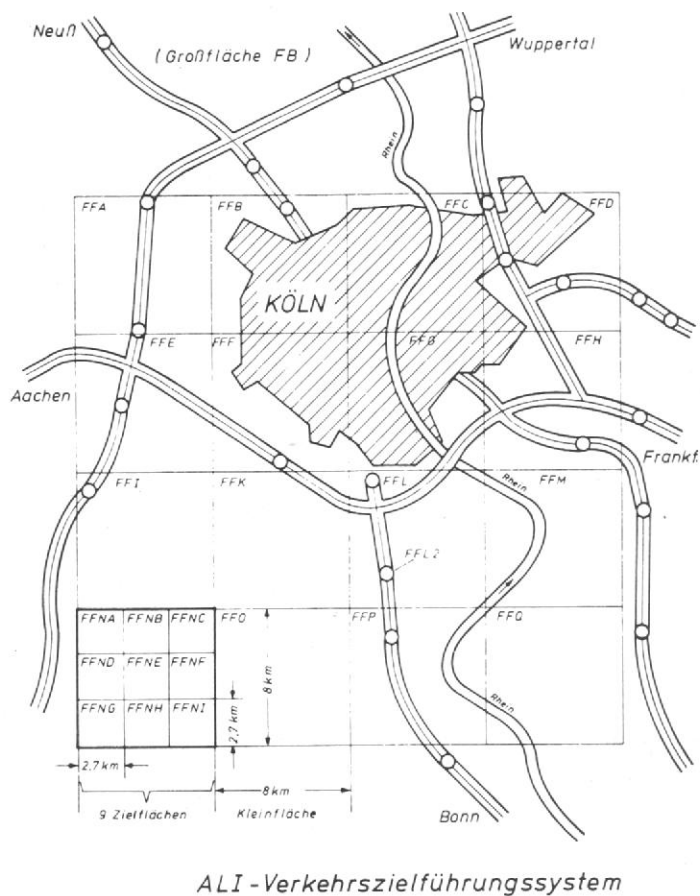


Fig. 6. - Seconde diversion, 16 x 9. Le carré FFL dispose d'une sortie baptisée FFL2.

16 carrés de 32 km de côté puis en 9 carrés de 2,7 km. Le dernier découpage donne encore la possibilité d'avoir 7 chiffres pour indiquer des sorties d'autoroute. Une zone sera donnée par 4 lettres une sortie d'autoroute ou de ville par trois lettres suivies d'un chiffre.

La forme du découpage peut sembler arbitraire. En fait, elle importe peu. Les carrés peuvent se transformer en fonction de la géographie locale, en outre, la programmation des ordres se fait en fonction d'un itinéraire et non d'un emplacement géographique.

Nous avons, avec les 16 lettres ou chiffres la possibilité de coder 65 536 points,

36 864 destinations, 28 672 sorties.

Le système ponctuel ALI doit utiliser au maximum les installations existantes afin de réduire le prix de l'installation. Il est intéressant de noter que 80 % des frais de l'installation concernent les câbles. La pose de ces derniers est onéreuse et exige beaucoup de main d'œuvre. Le prix de l'électronique associée à l'installation n'entre donc que dans une part assez faible. Les informations destinées à alimenter les systèmes locaux doivent être transmises par câbles téléphoniques, donc par un réseau déjà en place le long des autoroutes.

Une estimation du prix de revient global serait de

300 000 000 de DM. Par voiture, il faudrait consacrer une somme d'environ 200 DM par voiture, ce prix comprenant l'afficheur, le récepteur avec son antenne et son boîtier de codage.

FONCTIONNEMENT

Les boucles installées dans la chaussée sont reliées à un émetteur/récepteur qui est lui-même relié à un mini-ordinateur (photo 5).

Le véhicule dispose d'une antenne ferrite reliée à un émetteur récepteur.

Lorsque le véhicule arrive sur la boucle, à sa vitesse de

croisière pouvant atteindre 300 km/h, la boucle le détecte, émet un signal d'interrogation, le récepteur de la voiture reçoit cet ordre et l'émetteur envoie un code correspondant à la destination finale du véhicule. La boucle reçoit cette information et réémet à son tour des indications concernant la destination à suivre. L'opération se renouvelle trois fois de suite pour assurer la sécurité de la transmission, puis le récepteur du véhicule avertit par un bip le conducteur qu'une information va s'inscrire sur l'afficheur.

Comme le véhicule a transmis sa destination finale, l'ordinateur pourra à son tour envoyer cette information à un centre de régulation qui

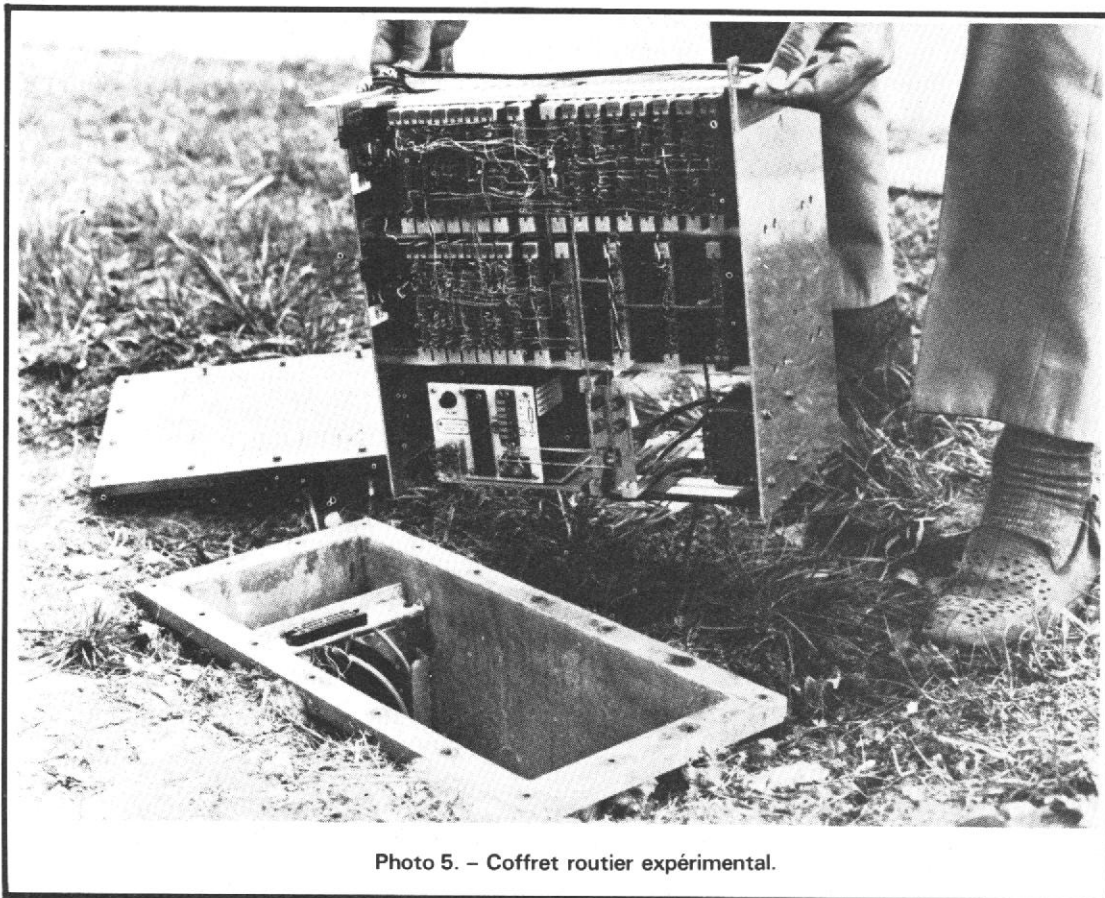


Photo 5. - Coffret routier expérimental.

sera en mesure de prévoir de futurs risques d'embouteillages.

La transmission commence par un pas de départ qui indique le début de l'émission puis vient la transmission des 16 bits du mot donnant le but du voyage. Le capteur routier donne des informations en 8 bits, il n'y a qu'une dizaine d'instructions à communiquer à l'afficheur. Le mot de 8 bits est transmis trois fois de suite. Ensuite, l'émetteur de la boucle se tait, cet état étant indispensable pour tenir compte du fait qu'un véhicule peut s'immobiliser sur la boucle.

La transmission se fait de façon numérique, l'information binaire est transformée en une modulation de durée puis en modulation de fréquence. Les fréquences employées sont obtenues à partir d'un quartz très économique puisqu'il s'agit du quartz à 4,43 MHz que l'on trouve

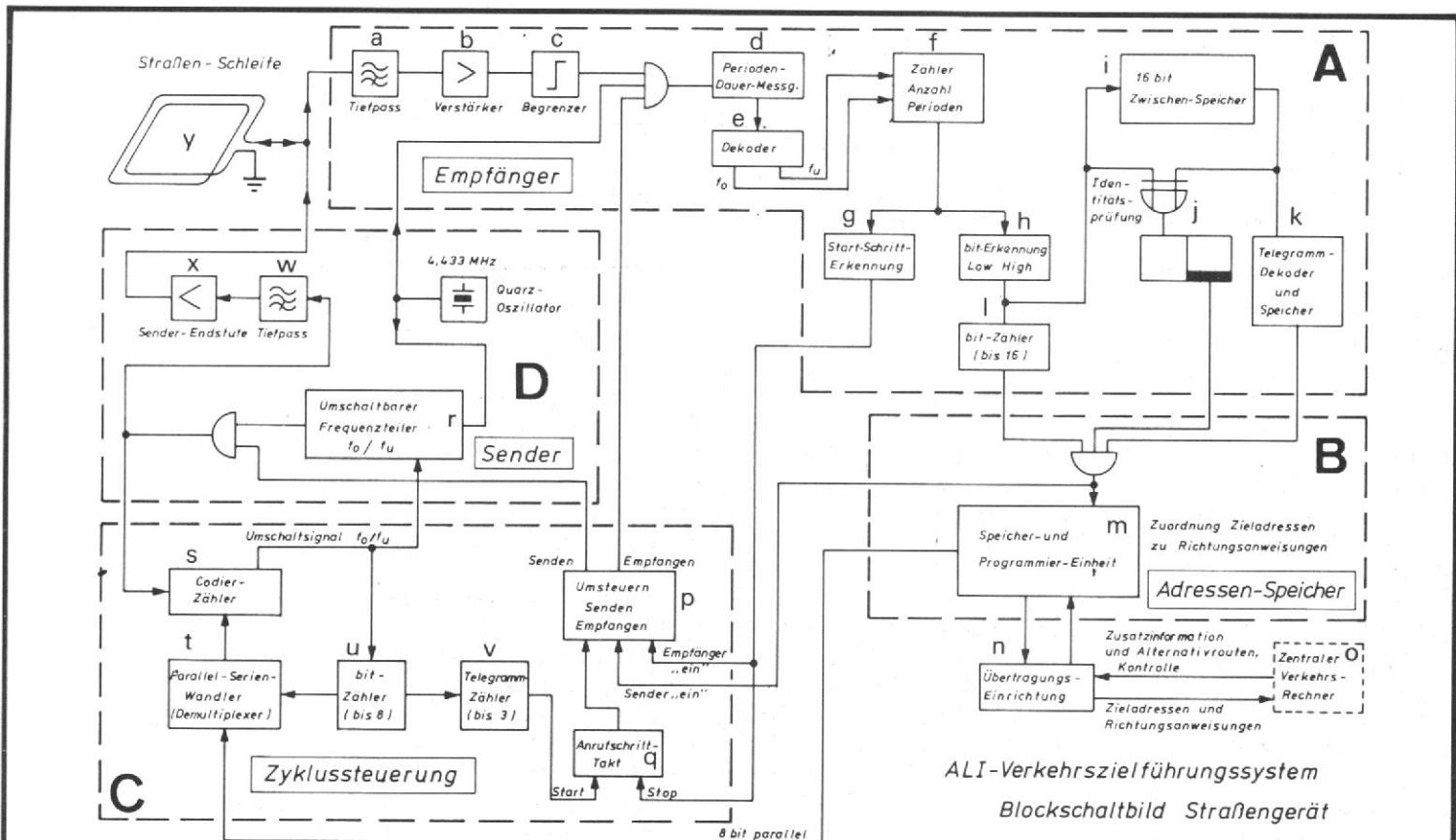
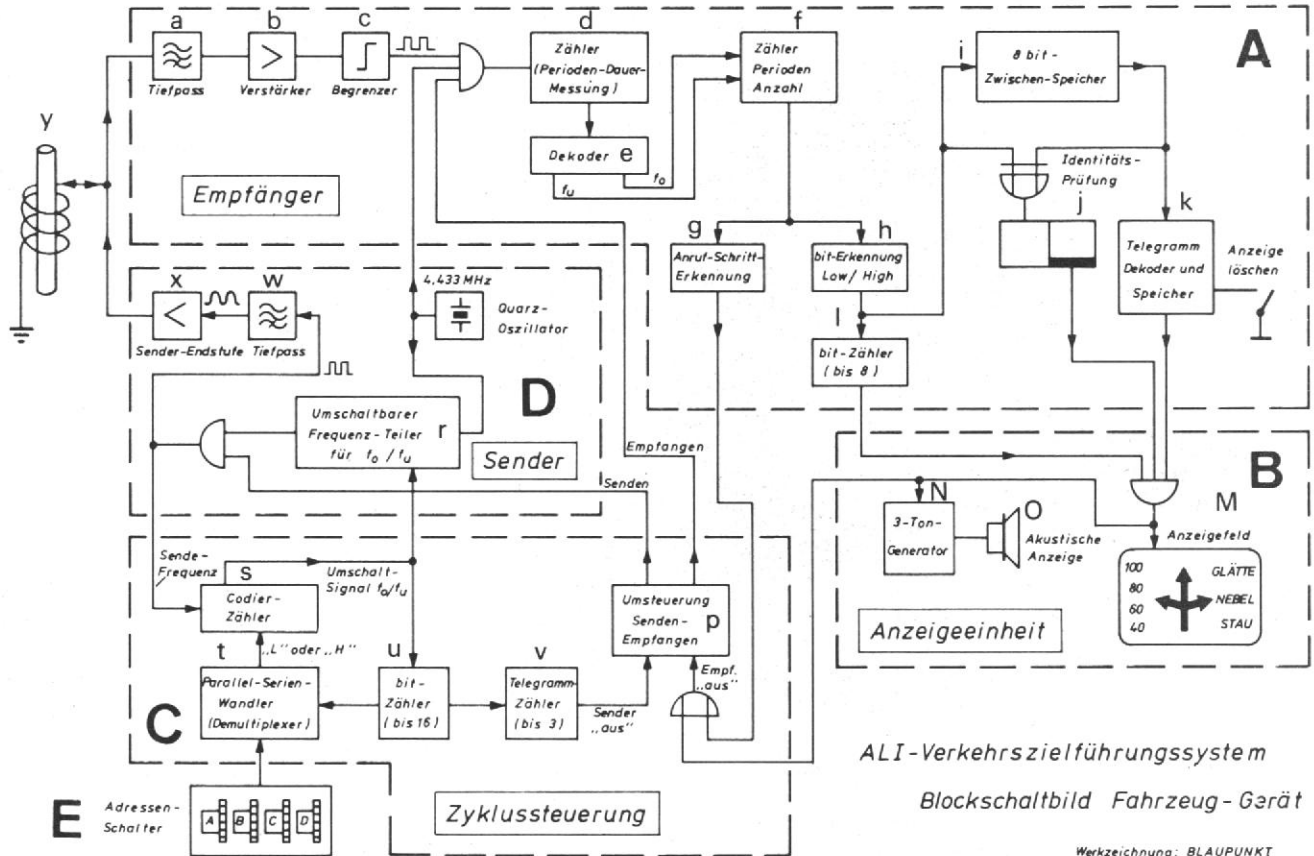


Fig. 7. - Légende du synoptique de l'installation au sol.

- A) récepteur
- B) afficheur
- C) générateur de cycle

- D) émetteur
- E) Codeur de destination ; a à l : voir ci-dessus ; sauf i ; 8 bits au lieu de 16
- M) indicateur optique

- N) Générateur à transistors
- O) Avertisseur acoustique
- P) commutation émission/réception de R à X) voir ci-dessus sauf nombre de bits sur u
- Y) antenne ferrite.



ALI-Verkehrszielführungssystem
Blockschaltbild Fahrzeug-Gerät

Werkzeichnung: BLAUPUNKT

- a) filtre passe bas
- b) amplificateur
- c) limiteur
- d) détection des impulsions
- e) décodeur
- f) compteur
- g) reconnaissance d'ordre d'émission et de pas
- h) détection des haut / bas
- i) mémoire 16 bits
- j) test d'authenticité
- k) décodeur de mât, mémoire
- l) compteur de bit
- m) mémoire, entrée de programme
- n) interface
- o) calculateur de trafic
- p) comutation émission/réception
- q) générateur d'appel
- r) commutateur des fréquences fo / fu.
- s) compteur de codage.
- t) convertisseur série parallèle
- u) compteur de bit (8)
- v) compteur de mot (3 mots)
- w) filtre passe-bas
- x) émetteur
- y) boucle sur la route.

dans tous les téléviseurs couleur. La division par 30 et 40 donne les fréquences 111 et 148 kHz. Les informations binaires sont codées de la façon suivante : niveau 0 = 7 périodes de 148 kHz, 16 de 111 ; 1 = 22 périodes de 148 kHz et 6 de 111 kHz. Le pas de départ est constitué de 30 périodes de 148 kHz et de 6 périodes de 111 kHz.

Les synoptiques des installations sont représentés sur les figures 7 et 8. On notera une certaine similitude entre les deux installations. Pour le récepteur/émetteur routier, le signal entre dans la boucle, passe dans un filtre passe-bas a, puis dans un amplificateur d, et un limiteur c. En d, nous avons un circuit qui détecte les informations, e est un décodeur séparant les deux fré-

quences émises par la voiture. f est un compteur qui, par g donne un ordre d'émission et par h reconnaît les signaux haut et bas.

Les circuits i et j vérifient l'authenticité du message, k délivre le signal de destination du véhicule. m envoie cette destination dans une mémoire qui est en relation avec les circuits de commande n et o, o reste une unité centrale qui modifie les instructions en fonction du trafic et des conditions météorologiques. m donne des instructions à t qui assure la conversion parallèle/série. u compte les bits transmis, v compte les mots pour assurer une triple transmission du message. p est un commutateur émission réception. Le circuit r produit, à partir du quartz deux fréquences

fo et fu, commandées par le codeur. Le signal résultant est émis par la boucle, vers le véhicule. Une fois que l'émission du signal utile à l'automobiliste est transmis, la boucle transmet régulièrement un signal d'interrogation d'un éventuel véhicule qui, passerait au-dessus de la boucle. Pour le système installé dans le véhicule, nous avons une conception identique des circuits, cette fois, le compteur l qui reçoit les ordres de la boucle n'a que 8 bits, alors que l'émetteur transmet 16 bits. Le convertisseur parallèle/série, u est commandé par des touches ou des roues codeuses (version industrielle) la mémoire d'adresse B du coffret routier est remplacé par un système d'affichage, et un générateur à trois tons

indiquant que la voiture vient de recevoir une nouvelle information. Cette fois, l'émetteur et le récepteur sont couplés à une antenne ferrite.

Les réalisations actuelles sont basées sur des circuits intégrés discrets, il est évident qu'un tel ensemble logique sera réalisé économiquement à partir de circuits intégrés à grande échelle du type MOS, ce qui devrait permettre d'obtenir des prix extrêmement réduits. On peut s'attendre à une vente de plusieurs millions de ces récepteurs, c'est donc un marché particulièrement intéressant qui s'ouvrira au moment où l'infrastructure sera installée.

À l'heure actuelle, un circuit comportant 13 boucles est installé dans l'usine Blaupunkt, figure 9, le test aux vitesses

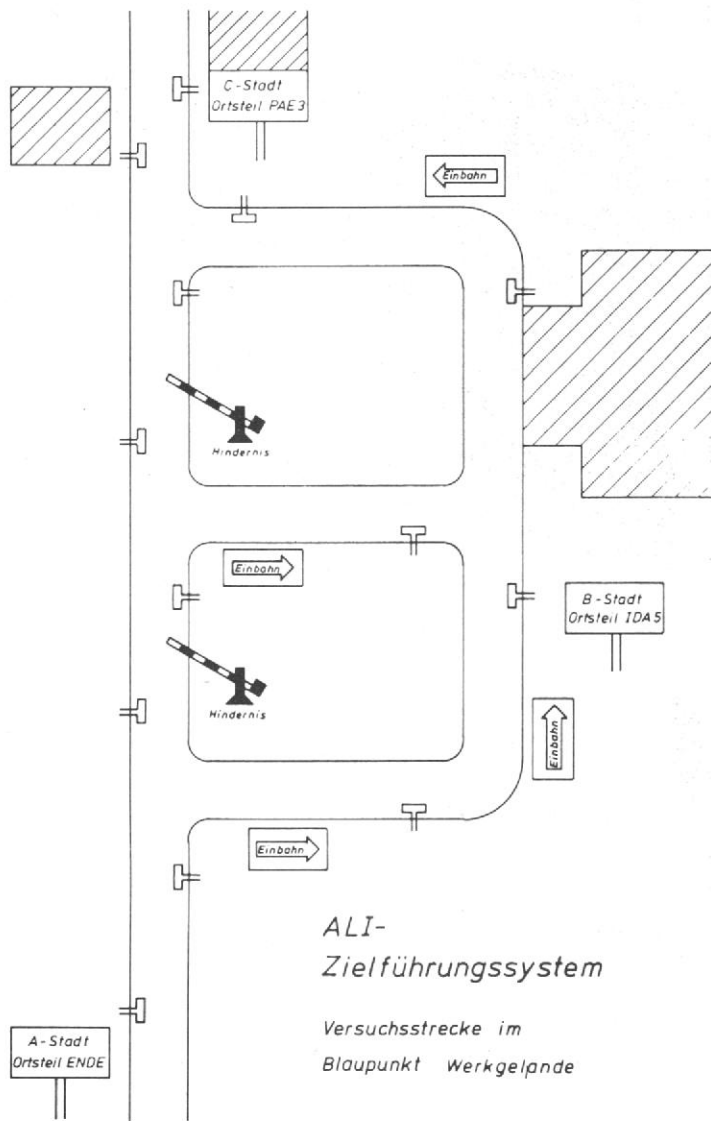


Fig. 9 - Parcours expérimental de l'usine d'Hildesherm.

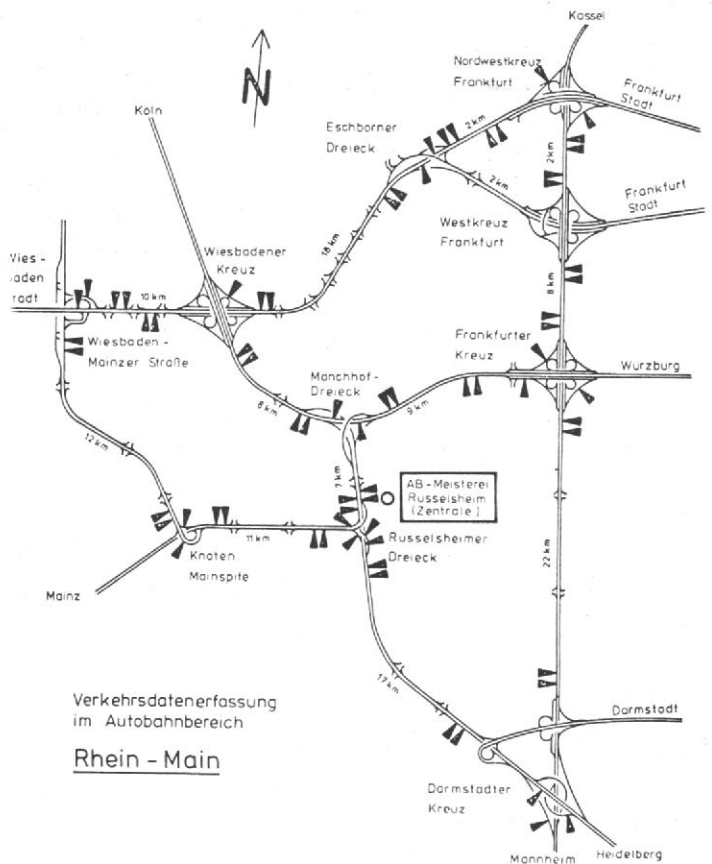


Fig. 10. - Le site des prochaines expérimentations.

élevée se faisant par simulation de la vitesse par une réduction des dimensions des boucles.

L'Institut Technique de l'Université d'Aix la Chapelle équipe en ce moment une portion de 80 km d'autoroute. La première étape des expérimentations consiste à installer 90 boucles magnétiques pour estimer le débit des voitures et leur vitesse, ces informations seront envoyées sur un ordinateur permettant d'estimer le moment où il faut intervenir

sur la vitesse des véhicules pour améliorer le débit.

La seconde étape, c'est l'installation expérimentale du système dans la région de Frankfurt où se trouvent 400 boucles dans une région de 80 km de diamètre (fig. 10). Pour le moment, ce sont des panneaux commandés à distance qui assurent la régulation du trafic. Quant à la commercialisation du système et à son extension à grande échelle, il faudra attendre sans doute plusieurs années avant qu'elle soit effective.

Nous retrouvons ici le principe du chemin de fer avec ses aiguillages. Mais le train n'a pas le droit de sortir de ses rails...

Bosch et Blaupunkt étudient à l'heure actuelle une possibilité d'utilisation d'un système ALI pour un nouveau système d'autobus et d'autocar et pour des réseaux à circulation serrée.

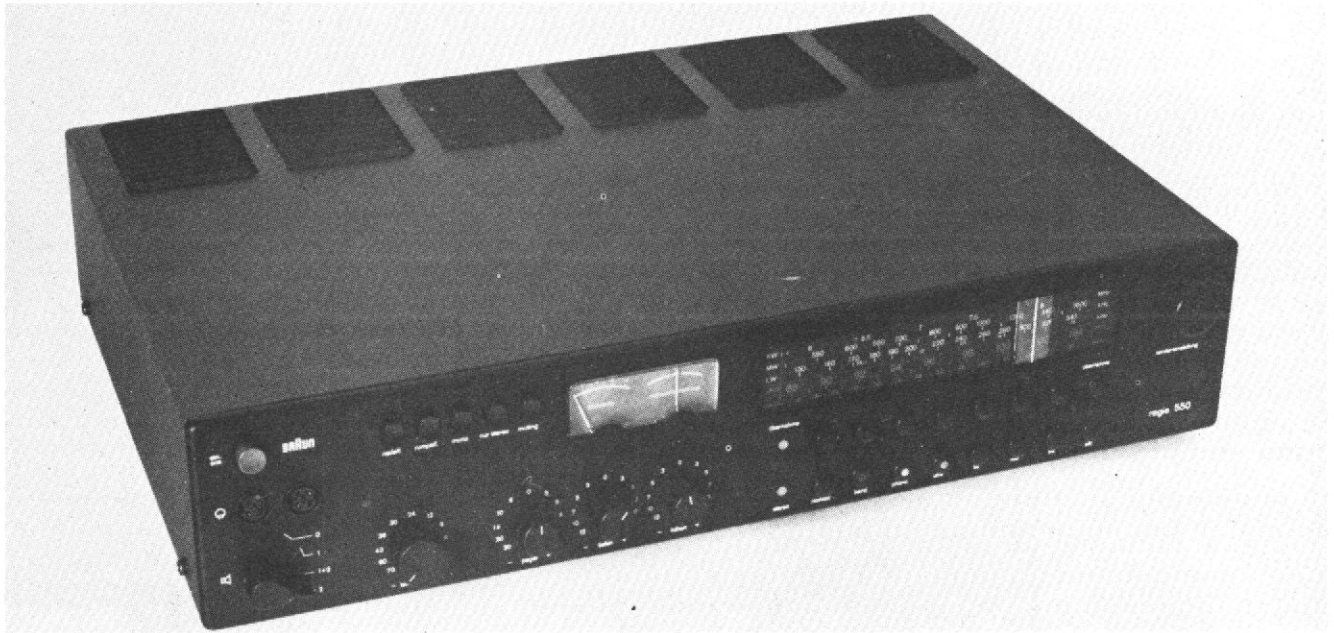
La conduite automobile de l'an 2000 est en train de naître, peut-être verra-t-on un jour notre réseau routier équipé d'un système de ce genre, ou

d'un autre, c'est sans doute ce que beaucoup d'automobilistes souhaitent, mais pourra-t-on éliminer les rushes des départs en vacances ou en long week-end, c'est une autre affaire.

Etienne Lémery

Documents Blaupunkt, Siemens (photo 1) et conférence de Messieurs Duckeck et Brégas, du département des études avancées de Blaupunkt Hildesheim.

Le tuner - amplificateur



BRAUN 550

NOUS avons récemment eu l'occasion d'examiner en détail un tourne-disques de cette firme bien connue de par une esthétique qui a marqué l'histoire de la Hi-Fi. Depuis, les Japonais sont venus avec un « design » bien à eux et qui a quelque peu supplanté une esthétique paraissant certainement moins brillante, moins gaie. Car la tenue noire des appareils d'Outre-Rhin n'est pas des plus gaies. Elle a en tout cas le mérite d'être discrète et de ne pas trop faire remarquer ce signe intérieur de richesse...

Si la table de lecture 550 marquait elle aussi un tournant dans la technique du tourne-disques, l'ampli-tuner 550 tout en offrant d'excellentes performances reste dans une tradition de classicisme. Le raffinement, il faut aller le chercher dans l'appareil lui-même, dans ses performances, sa construction, sa technologie, c'est ce que nous avons fait.

PRESENTATION

Vous l'aurez reconnu au premier coup d'œil. L'ampli-tuner Braun 550 est noir de façade; son coffret est d'un gris très sombre, c'est une peinture vermiculée qui le recouvre. Cadran de repérage des stations et indicateurs d'accord sont très près de la façade, aucun verre ne protège le cadran, l'aiguille indicatrice peut même être touchée du doigt, le constructeur semble simplifier à l'extrême ses fabrications. Les deux indicateurs de modulation se distinguent par une forme fonctionnelle puisque c'est directement la façade qui masque le moteur des galvanomètres, formant ainsi un arrondi original. Plusieurs sortes de touches pour cette façade, certaines sont simplement circulaires, elles sont situées côté radio, d'autres ont une forme oblongue, orientées verticalement, elles sont installées de

l'autre côté, une forme choisie pour équilibrer les masses. Petits boutons pour commander les potentiomètres et sélecteur d'enceintes en forme de poire. Beaucoup de recherche donc.

Nous signalerons que le cadran s'illumine par derrière et que les gammes apparaissent en blanc ou rouge suivant qu'il s'agit de la modulation de fréquence et d'amplitude. Européen, le Braun 550 l'est puisque sur sa façade, nous trouvons des prises casque aux normes allemandes, utilisées pour les éléments à haute impédance. Nous retrouvons là une certaine rigueur allemande, nous avons découvert aussi que les grandes ondes n'avaient pas été mises au rebut. Un bon point.

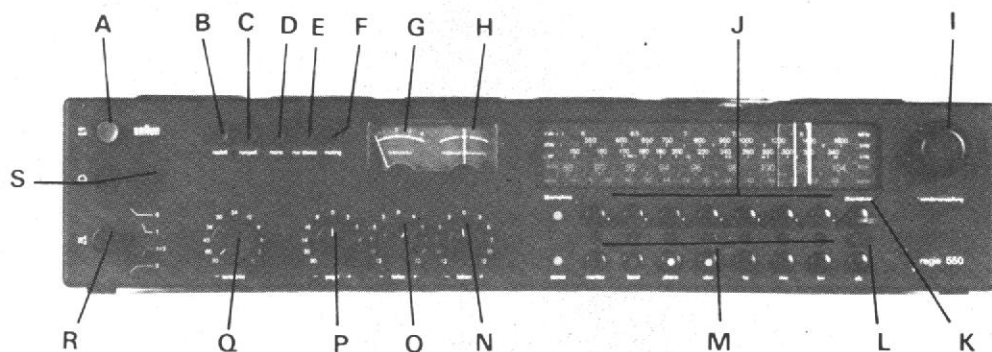
LES FONCTIONS

Comme nous venons de le dire, le récepteur modulation d'amplitude dispose des ondes

longues. Les ondes moyennes ont été encadrées d'une gamme d'ondes longues et d'une gamme d'ondes courtes. Il n'y a pratiquement que les européens qui sortent ce type de matériel (il y a tout de même des exceptions). Par contre, comme la construction est entièrement métallique, le constructeur n'a pas installé d'antenne ferrite, il sera donc impératif d'utiliser une antenne externe pour ces deux gammes (pour les ondes courtes, il faut toujours utiliser une antenne filaire, les ferrites sont inefficaces).

Les prises d'antenne sont aux normes DIN. Nous trouvons les deux bornes perpendiculaires pour la MA (il faut repérer la terre et l'arrivée) alors que les deux fiches sont identiques pour l'antenne MF dont l'entrée est symétrique. Pas question ici d'employer de descente d'antenne 75Ω à moins d'utiliser un symétriseur adaptateur d'impédance. Balun ou autre.

Toutes les prises d'entrée,



- a) Marche-Arrêt.
- b) Filtre de rumble (passe-haut).
- c) Filtre de bruit d'aiguille (passe-bas).
- d) Touche mono-stéréo.
- e) Stéréo seule (FM).
- f) Silencieux FM.
- g et h) Indicateurs d'accord : champ et zéro central.
- i) Accord.
- j) Stations préréglées.
- k) Touche de réglage.
- l) C.A.F.
- M) Sélection des entrées.
- n) Timbre aigu.
- o) Timbre grave.
- p) Niveau.
- q) Volume ; correction physiologique.
- r) Sélecteur d'enceintes.
- s) Prises casque (2-DIN).

HF et AF sont installées au dessous de l'appareil dans une sorte de cuvette.

Bien sûr, les prises sont des DIN. Nous trouvons une entrée pour phonocapteur magnétique, une pour magnétophone, avec aller et retour c'est une prise marquée monitor, une entrée auxiliaire pour magnétophone ou autre appareil. Dernière prise mais non la moindre, c'est une prise repérée « Prozessor ». Ce qui doit vouloir dire processeur. Un processeur, c'est une sorte d'appareil capable de procéder à des modifications, des traitements du son. Par exemple nous pourrions y brancher un correcteur d'acoustique de local ou tout autre appareil. Cette prise n'est en relation avec aucun commutateur, elle ressemble à la prise que l'on trouve sur des appareils nippons ou américains et qui permet de séparer l'amplificateur du préamplificateur. Cette fois, la prise est installée devant le correcteur de timbre et les filtres, on peut fort bien employer cette prise avec un décodeur tétraphonique autre que le décodeur CD4 Braun a sans doute des intentions cachées.

Les prises pour les enceintes acoustiques sont disposées sur la droite de la face arrière, deux séries d'enceintes peuvent être alimentées par l'amplificateur.

Un sélecteur de tension per-

met une large adaptation aux diverses tensions en usage en Europe. Il est accessible, au fond d'une ouverture de la face arrière. L'arrière de l'appareil, le dessus et le dessous sont ouverts pour le refroidissement des semi-conducteurs de puissance.

Sous le cadran de repérage des stations, nous trouvons deux séries de boutons. Celle du haut, c'est celle qui correspond aux stations préréglées. Nous en avons sept. Au-dessous de chacune, deux petits trous peuvent recevoir un bouton sur lequel figure le repère de la station (ou un numéro pour l'étranger). Avec l'appareil, nous avons trouvé un sachet de petits boutons de plastique imprimés, une particularité que nous avons déjà vue sur la série des studios. Pas de tiroir ni de trappe réservée à la présélection des stations. C'est bien plus simple. Les axes des potentiomètres ajustables se terminent par une fente cruciforme. Une sorte de tournevis est fourni et encastré dans la face avant, très discret. Une touche spéciale sert à effectuer une approche de la station, comme nous le verrons plus en détails dans le chapitre utilisation.

La sélection manuelle des stations est possible également, les stations préréglées ne concernent que la modulation de fréquence. Un bouton moleté se charge de l'opéra-

tion, à l'intérieur de l'appareil, nous trouvons un volant gyroskopique dont l'inertie donne une impression de douceur de fonctionnement. Un truc vieux comme la radio ou presque.

Les touches des fonctions principales ont été installées sous les touches des stations préréglées. Des points de couleur assurent un repérage des fonctions : un jaune pour le tourne-disques, un marron pour le magnétophone ou un rouge pour la modulation de fréquence. La modulation d'amplitude restant dans l'ombre. Les voyants stéréo et d'accord (préréglage des stations) sont de petites pastilles vertes, encastrées dans la façade.

Notons une touche pour la commande automatique de fréquence, elle servira pendant le réglage des touches de présélection. L'amplificateur à fréquence intermédiaire est équipé d'un système de silencieux interstations commutable. Une autre touche n'assure le passage du son qu'en présence de la sous-porteuse stéréophonique.

L'amplificateur dispose des entrées classiques, phono, magnétophone, radio, la correction de timbre est séparée pour les deux canaux mais les deux curseurs sont rendus solidaires l'un de l'autre par friction de façon à permettre la compensation d'une dissy-

métrie acoustique. Deux filtres, l'un passe-bas l'autre passe-haut coupent l'un les bruits d'aiguille, l'autre les ronflements.

La commande de volume fait appel à deux potentiomètres. L'un est double, il sert pour l'ajustement du niveau sonore maximal, celui qui correspond à une écoute en salle de concert avec les enceintes acoustiques dont vous disposerez. Ce potentiomètre est repéré niveau (Pegel), c'est un potentiomètre qui permet l'ajustement de la balance des deux voies. Le second bouton est gradué en décibels, il assure une compensation physiologique. Cette compensation n'est pas commutable, mais en utilisant les deux potentiomètres, il sera toujours possible d'avoir une écoute linéaire.

Deux prises pour casque (DIN) reçoivent des casques de 200 à 2 000 Ω , ce qui justifie la prise adoptée.

UTILISATION

Revenons à cette double commande de niveau. C'est une disposition relativement classique chez les constructeurs allemands qui font une distinction entre le niveau électrique et le niveau acoustique.

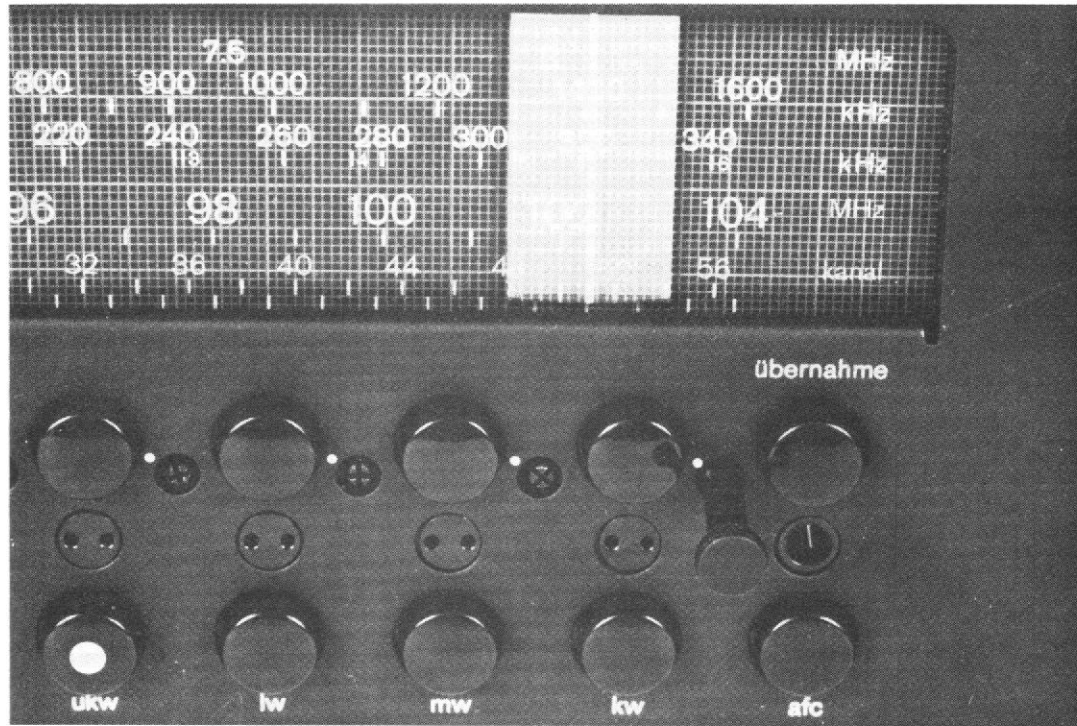


Photo 1. - Les touches de présélection ; sur leur droite (point blanc), on trouve les axes de réglage (le « tour-nevis » est fourni).

L'oreille est douée, à fort niveau, d'une sensibilité identique à toutes les fréquences. Lorsque le niveau sonore s'abaisse, la courbe de réponse de l'oreille a tendance à se rétrécir des deux côtés de sa bande passante. Pour que la sensation de l'écoute soit la même à bas ou à fort niveau, il est, nécessaire d'opérer une préaccentuation des basses et des aigus pour les faibles niveaux d'écoute afin que la sensation sonore soit la même. C'est là un paradoxe de la haute fidélité. Dans une salle de concert, il n'y a pas de réglage de niveau sonore.

Pendant un pianissimo, le niveau est faible, l'oreille perçoit très bien le médium, moins l'aigu. La fidélité de la reproduction, c'est aussi cette perte d'une partie du spectre audible. Cette perte n'est pas ressentie au concert comme une perte, car elle n'existe que pendant les pianissimi et fait partie du concert. Chez soi, le problème est différent. Pour que la fidélité soit respectée l'oreille doit percevoir un niveau sonore imposé par les conditions d'habitation, un équilibre spectral identique à

celui qu'elle aurait obtenu pendant un fortissimo lors d'un concert. Nous avons là une transposition de niveau sonore et cette transposition doit s'accompagner d'une compensation dite physiologique.

Le deuxième phénomène qui intervient dans la compensation, c'est le rendement de l'enceinte acoustique. Traditionnellement, les amplificateurs disposent d'une commande de volume associée à une correction physiologique

arbitraire. Si deux enceintes de rendement différent sont raccordées à un tel amplificateur, elles donneront, pour une puissance électrique donnée, un niveau acoustique différent. La correction physiologique commence à agir un certain nombre de dB au-dessous du niveau de modulation maximal. Pour une enceinte, la correction s'opérera à X dB, pour l'autre à Y dB alors que les courbes théoriques de Fletcher et Munson les font commencer à un niveau différent. Il n'y aura donc qu'un respect approximatif de la correction. Heureusement, cette correction ne joue que sur quelques décibels.

Sur l'amplificateur Braun 550, nous avons une double commande de niveau. Lors de la mise en service, on placera le potentiomètre de volume, le plus gros en position maximale. Dans une telle position, il n'assure pas de correction physiologique, la bande passante est linéaire en fréquence. Le potentiomètre Pegel, niveau, plus petit, servira à ajuster le niveau sonore en fonction du rendement des enceintes. Avec des enceintes à faible rendement, on pous-

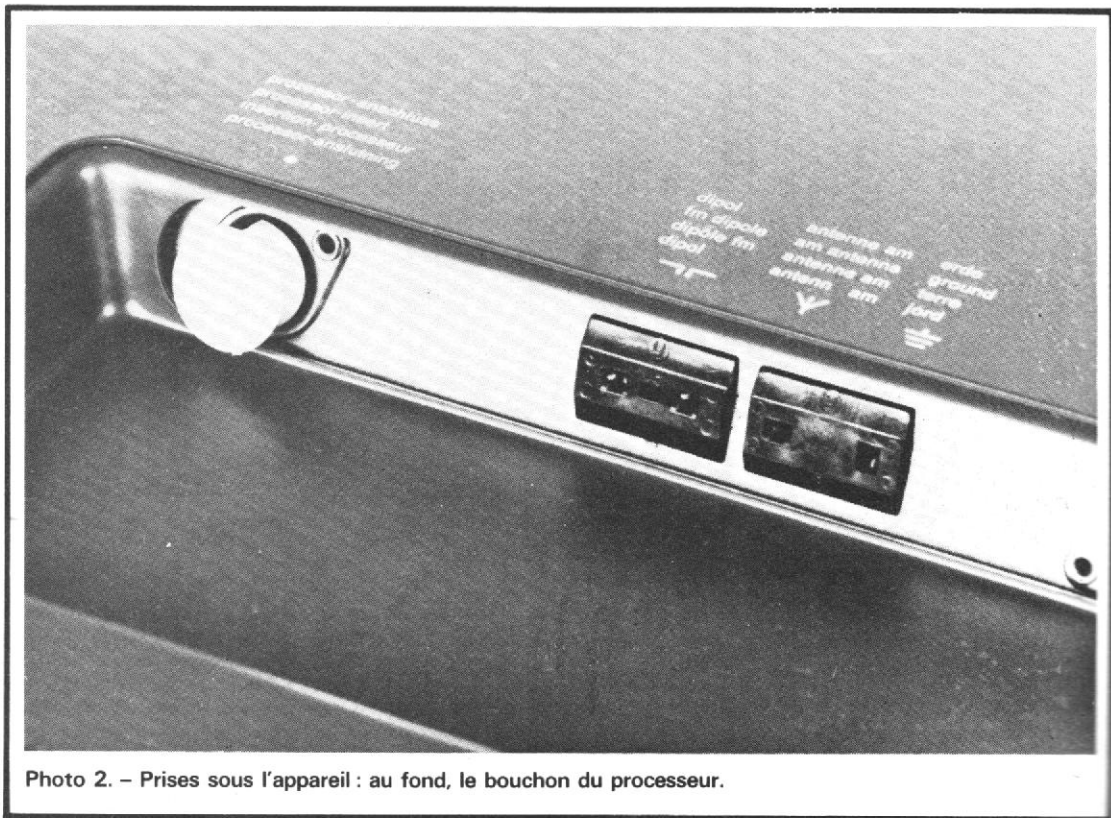
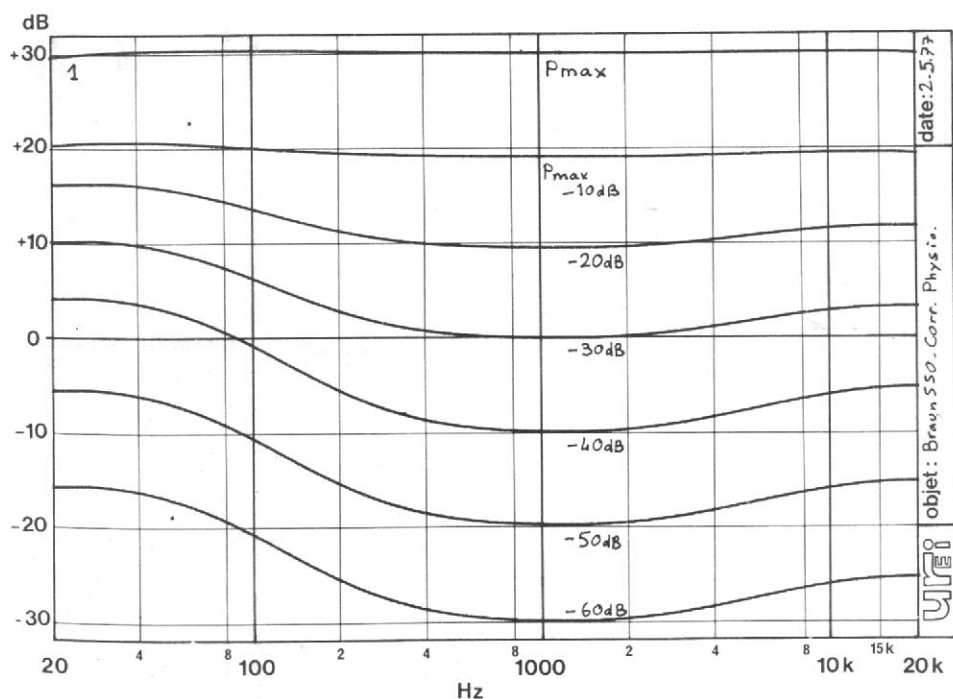


Photo 2. - Prises sous l'appareil : au fond, le bouchon du processeur.

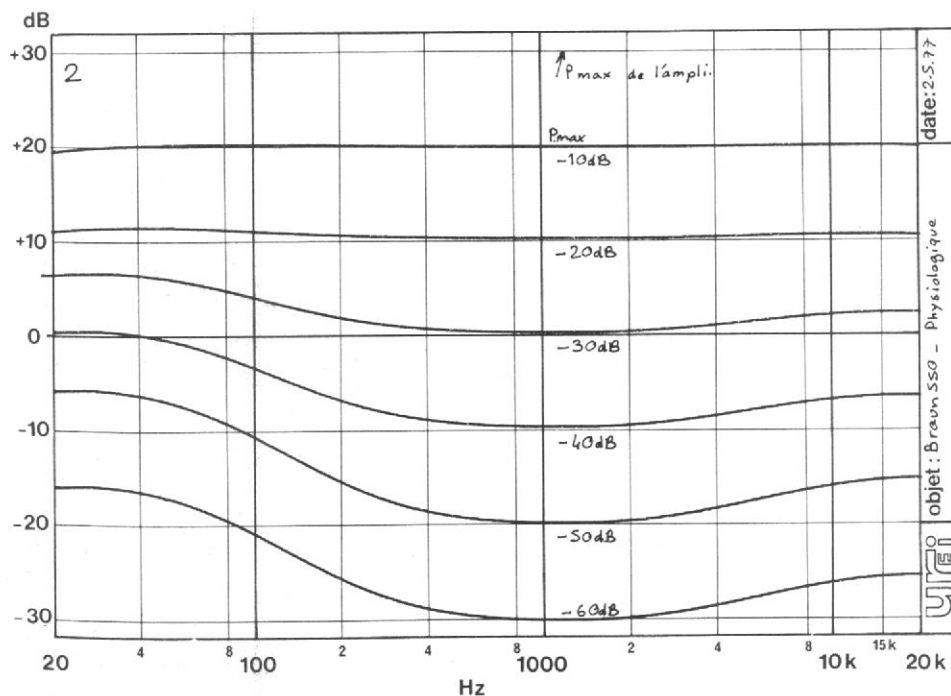
sera davantage ce bouton qu'avec d'autres à rendement élevé. Ainsi à un même niveau sonore, on obtiendra des courbes de réponse acoustiques identiques (si les enceintes ont des caractéristiques identiques).

Pour régler le niveau, on jouera sur le bouton principal, celui qui assure la correction physiologique. On aura ainsi une correction adaptée au niveau sonore. Les opinions divergent sur ce sujet, si vous n'aimez pas trop cette correction, le correcteur de timbre permettra d'ajuster la courbe en fonction de votre goût. Cette section a ici été particulièrement soignée. Les courbes 1 et 2 donnent l'effet des deux boutons.

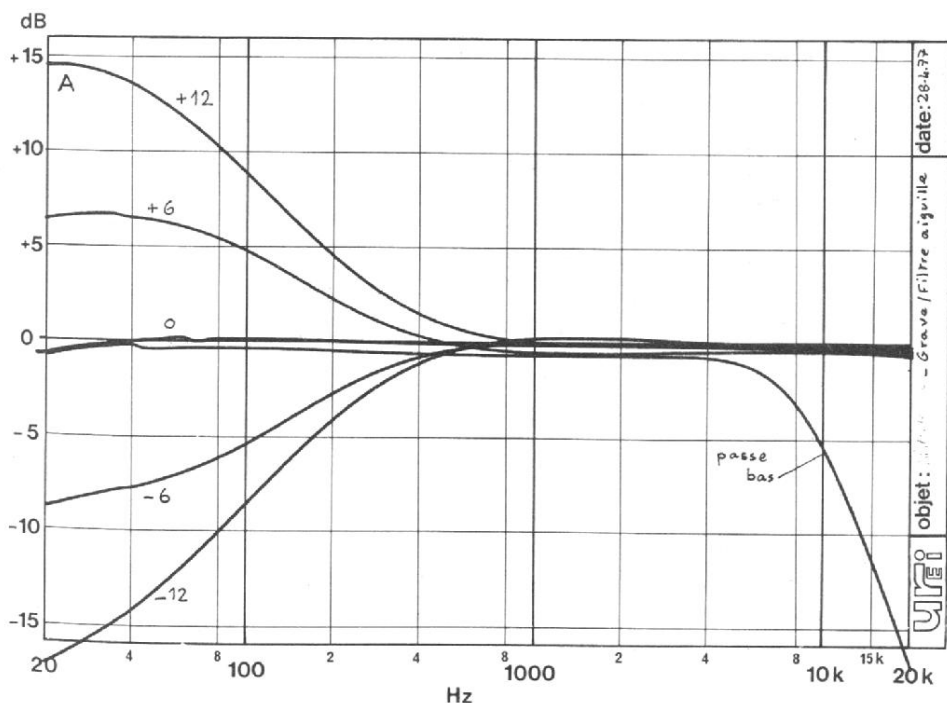
Seconde particularité d'emploi, c'est le pré réglage des stations. Le constructeur n'a pas jugé utile de placer de cadran auxiliaire indicateur d'accord, ces cadrans ont une minuscule échelle, la plupart du temps illisible. Ici, c'est l'échelle de cadran qui sert de repère. Dans un tuner à stations pré réglées, l'accord est obtenu par une tension. Les potentiomètres ajustables du présélecteur délivrent des tensions. Le condensateur d'accord est muni d'un potentiomètre. Pour voir si on est bien sur une station donnée, il suffit de placer l'aiguille devant le repère du canal ou de la fréquence puis de comparer la tension du potentiomètre à celle donnée par celui de présélection. Une touche a ici été réservée à cet usage. Un indicateur est spécialement prévu dans ce but, c'est celui d'accord à zéro central. L'accord grossier se fera en enfonçant la touche de pré réglage, l'indicateur à zéro central déviara alors beaucoup pour signaler l'importance de l'écart. Une fois cet coïncidence obtenue, la touche de pré réglage sera relâchée et l'indicateur de zéro donnera alors l'écart par rapport au zéro du discriminateur, c'est-à-dire le véritable accord. Cette opération, relativement



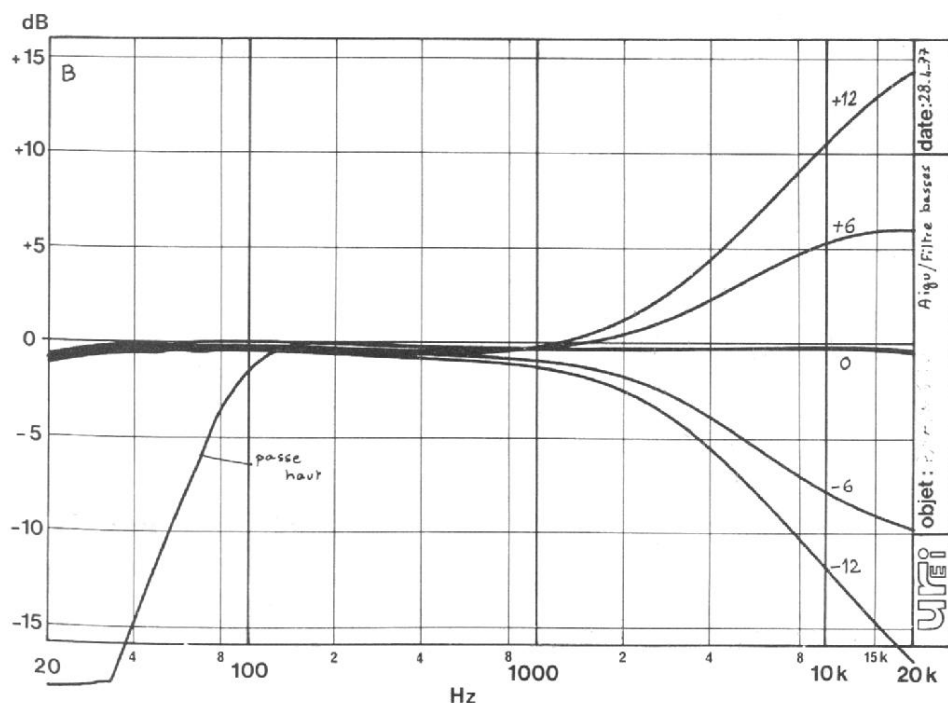
Courbe 1. - A la puissance maximale, nous avons une courbe de réponse linéaire. Au fur et à mesure que nous tournons le bouton de volume sonore, la courbe de réponse se déforme pour s'adapter à la configuration spectrale de l'oreille. A - 10 dB, nous avons un début de modification de la courbe de réponse.



Courbe 2. - Cette fois, nous avons agi sur le bouton de niveau pour réduire le gain de l'amplificateur de 10 dB. En faisant une comparaison avec les courbes de la figure, 1, on peut s'apercevoir qu'il y a eu un transfert des courbes de réponse. Par exemple, nous retrouvons sur la courbe relevée à - 30 dB la forme relevée initialement à - 20 dB.



Courbe A. - Courbe d'efficacité du correcteur de timbre, section graves. Nous avons également représenté la courbe de réponse du filtre destiné à la suppression des bruits d'aiguille.



Courbe B. - Courbe d'efficacité du correcteur d'aigu et courbe de réponse du filtre passe-haut, filtre servant à éliminer les bruits de fond des tourne-disques.

longue à décrire, est en fait très simple ; en moins de cinq minutes, il est possible de régler complètement le tuner. Le manche du tournevis de réglage peut être perdu, ce n'est pas très grave, dans l'emballage, nous en avons trouvé deux autres.

La manipulation de l'appareil est dans l'ensemble confortable, nous aurions aimé avoir des touches un peu plus facile à repérer, les inscriptions sont fort discrètes. En outre, l'allemand est une langue moins familière que l'anglais.

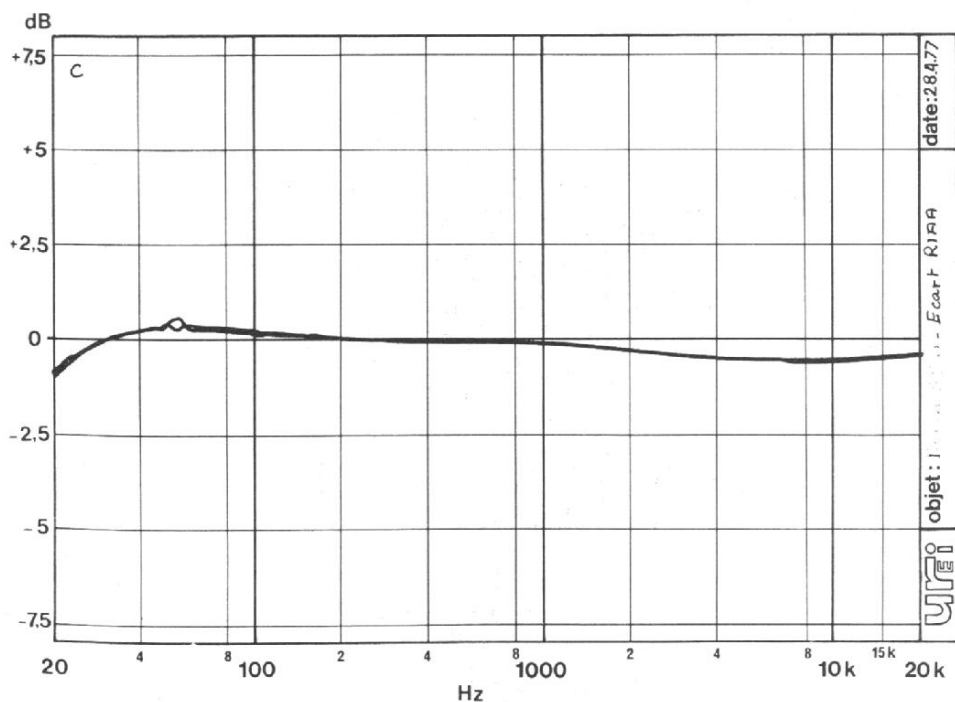
Les prises DIN ne sont pas aussi simples que les Cinch, point de vue de technicien car si on possède les bons câbles, il n'y a pas de problème de raccordement. Un détail, la prise Processor doit toujours rester à sa place. Sinon, la chaîne d'amplification est coupée.

Pour l'installation, une certaine aération s'impose, ce n'est pas particulier à Braun, l'air circule de bas en haut, il doit pouvoir arriver par le bas de l'appareil pour ressortir en haut. La puissance de sortie de cet ampli-tuner est importante, le nombre de calories qui vont s'en dégager reflètent cette puissance.

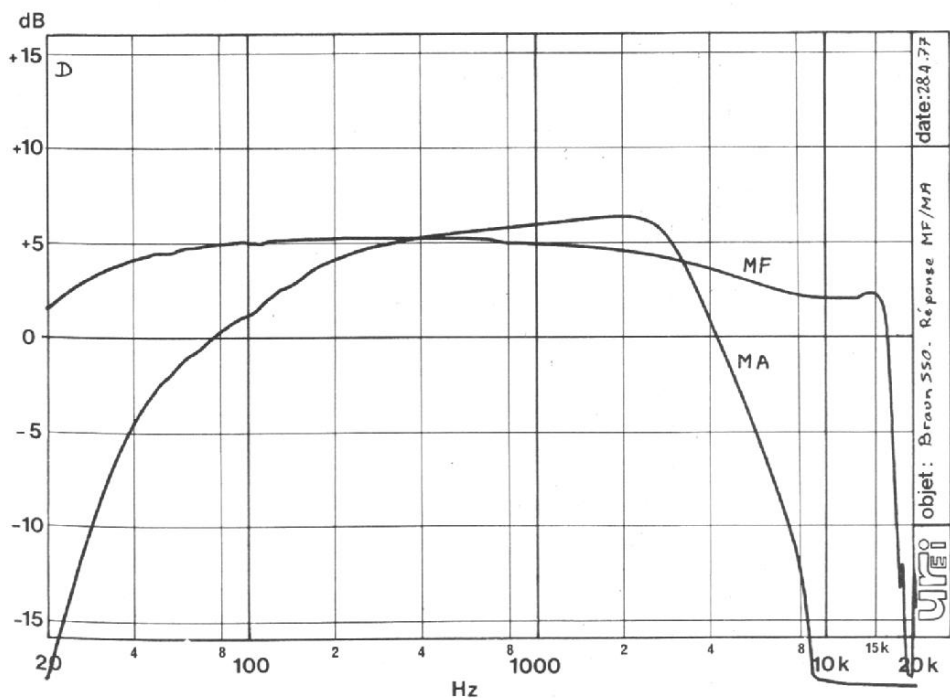
Le coffret métallique assure un blindage d'une excellente qualité, le constructeur a pris de grandes précautions pour blinder son transformateur, le tourne-disques pourra être placé sans trop de risques à proximité de l'ampli-tuner 550.

MESURES

Puissance de sortie tout d'abord. Sur 8Ω , elle est de 50 W par canal lorsque les deux canaux sont en service, elle passe à 55 W par canal, une seule voie en action. Sur une impédance de 4Ω , très utilisée en Allemagne, la puissance de sortie passe à 2 fois 74 W et, lorsqu'un seul canal est en service, à 93 W.



Courbe C. - Courbe de réponse du préamplificateur RIAA. Nous n'avons pas ici la forme traditionnelle, courbe en pente mais un écart par rapport à la courbe théorique. C'est une méthode plus précise d'évaluation de la fidélité de reproduction. Les écarts sont ici très faibles, la courbe tient dans 1 dB environ.



Courbe D. - Courbe de réponse de la section radio. En modulation d'amplitude, nous avons une coupure de la bande passante à 4 kHz environ. En modulation de fréquence, nous observons une chute de l'ordre de 3 dB à 10 kHz. On note par ailleurs la rapidité de la coupure du filtre passe-bas installé derrière le décodeur stéréophonique.

Le taux de distorsion harmonique est très faible pour toutes les puissances, nous n'avons trouvé aucune valeur supérieure à 0,09 %, même en nous plaçant à la limite de l'écrêtage. En fait, nous nous sommes placés un petit peu au dessous de cet écrêtage, le taux de distorsion augmente très vite après l'écrêtage et la valeur trouvée n'a plus aucune signification réelle.

A 1 000 Hz, le taux de distorsion harmonique est inférieur à 0,025 % à pleine puissance, sur 8 Ω comme sur 4 Ω, inférieur à 0,02 % sur ces impédances et à mi-puissance.

A 50 Hz, le taux de distorsion est de l'ordre de 0,03 % sur 8 Ω et de 0,07 % sur 4 Ω. A 10 000 Hz, nous avons trouvé, sur 8 Ω une distorsion identique à celle obtenue à 1 000 Hz tandis que sur 4 Ω, la valeur est de 0,06 %, d'excellentes performances en tout cas.

Le taux de distorsion par intermodulation est également excellent, nous avons mesuré 0,06 % sur 8 Ω, un peu moins sur 4 Ω, sans doute à cause d'un niveau d'entrée moins important dans les étages de préamplification.

Nous avons donc d'excellentes performances pour cet amplificateur de puissance. L'entrée phono est dotée d'une sensibilité excellente, elle est de 1 mV alors que le constructeur annonce 2 mV à 1 000 Hz, nous aurions préféré avoir un préamplificateur moins sensible ayant une tension de saturation de 80 mV.

Le rapport signal sur bruit, pour une sensibilité ramenée à l'entrée de 4 mV, est de 70,2 dB en mesure non pondérée, une excellente valeur.

L'entrée auxiliaire est normale, sa sensibilité est de 170 mV, sa tension de saturation supérieure à 3 V. La possibilité de saturation existe, l'entrée étant suivie d'un étage adaptateur d'impédance. Le rapport signal sur bruit est de 88 dB, toujours sans filtre de pondération.

La bande passante s'étend de 9 Hz à 57 kHz, bande pas-

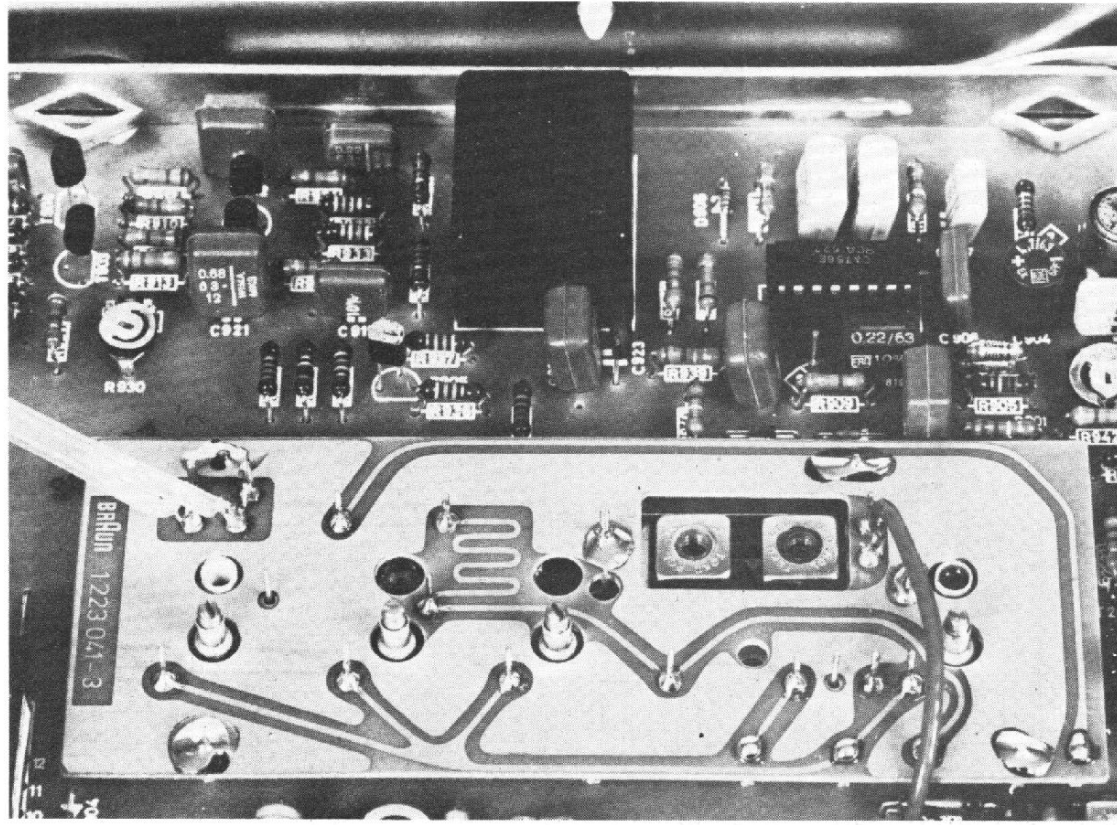


Photo 3. - La section HF : au premier plan, la tête HF.

sante à pleine puissance et à - 3 dB par rapport au niveau à 1 000 Hz.

La courbe A donne la réponse du correcteur de grave pris seul. Une efficacité correcte, sans excès. Nous trouvons aussi la courbe de réponse du filtre de bruits d'aiguilles (passe bas); fréquence de coupure environ 8 kHz, pente 12 dB/octave.

La courbe B concerne l'autre extrémité du spectre de fréquences, nous y trouvons également la réponse du filtre de coupure des fréquences basses, pente 12 dB/Octave. Deux filtres très bien étudiés.

La courbe C donne l'écart par rapport à la courbe RIAA (c'est en fait la courbe de réponse du préamplificateur phono, tracée avec une échelle dilatée). La courbe D donne la réponse en fréquence des deux sections radio, modulation d'amplitude et de fréquence.

La sensibilité de la section MF est excellente, $0,6 \mu\text{V}$ pour un rapport S/B de 26 dB. La limitation se produit à $0,85 \mu\text{V}$, la suppression du souffle, en mono à $2,7 \mu\text{V}$. Le

seuil de fonctionnement du silencieux est de $7 \mu\text{V}$ (ces chiffres sont ceux ramenés à une impédance de 75Ω). L'entrée se fait sur 300Ω , mais les valeurs le plus souvent indiquées le sont sur 75Ω . La conversion est donc nécessaire si on désire effectuer une comparaison.

La sensibilité de la section MA est d'environ $10 \mu\text{V}$ pour les grandes et les petites ondes, $8 \mu\text{V}$ pour les ondes courtes.

CONCLUSIONS

Si le design de l'ampli-tuner vous plait, allez-y. Techniquement, le 550 nous est apparu comme un appareil digne de confiance. L'utilisation de composants européens en fait un appareil dont l'après vente pourra être assurée pendant de longues années. La multiplicité des gammes d'ondes, les performances, la forte puissance de sortie lui permet-

tront d'assurer un emploi efficace dans les chaînes de haut de gamme.

Etienne Lémery

CARACTERISTIQUES ANNONCEES PAR LE CONSTRUCTEUR

a) Modulation de fréquence
Gamme d'ondes : de 87,5 à 104 MHz.

Sensibilité pour 30 dB de rapport S/B et 40 kHz de déviation : $0,8 \mu\text{V}$.

Pour 46 dB de S/B en stéréo : moins de $80 \mu\text{V}$.

Seuil de limitation : $0,8 \mu\text{V}$.

Taux de distorsion harmonique en stéréo : moins de 0,3 %.

Rapport signal sur bruit : 70 dB.

Réponse en fréquence : 20 Hz à 15 kHz ± 3 dB.

Réjection de la fréquence pilote : 60 dB.

b) Modulation d'amplitude
Ondes courtes : de 5,8 MHz à 8,2 MHz.

Ondes moyennes : de 512 à 1 640 kHz.

Ondes longues : de 145 à 350 kHz.

Sensibilité pour 6 dB de rapport signal sur bruit : $10 \mu\text{V}$.
Sensibilité pour 26 dB de rapport signal sur bruit : $50 \mu\text{V}$.

c) Amplificateur
Puissance de sortie : 2 fois 70 W sur 4Ω .

Taux de distorsion : 0,1 %.

Taux d'intermodulation : 0,2 %.

Bande passante : 10 Hz à 35 kHz.

Rapport S/B auxiliaire : 80 dB.

Phono et autres entrées pour une puissance de 60 mV : 60 dB.

Filtre de ronflement : 75 Hz à 12 dB/octave.

Filtre de bruits d'aiguille : 7,5 kHz, 12 dB/octave.

Correcteur de timbre : $\pm 7,5$ kHz, 12 dB/octave.

Sensibilités :
Phono : $2 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$

Auxiliaires : $330 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$.

Sorties : enceintes de 4 à 16Ω .

2 casques de 200 à $2 000 \Omega$.

Semi-conducteurs : 1 Mosfet à double porte, 4 varicaps, 79 transistors, 3 circuits intégrés, 6 diodes zéner, 51 diodes, 2 redresseurs.

Dimensions : 50 x 11 x 32 cm.
Poids : 14 kg.

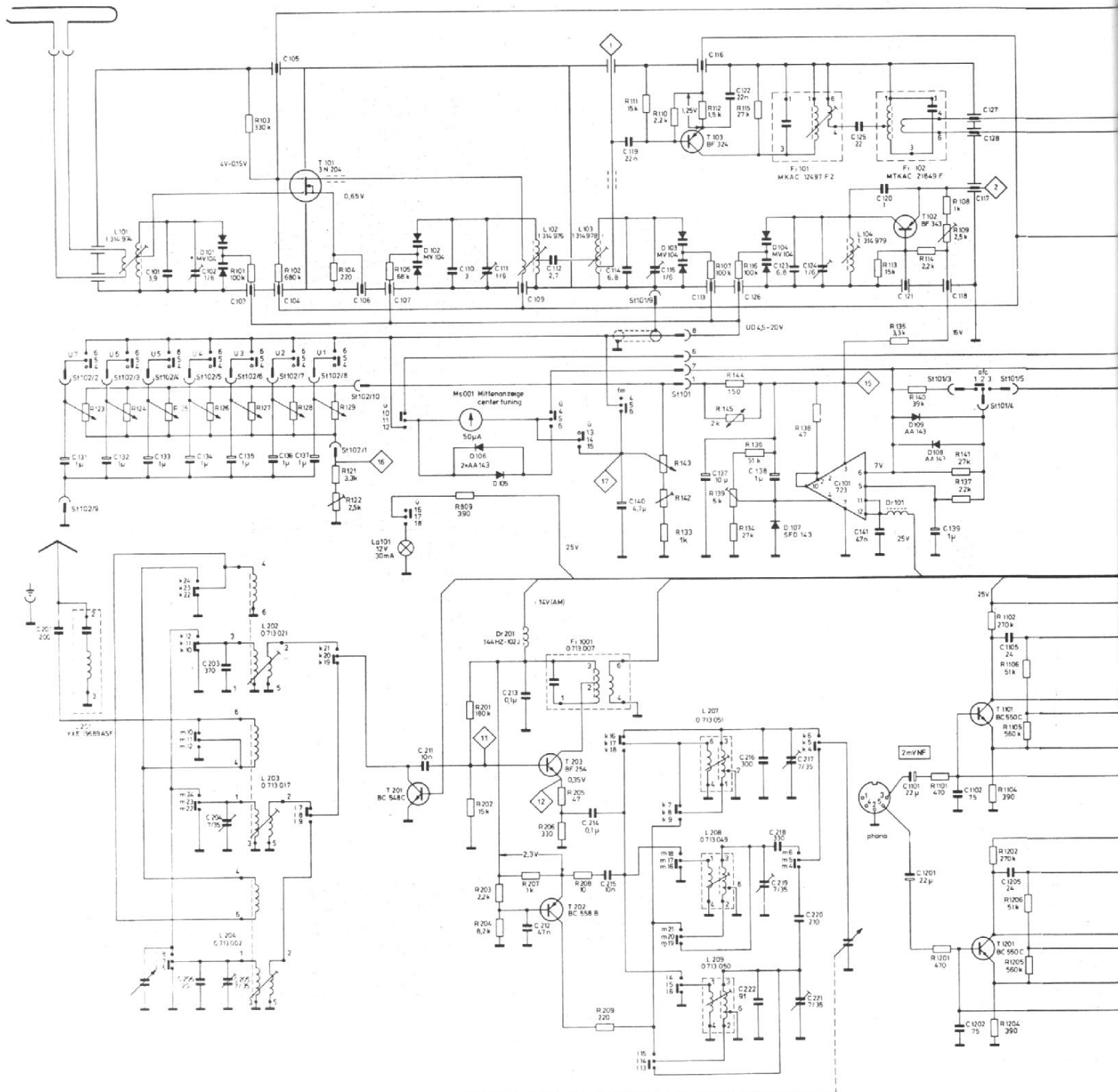
étude technique

Tuner MF. L'entrée du signal VHF se fait sur le primaire d'un transformateur, la symétrie est totale, il n'y a pas de point milieu. Le premier élément est un transistor à effet de champ à double porte type 3 N 204. Il reçoit sur l'une

de ses portes une tension de commande de gain venant du circuit intégré CI 301. L'accord est réalisé à partir de doubles diodes à capacité variable qui reçoivent leur tension d'un sélecteur à potentiomètres multiples. La sortie du

premier ampli se fait sur transformateur accordé double, le couplage étant assuré par le condensateur céramique C_{112} de 2,7 pF. Un couplage moyen. Le transistor T_{103} est monté en convertisseur, le mélange de la tension d'entrée

et de la tension issue de l'oscillateur local se fait par couplage entre L_{104} et L_{103} . La sortie du convertisseur est confiée à deux circuits accordés couplés qui jouent un rôle de passe bande. On peut noter ici le soin que le constructeur a



deux transistors T_{2601} et T_{2602} travaillent sur une charge unique. La tension audio va sur le circuit intégré de démodulation MF. Ce dernier est précédé d'un circuit de compensation de phase. Le démodulateur MF est du type à boucle de phase asservie. Lorsque le récepteur travaille en modulation d'amplitude, les tensions appliquées au circuit éliminent

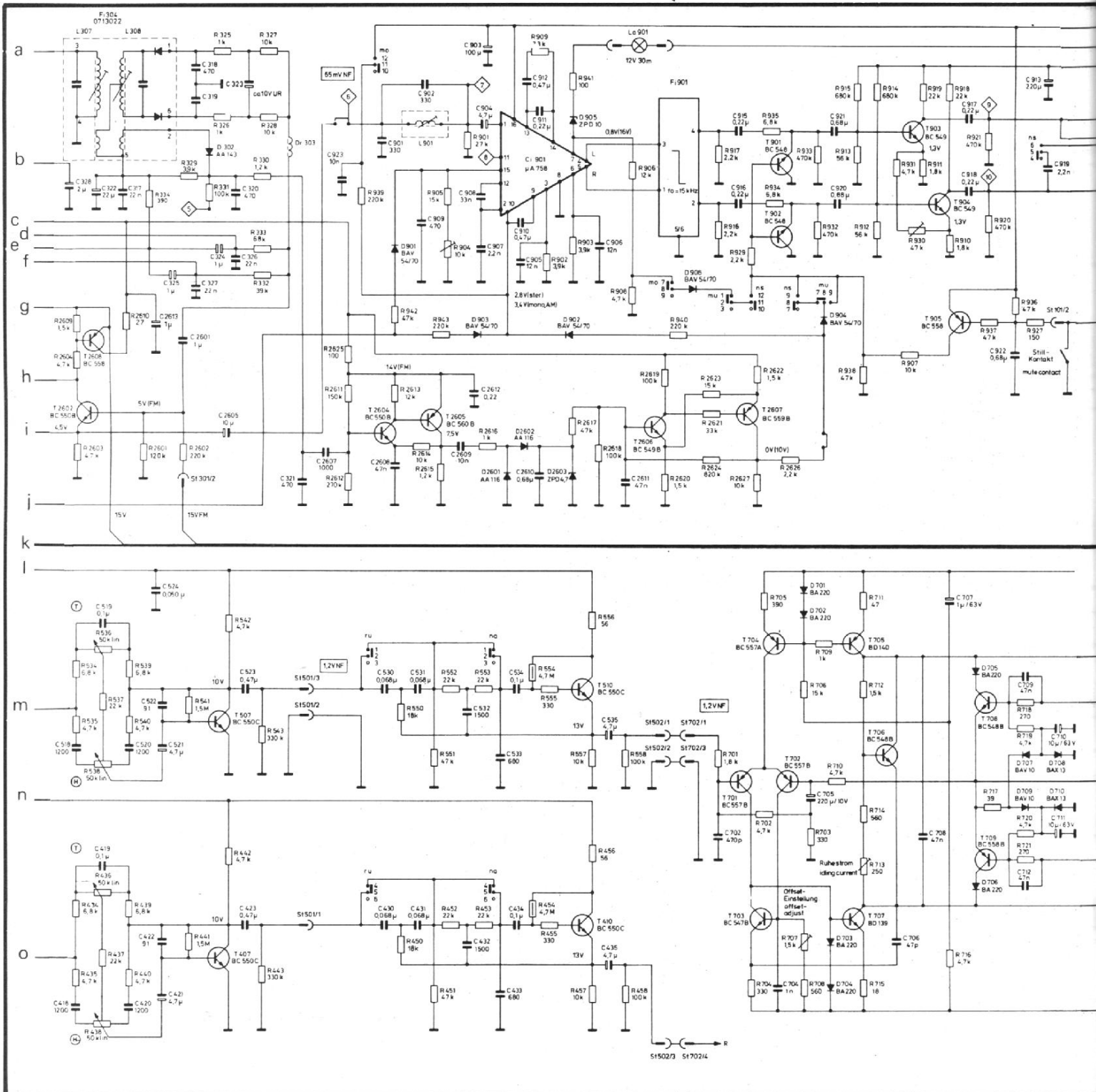
le fonctionnement du décodeur. Cette mise hors service est également obtenue par des transistors R_{2604} à T_{2607} qui sont également employés pour assurer un silencieux audio par le biais des transistors T_{901} et T_{902} . Le décodeur stéréophonique est suivi d'un module de filtrage. T_{903} et T_{904} assurent une ultime amplification. Le condensateur C_{919}

mélange les composantes hautes fréquences en cas de mauvaise réception.

TUNER MA

La sélection des premiers circuits se fait de façon classique. T_{201} court-circuite les

signaux HF indésirables. Le mélange se fait par T_{203} qui reçoit sur sa base la tension HF et sur son émetteur la tension venue de l'oscillateur local. L'amplificateur FI est à transistors discrets. T_{1002} , commandé par T_{1003} lui-même recevant une tension de commande issue de la détection sert à atténuer la tension HF arrivant du convertisseur.



T₁₀₀₂ joue également sur la polarisation de T₁₀₀₁. T₁₀₀₄ se charge de l'amplification avant détection. Comme pour la section modulation de fréquence, nous n'avons pas de filtres céramiques.

SECTION AF

Les préamplificateurs RIAA sont équipés de trois

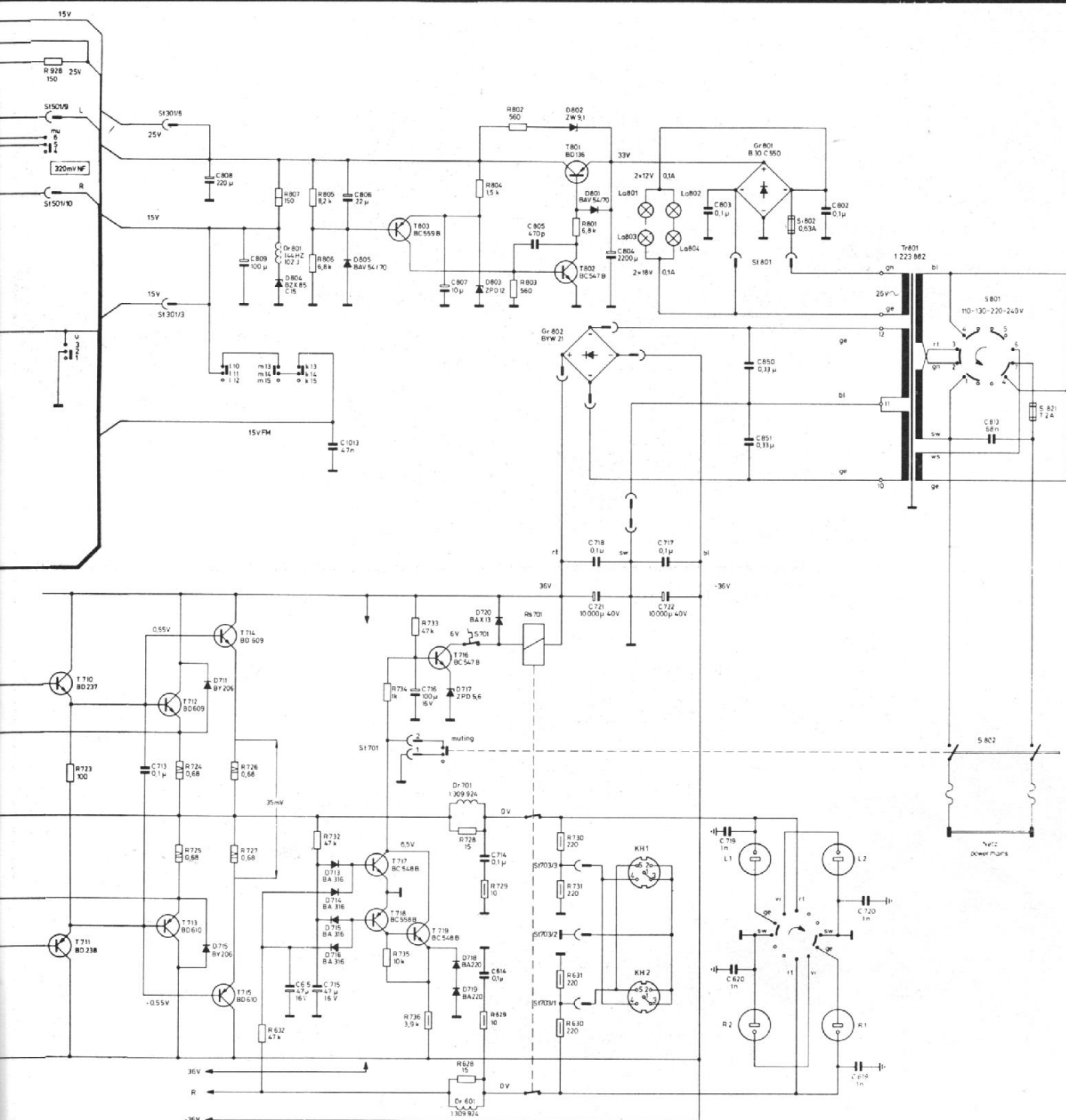
transistors dont le couplage est direct. L'alimentation se fait sous une tension de 25 V, cette alimentation est asymétrique. A la sortie des préamplificateurs nous trouvons les sélecteurs d'entrée et les prises d'enregistrement (couplées aux prises magnétophone). Nous trouvons aussi la prise processor. Un adaptateur d'impédance précède le

potentiomètre de puissance, celui qui possède une correction physiologique. Cette dernière est obtenue par trois prises sur le potentiomètre, un montage plus complexe que ceux que l'on trouve habituellement. Les potentiomètres de niveau ne disposent pas de circuit de correction de bande passante.

Un étage amplificateur

(20 dB) précède le correcteur dont la structure est tout à fait classique, un exemple de simplicité. Le filtre passe/haut passe/bas utilise une structure à source contrôlée, une formule utilisée couramment par Braun.

Les amplificateurs de puissance sont à structure complémentaire. Les transistors de



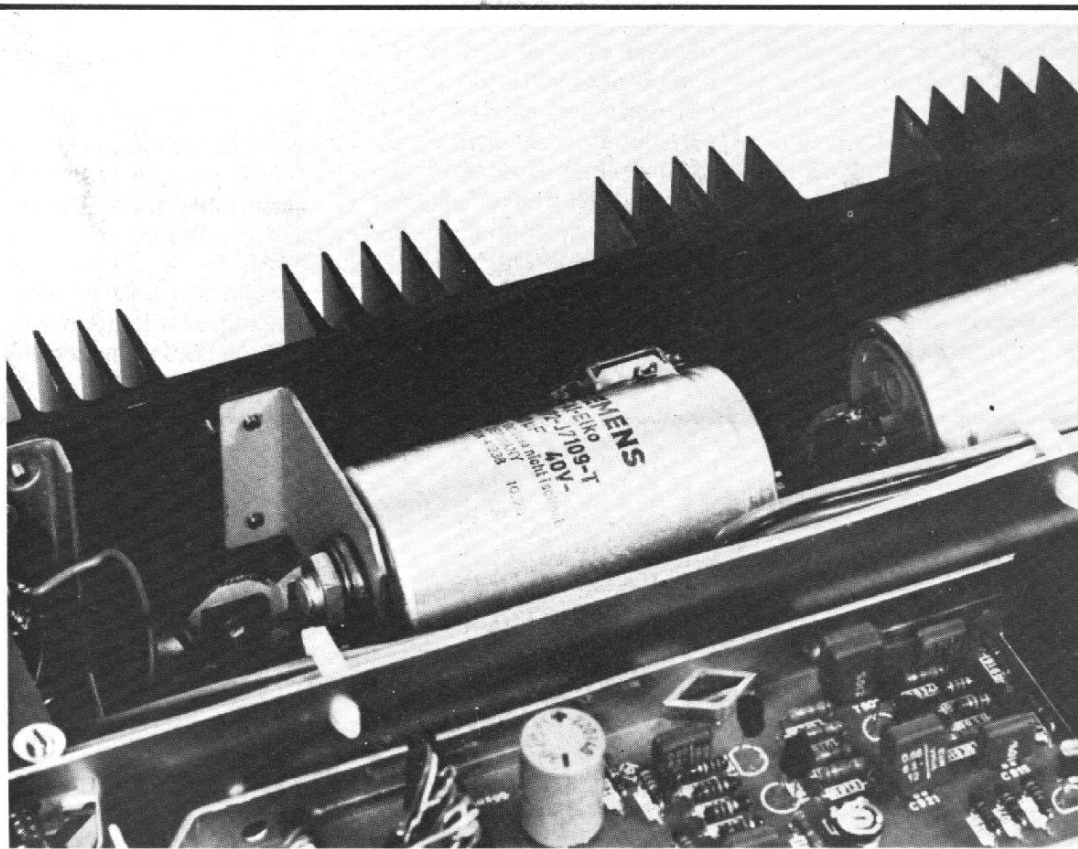


Photo 4. - Montage très sérieux pour les condensateurs chimiques installés sur le radiateur des transistors de l'ampli.

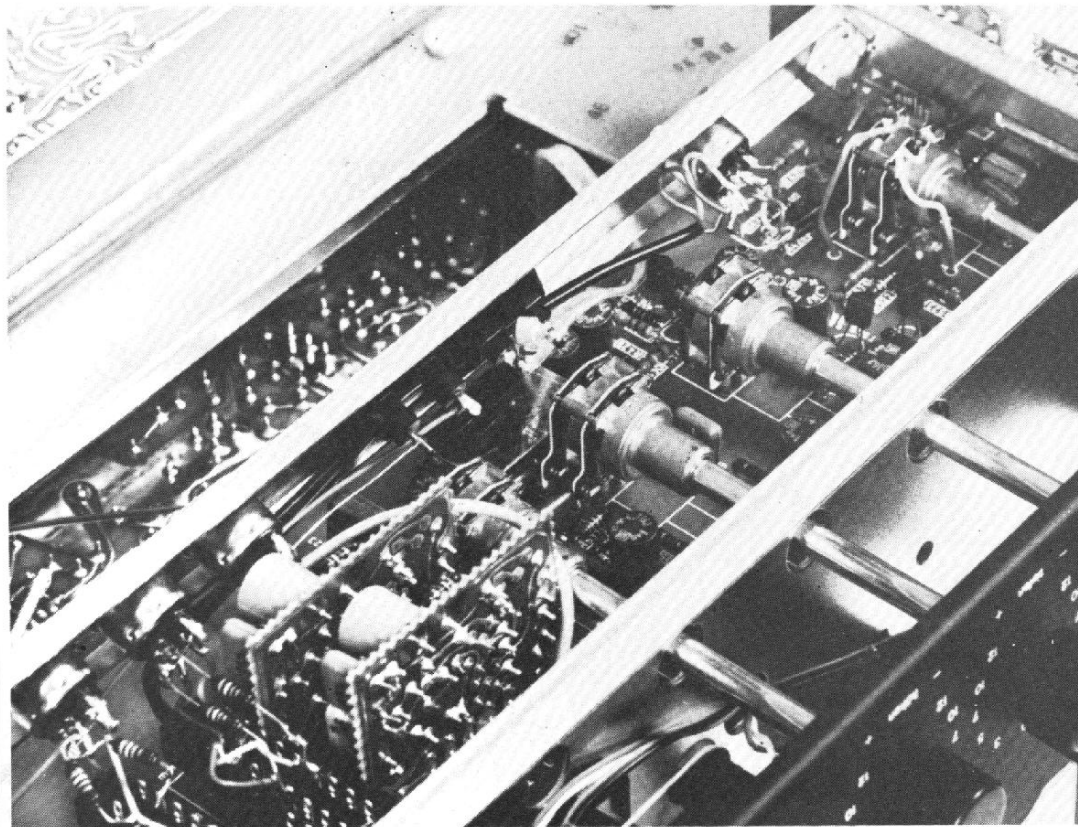


Photo 5. - Détails de structure interne : potentiomètres sur CI, circuits modulaires, châssis complexe.

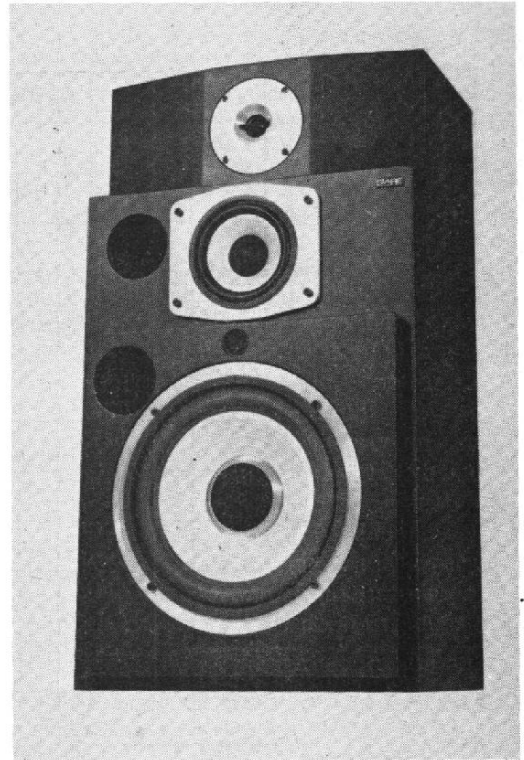
sortie ont été doublés, il y a quatre transistors par étage de puissance. L'étage d'entrée est symétrique et dispose d'un réglage de tension d'offset. L'étage driver est chargé par un générateur de courant constant. Les diodes D_{703} et D_{704} servent à limiter l'intensité dans l'étage d'attaque. T_{708} et T_{709} assurent la protection vis-à-vis, d'un courant de sortie trop élevé ; T_{717} à T_{719} détectent les tensions de sortie continues. En cas d'apparition d'une tension de ce type, le relais ouvre la connexion des haut-parleurs pour les protéger. L'ouverture peut aussi être obtenue par un excès de température dû à une charge d'impédance trop faible ou à un mauvais refroidissement.

L'alimentation est du type symétrique.

REALISATION

Le constructeur a utilisé plusieurs circuits imprimés pour assurer la réalisation de son appareil. Nous avons une structure en plusieurs étages. Les liaisons sont pour la plupart assurées par des connecteurs. L'accessibilité aux éléments est très bonne malgré la compacité de l'appareil. La qualité d'ensemble de la réalisation est de tout premier ordre. Mécaniquement, nous avons une réalisation robuste renforcée par le caisson constitué par le capot de tôle.

NAISSANCE D'UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE ET LES MESURES S'Y RAPPORTANT



(Suite voir N° 1598)

OPPORTUNITÉ D'UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE

UN haut-parleur électrodynamique est par nature un dipôle acoustique, c'est-à-dire qu'il émet, de chaque côté de son diaphragme, une onde avant

et une onde arrière en opposition de phase. Lorsque la longueur d'onde est grande devant le diamètre de la membrane, les deux ondes en pression s'annulent. Nous voyons donc qu'un haut-parleur ne peut travailler sans charge acoustique puisque la compensation intempestive des rayonnements avant et arrière

annulerait son rendement aux fréquences graves.

Ainsi donc un haut-parleur doit être toujours installé dans un entourage acoustique qui sépare les deux rayonnements.

Nous avons choisi pour la détermination de cette enceinte acoustique un système bass-reflex à double

cloison (ou birésonnante). Le volume de l'enceinte est sensiblement égal à 55 litres partagés en deux volumes résonnants de respectivement $V_1 = 37$ litres et $V_2 = 18$ litres.

Le système bi-résonnant a pour avantage de permettre de mieux amortir la résonance de l'enceinte spécialement la

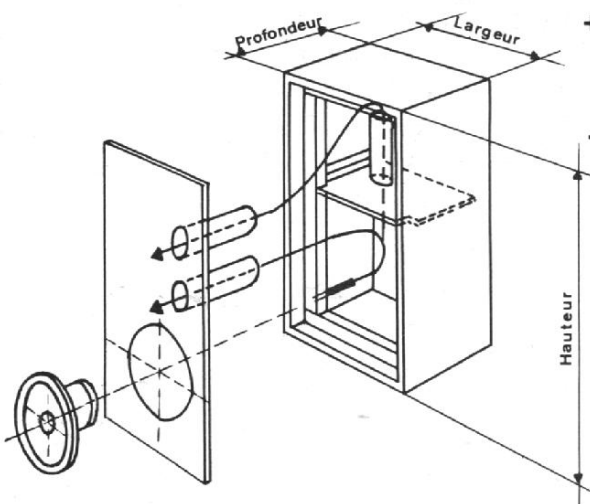


Fig. 7. - Schéma de principe « Bass-Reflex » bi-résonnant. (Les haut-parleurs médium et aigus ne figurent pas pour ne pas surcharger la figure).

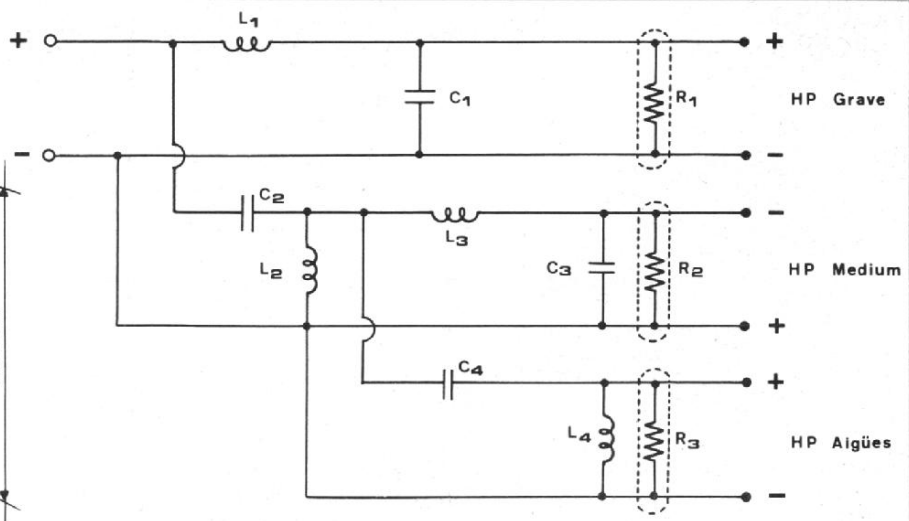
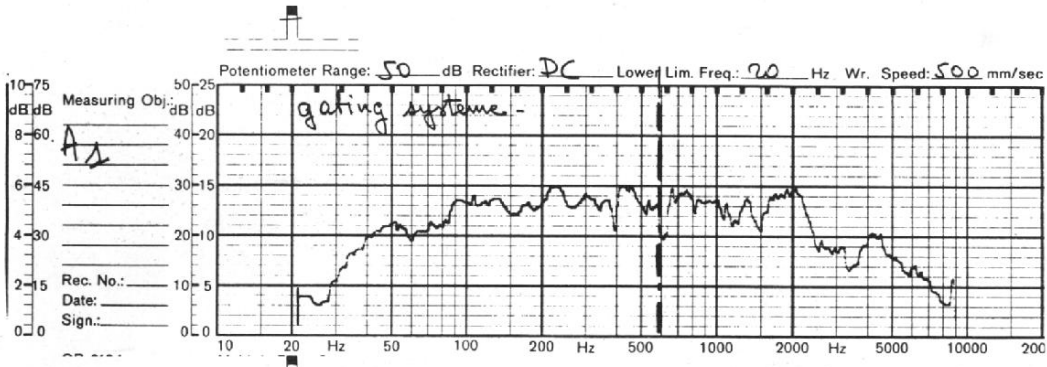


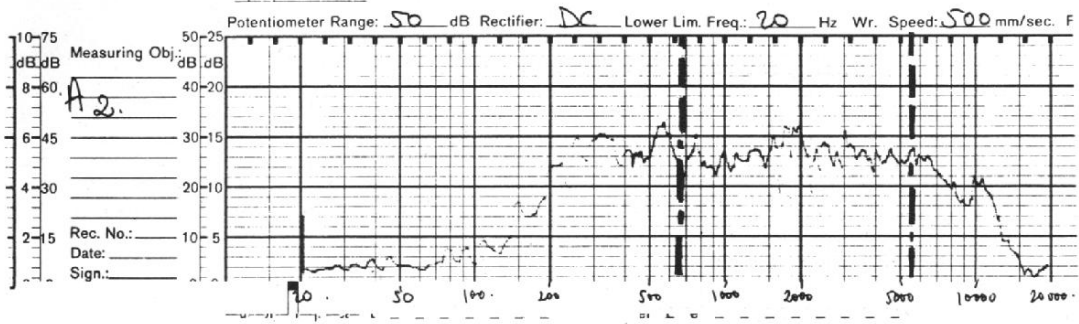
Fig. 8. - Schéma du filtre.
 $L_1 = L_2 = 3 \text{ mH}$ - $C_1 = C_2 = 2 \mu\text{F}$ - $L_3 = L_4 = 0,3 \text{ mH}$ - $R_1 = R_2 = R_3 = 27 \Omega / 5 \text{ W}$.
Les résistances R_1, R_2, R_3 sont facultatives. Elles influent sur la courbe d'impédance en permettant à celle-ci d'être plus constante.

Formule simple de calcul de circuit L.C. :

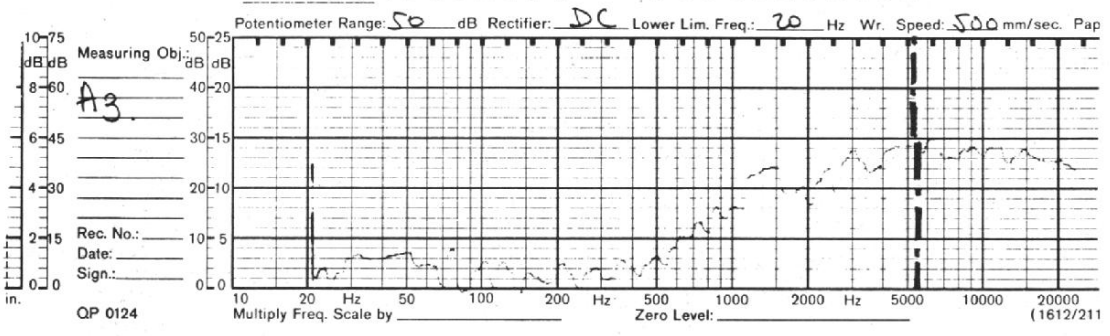
$$L = \frac{R\sqrt{2}}{\omega_0} \quad C = \frac{1}{2\pi R \omega_0} \quad \omega_0 = 2\pi f.$$



Courbe A₁. - Haut-parleur grave monté dans l'enceinte.

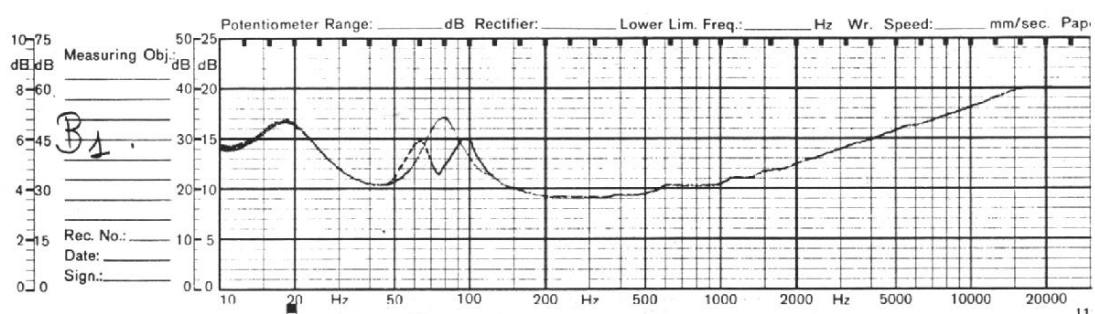


Courbe A₂. - Haut-parleur médium monté dans l'enceinte.



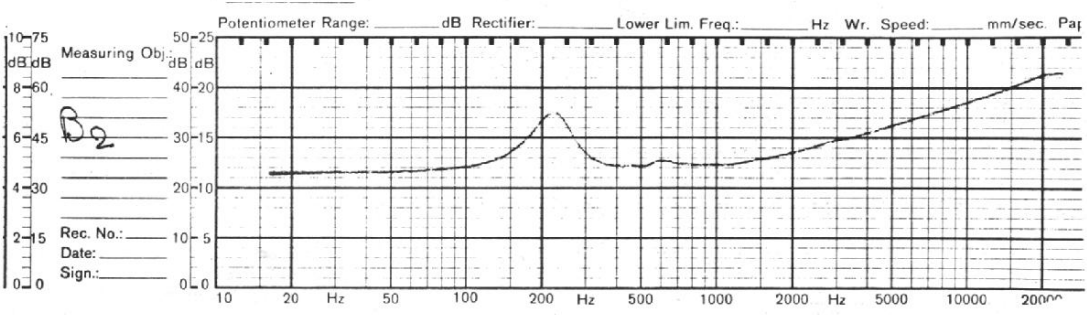
Courbe A₃. - Tweeter d'aigus monté dans l'enceinte avec son pavillon.

N.B. - Les courbes de réponses ci-contre ont été tracées à 1 mm/seconde avec une vitesse de stylet de 500 mm/s afin de permettre d'observer toutes les variations de fréquence et d'amplitude.

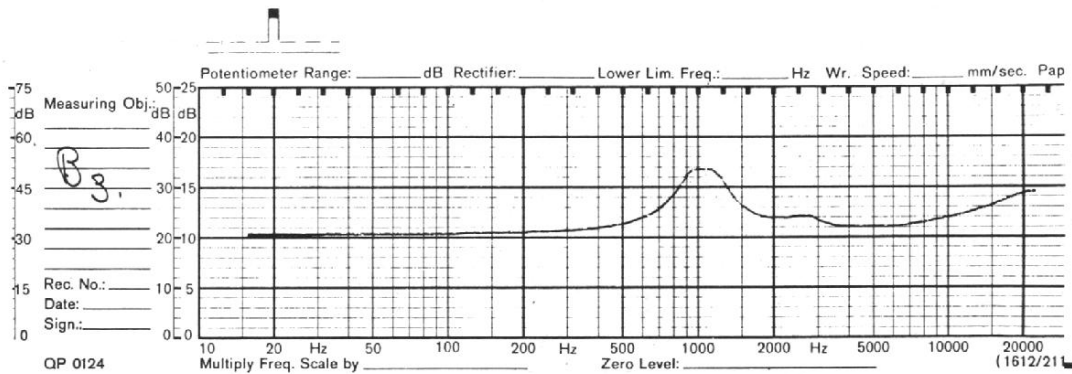


Courbes B. - Courbes d'impédance fréquence.

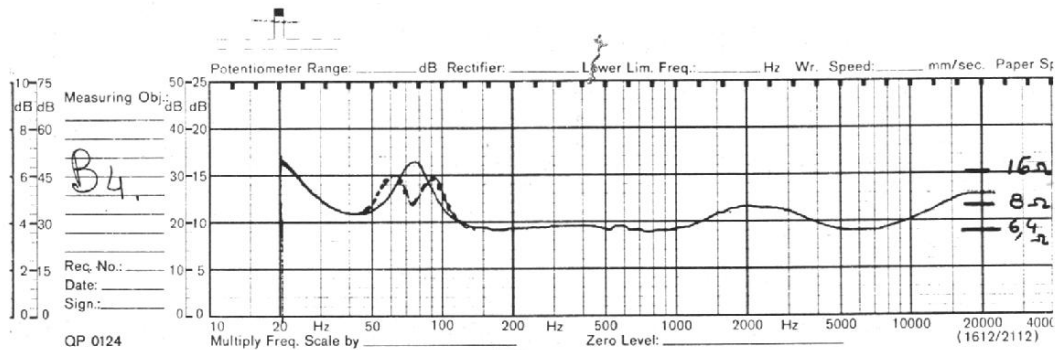
Courbe B₁. - Impédance du haut-parleur de grave.



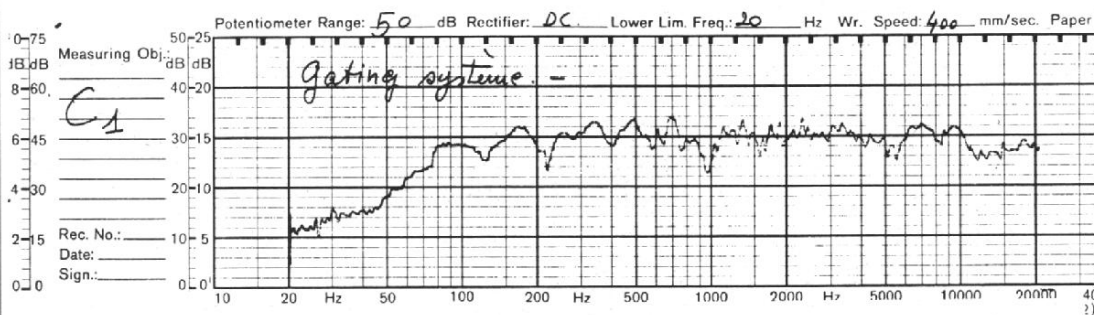
Courbe B₂. - Courbe d'impédance du haut-parleur médium.



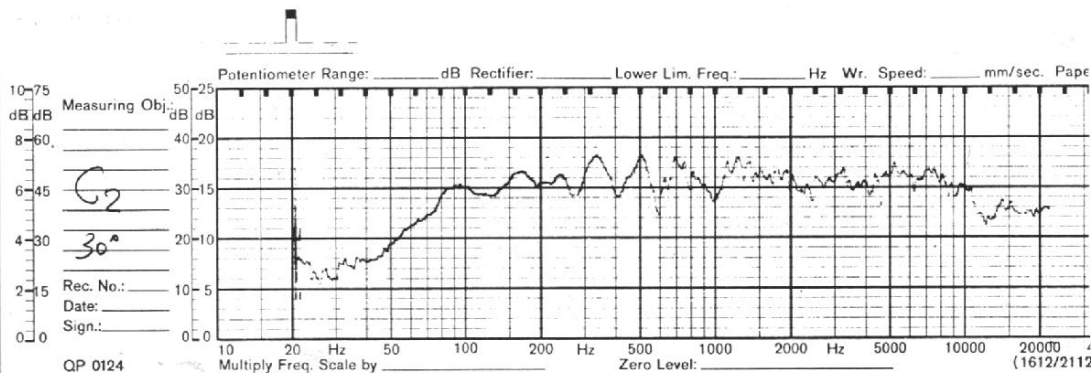
Courbe B₃ - Impédance du tweeter.



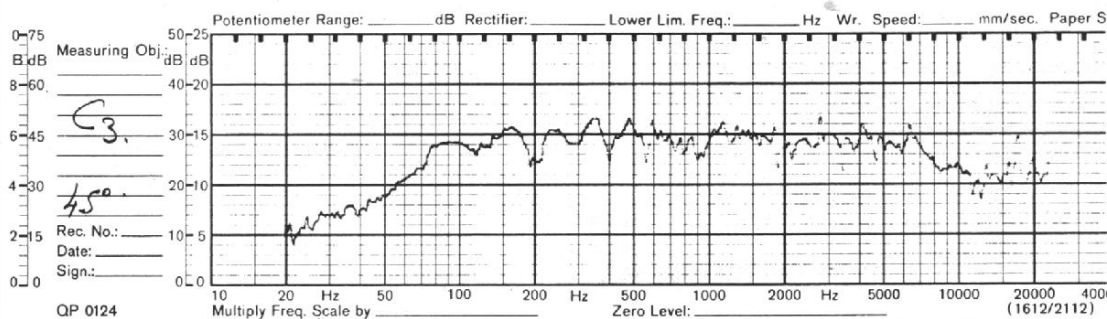
Courbe B₄ - Courbe d'impédance globale (3 HP + filtres).



Courbe C₁ - Amplitude fréquence dans l'axe 0°.

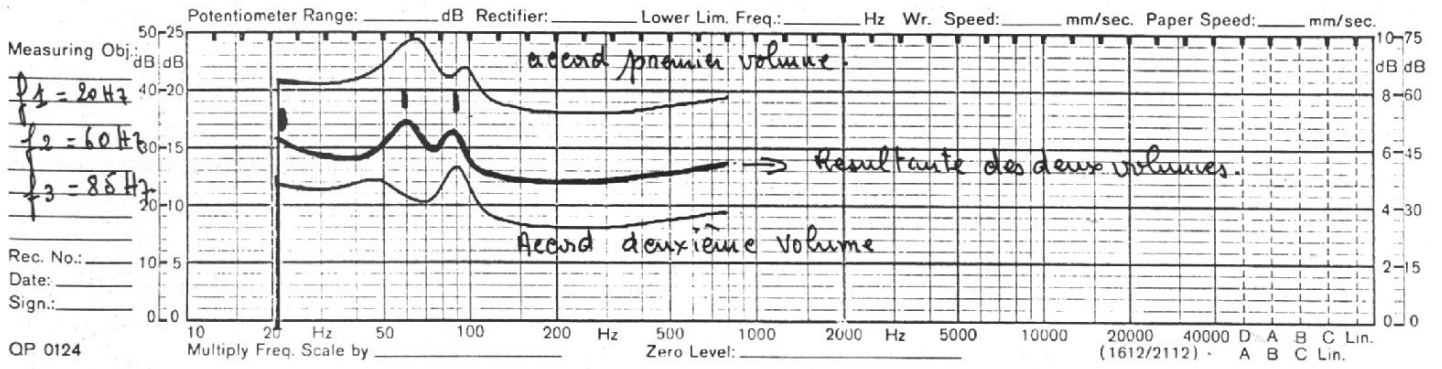


Courbe C₂ - Amplitude fréquence 30° de l'axe.

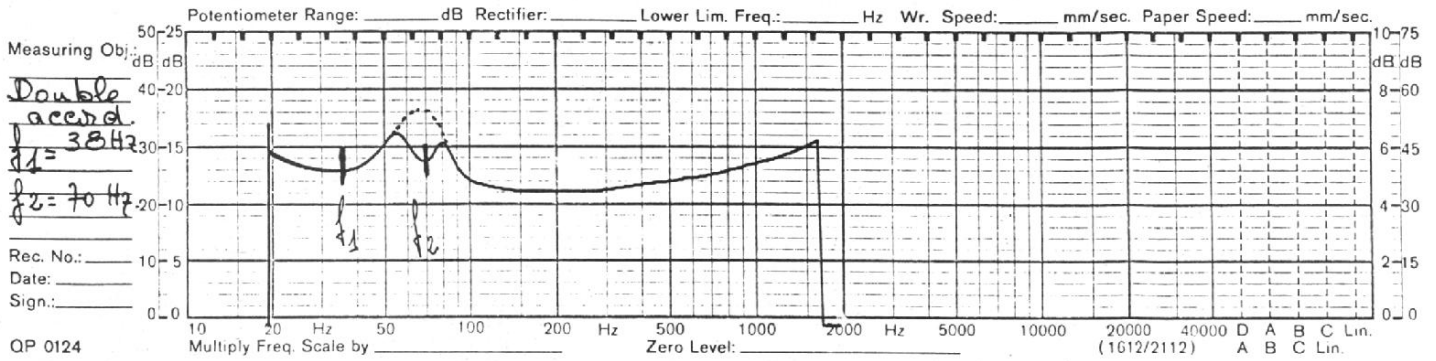


Courbe C₃ - Amplitude fréquence 45° de l'axe.

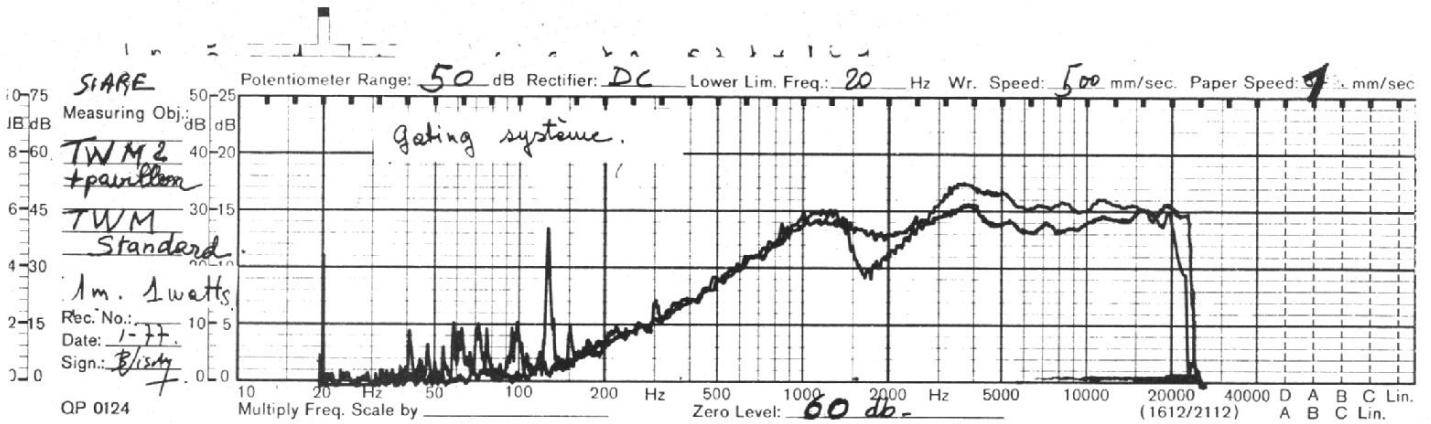
Les courbes C₁, C₂, C₃ ont été mesurées avec le « gating » Bruel et Kjaer avec une vitesse de défilement de 1 mm/seconde.



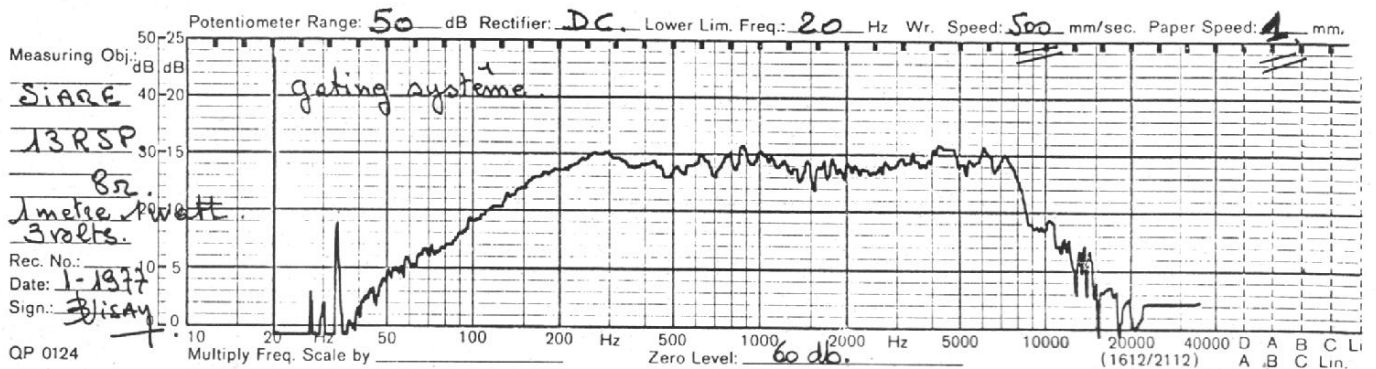
Courbe D. - Courbe d'impédance 26 SPC-S dans enceinte à double résonateur.



Courbe E. - Double accord.



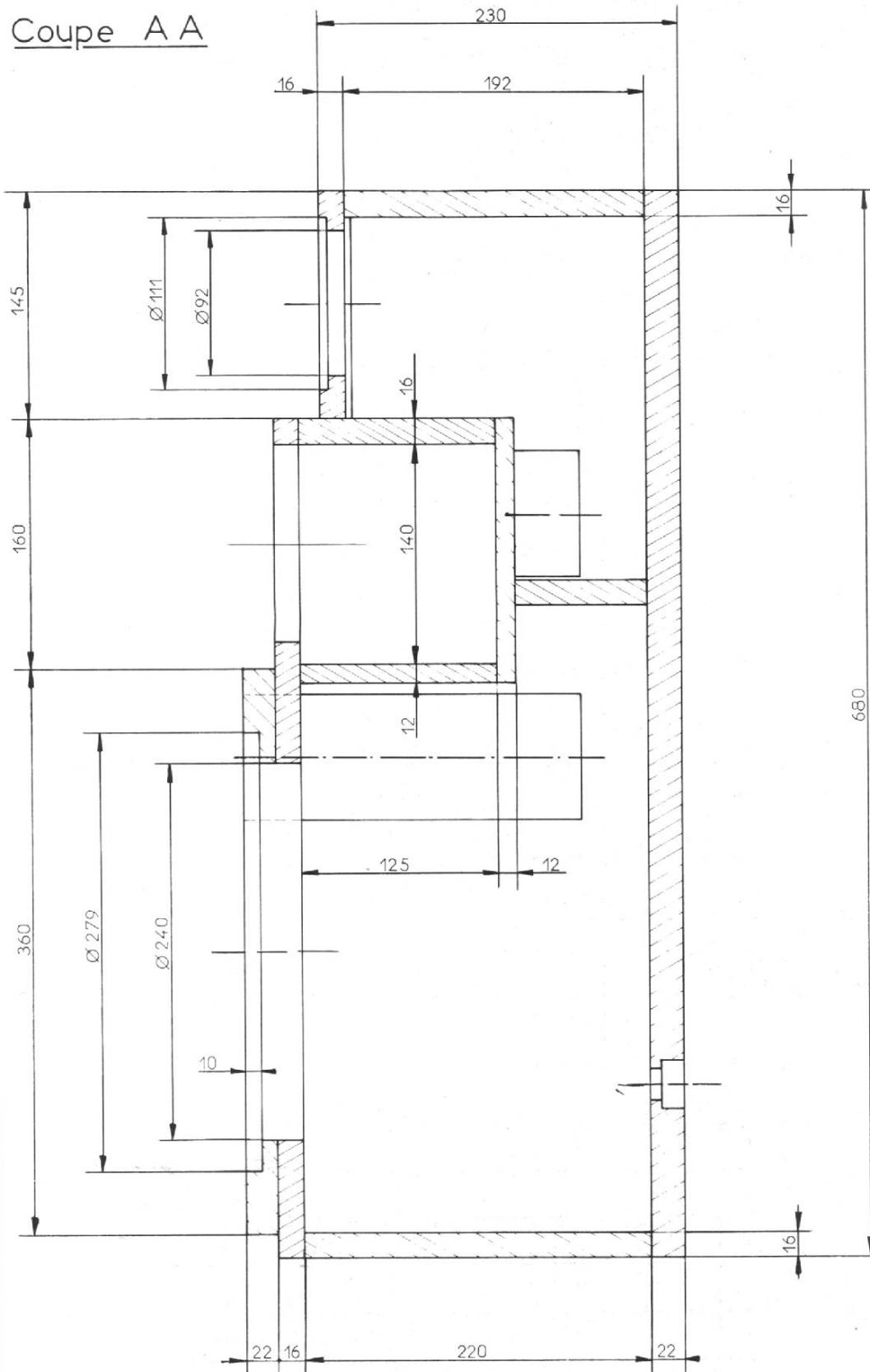
Courbe F. - TWM2 Tweeter + pavillon 8 Ω.



Courbe G. - 13 RSP Médium 8 Ω.

Pour les courbes F et G, les mesures ont été faites sur baffle plan normalisé.

Coupe A A



deuxième bosse. L'accord devient moins critique et les variations de fréquence de résonance propre du haut-parleur de grave n'interviennent pratiquement plus sur la courbe d'impédance.

Nous rappelons que la formule permettant de mesurer le \varnothing et la longueur du tunnel d'accord est donnée par la formule suivante :

$$f_{ov}^2 = \frac{29\,300\,A}{V [L + 0,96 \sqrt{A}]}$$

(Doc. Briggs)

A = surface de l'évent en cm^2 ;

V = volume interne du coffret en dm^3 ;

L = longueur du tuyau en cm.

Le diamètre est choisi arbitrairement mais celui-ci ne doit pas être trop faible car l'accord serait impossible et la résistance de frottement de l'air deviendrait importante.

Par expérience le diamètre du tube doit être en surface le 1/7 de la surface utile du haut-parleur de grave.

Schéma de principe du « bass-reflex » bi-résonnant (fig. 7).

Cette enceinte est construite en novopan de 20 mm d'épaisseur. Les faces arrière et avant sont mises en tension par l'intermédiaire d'un tasseau de bois de 40 x 40 mm collé, cloué. Les tubes ont un diamètre de 70 mm et une longueur de 190 mm. Une fine couche de mousse de polyuréthane à cellules ouvertes est plaquée sur le fond et sur l'un des côtés.

Les haut-parleurs sont des Siare. Le grave est un 26 cm en fonderie d'aluminium. Son diaphragme et sa suspension ont été déterminés pour cette enceinte. La membrane est à la fois légère et rigide et sa bobine mobile est en support aluminium ce qui permet une dissipation thermique importante.

Le haut-parleur, médium, de 13 cm, dont le diaphragme est spécialement traité sur les deux faces se trouve séparé du haut-parleur grave par sa propre enceinte.

Le Tweeter à dôme de 2,5 mm complètera cette enceinte. Celui-ci sera décalé par rapport au médium pour une parfaite mise en phase acoustique et supporte un adaptateur acoustique ou pavillon afin d'équilibrer les niveaux.

Les courbes amplitude/fréquence qui vont suivre ont été effectuées dans l'enceinte acoustique.

Au regard des courbes A_1 , A_2 , A_3 , l'on sera en mesure de déterminer les coupures préférentielles ainsi que leur pente d'atténuation.

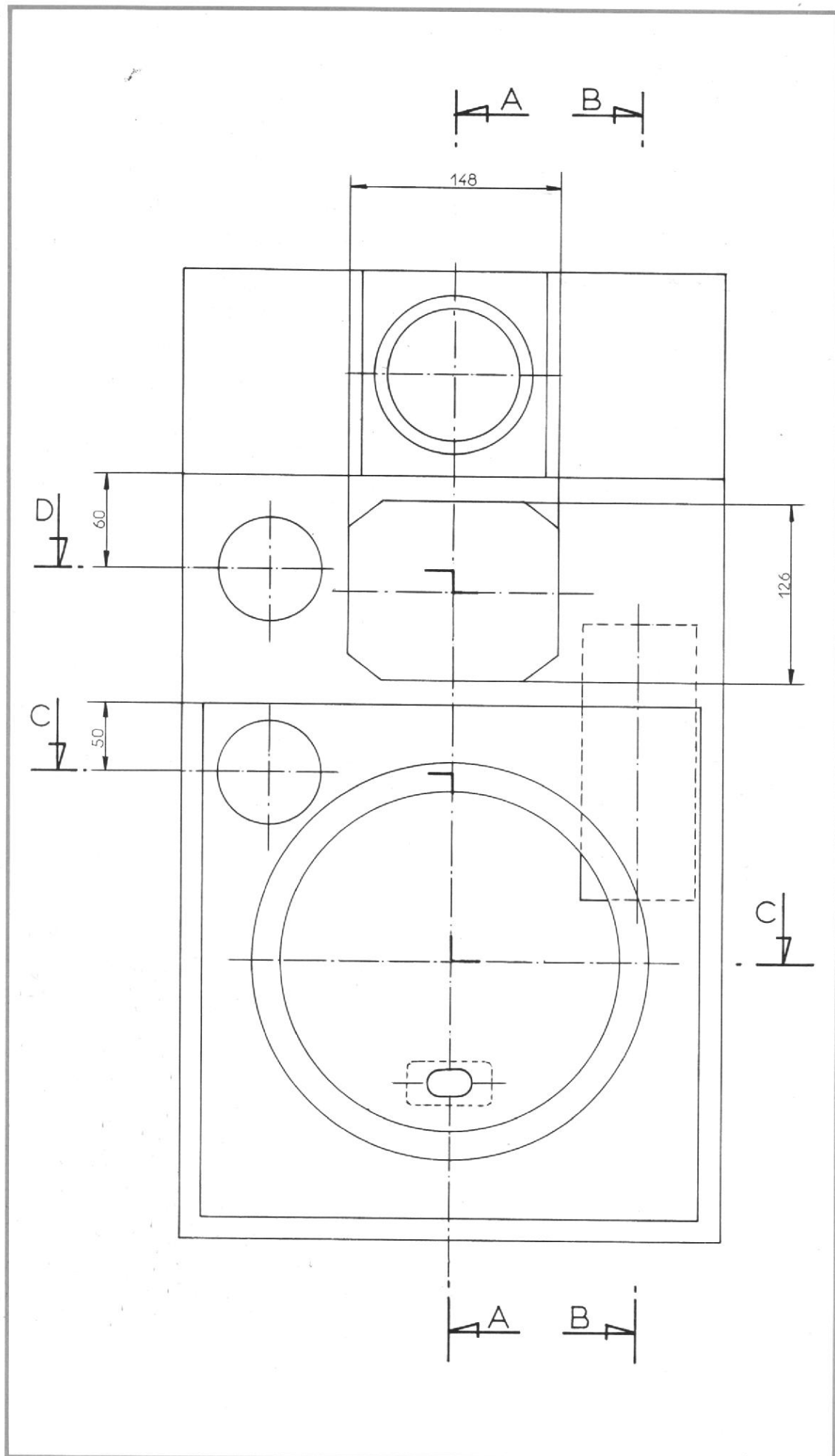
A_1 - Le « boomer » sera coupé à 600 Hz ce qui lui évitera de rayonner au-dessus et travaillera au maximum en piston : utilisation pour laquelle il est destiné.

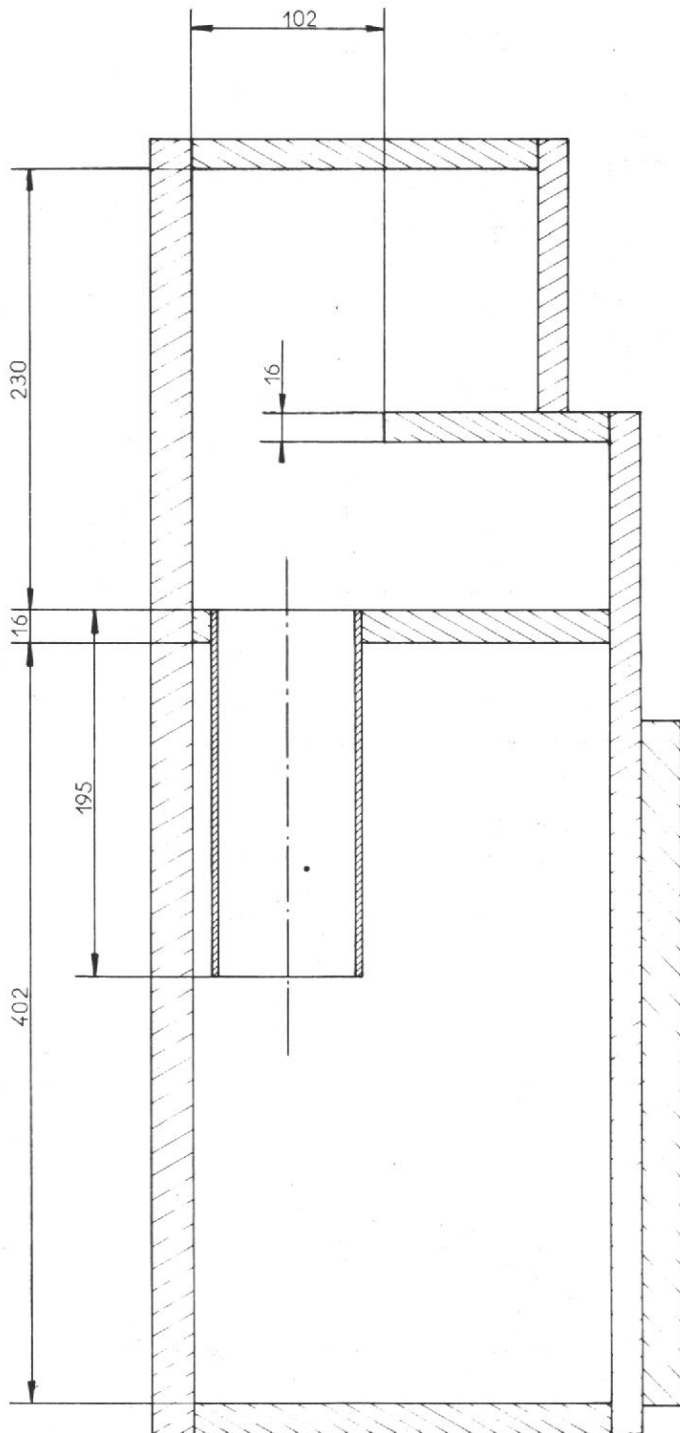
A_2 - Le haut-parleur « médium » dont la fréquence de résonance se situe à 60 Hz sera coupé en fréquence à 500 Hz avec une pente d'atténuation de 12 dB/octave, et ceci pour se trouver dans la zone la plus rectiligne de la courbe. Nous remarquerons que la pente mécanique du médium entre 5000 Hz et 10 000 Hz est de 10 dB/octave, ce qui aidera singulièrement l'atténuation du filtre passe-bas.

A_3 - Le tweeter reprendra la suite donc à partir de 5000 Hz avec une pente de 12 dB/octave, ceci pour limiter la puissance délivrée en-dessous de 5000 Hz et aussi le protéger plus efficacement.

PRINCIPE DE MESURE

Les courbes A ont été faites à l'aide du « gating ». Les haut-parleurs positionnés dans le coffret. Nous remarquerons que leur équilibre tant sur le plan des niveaux relatifs que sur celui de la régularité est bon. Ceci est une caractéristique importante car elle permet d'utiliser des filtres à impédance constante, gage de déphasage électrique minimum.





Coupe B B.

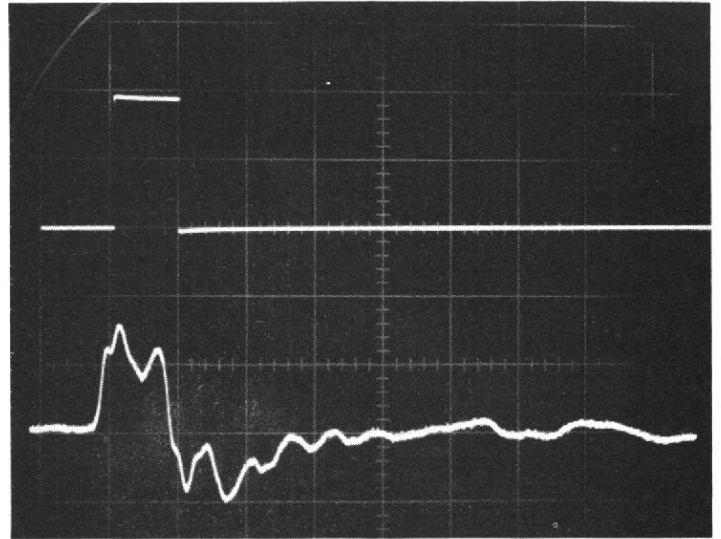


Photo 2. - Mesure d'impulsion $200 \mu s$ dans l'axe du médium et du tweeter.

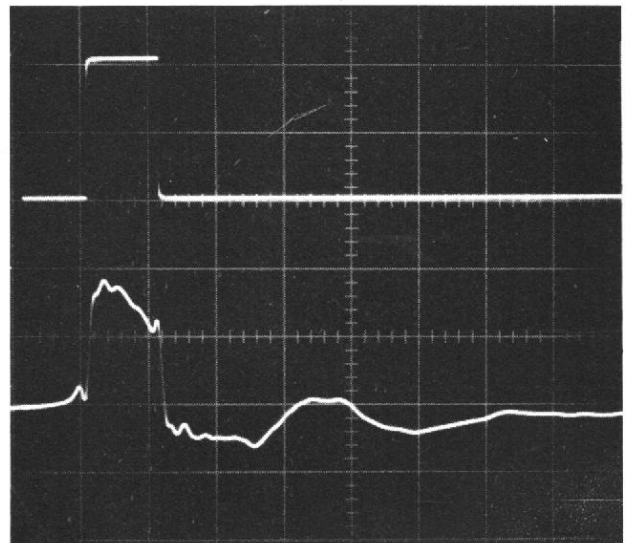


Photo 3. - Mesure d'impulsion $200 \mu s$. Le tweeter seul.

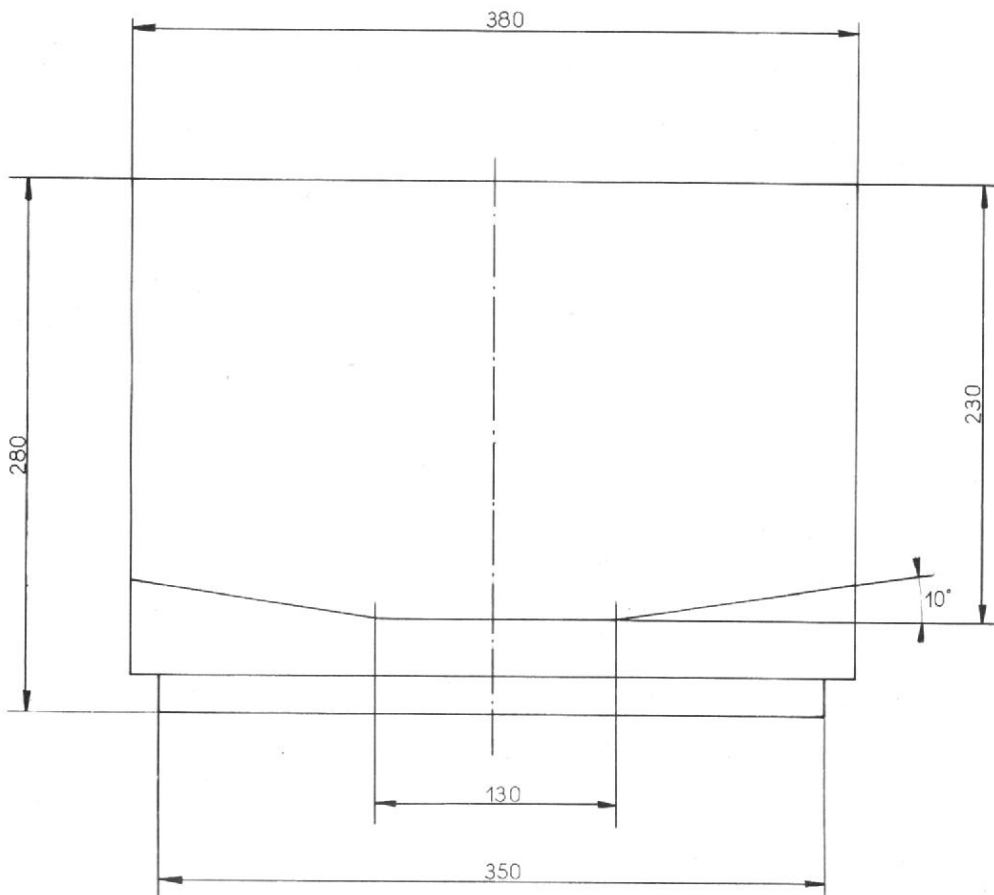
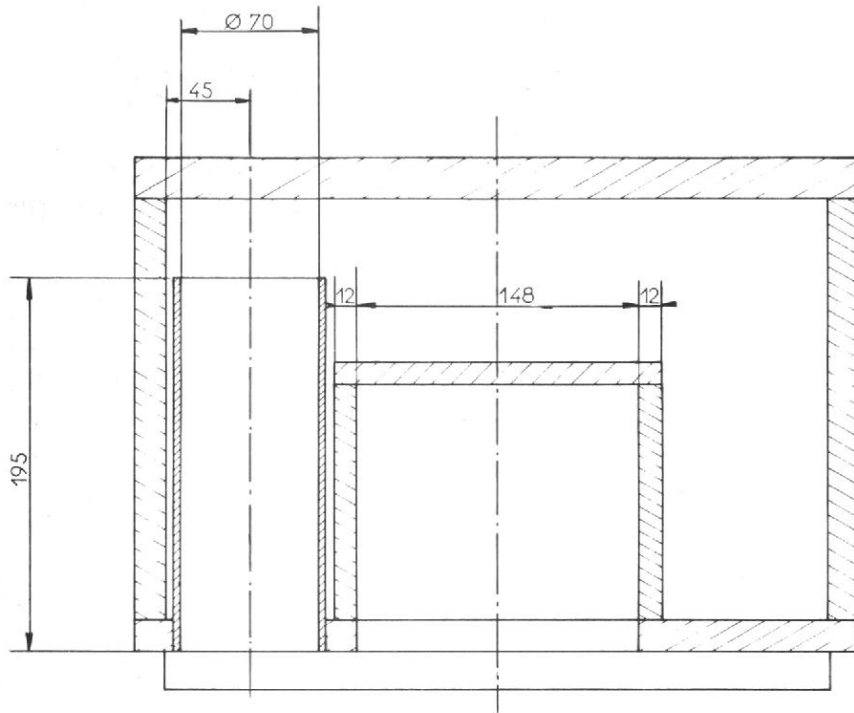
LES FILTRES

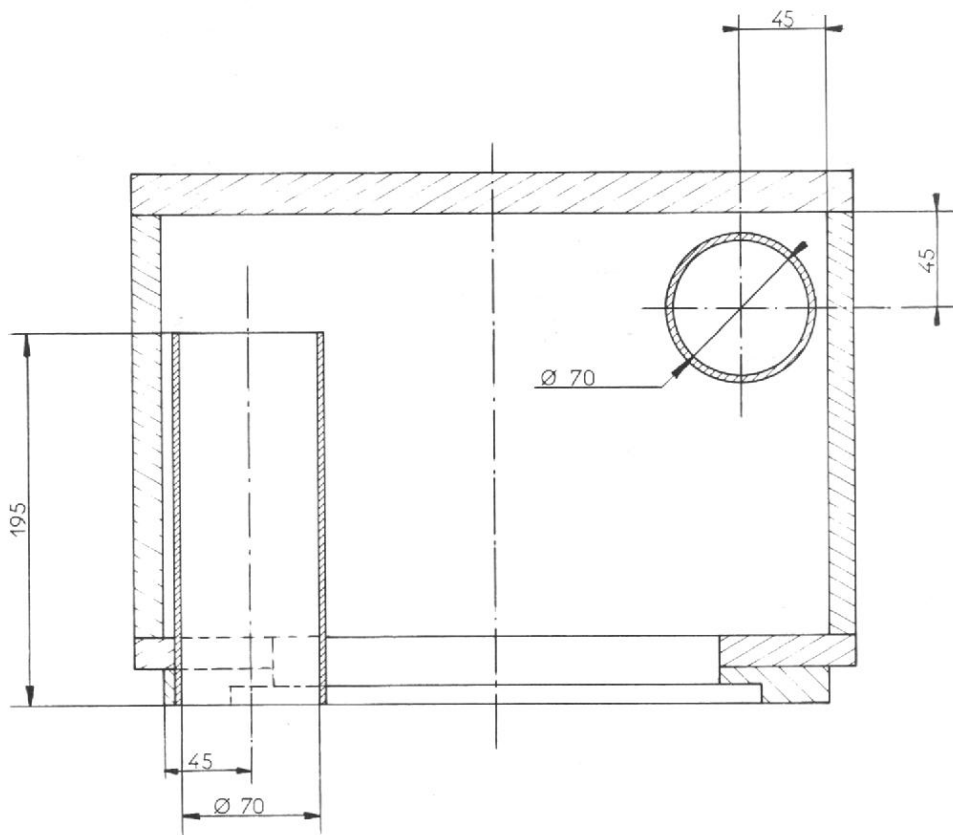
Bien sûr la meilleure solution consisterait à avoir des filtres actifs à la sortie de trois amplificateurs adaptés aux haut-parleurs. Mais ceci est une solution plus coûteuse et il faut, bien sûr, en rester au filtre passif.

Tout d'abord il faut obtenir des pentes d'atténuation suffisamment raides pour que les zones de recouvrement ne dépassent pas une demi-octave. D'autre part, tout circuit LC amène une surtension qu'il faut régler afin que l'impédance soit aussi régulière que possible pour éviter dans la mesure du possible les « montagnes russes » sur la courbe d'impédance. La présence des résistances R_1 , R_2 , R_3 d'amortissement a un grand intérêt sur le plan de la régularité de l'impédance de sorte que l'enceinte est pratiquement attaquée en courant et non plus en tension, ce qui la rend accessible à un amplificateur à facteur d'amortissement faible. De toute façon la polémique des facteurs d'amortissement élevés est très académique car l'on oublie souvent la résistance série du haut-parleur.

Les courbes de directivité de chacun des haut-parleurs permettra de déterminer plus facilement les fréquences de coupures ainsi que leur pente. Les fréquences de coupure, 500/5000 Hz, ont été choisies justement pour éviter les effets directifs des haut-parleurs grave et médium ; quant au choix du tweeter à dôme, il contribuera à la non-directivité de l'enceinte.

N.B. - La mesure de la courbe d'impédance se fait de la façon suivante : une résistance série est mise avec le haut-parleur afin d'utiliser le générateur en courant et non plus en tension, l'enregistreur aux bornes du H.P. mesurera les variations d'impédance. Une résistance variable sera mise à la place du haut-parleur et l'on pourra ainsi lire les variations de cette résistance.





Nous relevons peu de distorsions harmoniques 2 et 3 et la distorsion globale s'établit ainsi :

40 Hz : 3,2 %

63 Hz : 1,5 %

125 Hz : 1 %

250 Hz : 0,8 %

1 kHz : 0,8 %

au-dessus de 1000 Hz la distorsion n'a jamais dépassé 0,8 %.

La sensibilité de l'enceinte est de 90 dB, 1 watt, 1 mètre.

Nous espérons que cette étude d'enceinte aura intéressé les lecteurs et qu'ils pourront s'ils le désirent monter eux-mêmes cette enceinte étudiée par Siare sous le nom de « Delta 200 » et dont le schéma de détail se trouve dans les pages précédentes.

Haut-parleurs utilisés :
26 SPCS 8 Ω ; 13 RSP 8 Ω ;
TWM² 8 Ω + filtre F600,
600/5000 Hz.

M.V.

Toujours une longueur d'avance : Le nouveau MULTIMETRE SIMPSON 461

**Portatif ! Compact !
Performant !
870 F h.t. ***

complet avec batterie rechargeable cadmium nickel, chargeur, cordons de mesure, et notice détaillée.

* Prix avril 1977



8, rue Sainte Lucie 75015 PARIS
Tél.: 577.95.70 - 577.77.16 - Télex: 260.073

Performant :

- précision 0,5 % en tension continue
- un seul circuit LSI contient tous les circuits de conversion A/N pour plus de fiabilité en boîtier compact
- polarité et zéro automatique
- haute impédance d'entrée : 10 M Ω
- résolution : 100 μV, 0,1 Ω, 100 nA

Pratique :

- affichage 2000 points par LED de 8 mm
- jacks de sécurité parfaitement isolés
- protections : 1100 V en V =
650 V en V ~
250 V en Ω par fusible en I
par fusible en I
- 5 gammes V = jusqu'à 1 kV
- 5 gammes V ~ jusqu'à 600 V
- 6 gammes Ω jusqu'à 20 MΩ
- 5 gammes I = jusqu'à 2 A
- 5 gammes I ~ jusqu'à 2 A



Réalisez

UN FLASH ELECTRONIQUE ASSERVI

POUR certaines prises de vues photographiques, et notamment le portrait, il est souhaitable de disposer d'au moins deux sources de lumière. Le problème est facile à résoudre dans le cas de lampes à incandescence, mais plus délicat pour des flashes électroniques. Pour ces derniers, la nécessité d'une synchronisation de tous les éclairs avec l'ouverture de l'obturateur photographique, suppose en effet qu'une liaison soit établie vers les différentes lampes.

La télécommande par la lumière, à partir d'un flash pilote, apporte une solution élégante. L'appareil que nous décrivons ci-dessous utilise ce principe. Avant d'en donner la description, il nous a semblé utile de rappeler quelques notions sur le fonctionnement des flashes électroniques.

A - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN FLASH ÉLECTRONIQUE

I - Décharge électrique dans un gaz :

L'éclat lumineux fourni par un tube de flash, résulte de l'échauffement brutal engen-

dré, à travers le gaz enfermé dans ce tube, par la décharge très rapide d'un condensateur. Nous commencerons par examiner brièvement le mécanisme d'une telle décharge.

Tous les atomes sont constitués d'un noyau, autour duquel gravite un cortège d'électrons (fig. 1). Deux types de particules coexistent généralement au sein du noyau :

- le neutron, particule lourde (à l'échelle atomique), ne porte aucune charge électrique ;
- le proton, de masse très voisine de celle du neutron, porte une charge électrique élémentaire, +, égale à celle d'un électron, mais positive.

Comme, à l'état normal, chaque atome est électrique-

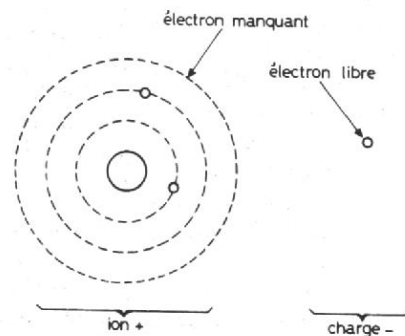
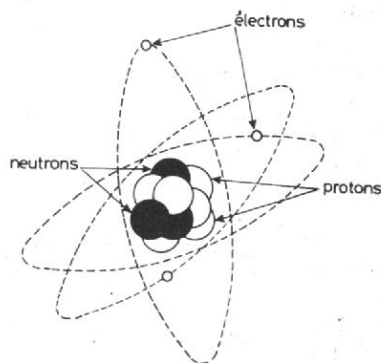
ment neutre, le nombre total d'électrons du cortège périphérique doit nécessairement équilibrer le nombre de protons du noyau. Sous l'influence de perturbations diverses, des accidents peuvent toutefois détruire ce bel équilibre, l'atome perdant un ou plusieurs de ses électrons. Le déficit en charges négatives fait alors de cet atome mutilé un ion, chargé positivement. Parallèlement, des électrons libres, chargés négativement, apparaissent dans le milieu (fig. 2).

L'un des facteurs susceptibles de provoquer cette ionisation des atomes, est la présence d'un champ électrique intense. On peut créer ce champ en appliquant une dif-

férence de potentiel élevée entre deux électrodes (fig. 3). Les phénomènes observés dépendent alors de la nature du gaz utilisé, de sa pression, et de l'évolution du champ électrique.

II - Le tube à éclats :

Nous limiterons notre étude au cas pratiquement exploité dans les tubes pour flashes. Tant que la tension V (fig. 3) n'atteint pas une valeur V_0 , fonction des dimensions et de la géométrie du tube, ainsi que de la nature et de la pression du gaz, l'ionisation est inexistante, ou très faible. Par contre, au-delà du seuil V_0 , la présence d'ions en nombre élevé, donc de porteurs de charges mis en mouvement



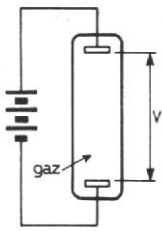


Fig. 3

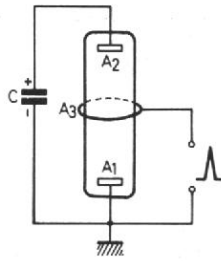


Fig. 4

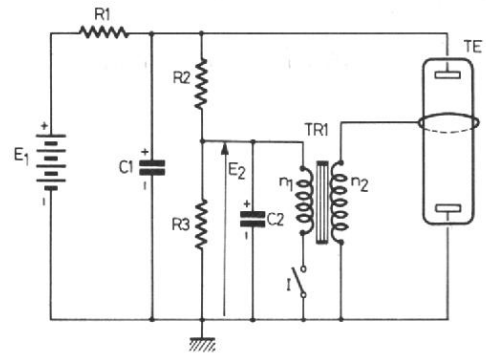


Fig. 5

par le champ électrique, se traduit par l'apparition, entre les deux électrodes, d'un courant d'intensité notable.

D'autre part, chaque ion ou chaque électron libre, accéléré par le champ électrique, devient un projectile capable, lors de collisions, de briser à son tour d'autres atomes, donc de créer de nouvelles ionisations. On assiste alors à un phénomène d'avalanche, et l'intensité du courant traversant le tube, n'est plus limitée que par les caractéristiques de la source d'alimentation.

Si cette source est un condensateur de forte capacité, elle peut, pendant un bref instant, fournir une intensité de plusieurs centaines ou de plusieurs milliers d'ampères. Le gaz enfermé dans le tube est alors porté à température très élevée, et devient lumineux pendant la durée de décharge du condensateur.

III - Amorçage par une électrode auxiliaire:

Dans l'utilisation normale d'un tube à éclat, on ne charge le condensateur que sous une différence de potentiel V inférieure à la tension V_0 nécessaire pour amorcer l'ionisation en avalanche.

Pour déclencher l'éclair, on provoque alors, à l'aide d'une électrode auxiliaire A_3 dite électrode d'amorçage, une ionisation dans une petite partie du tube, au voisinage de l'une des électrodes principales. Ceci est possible en envoyant, entre l'électrode principale et cette électrode

d'amorçage, qui est souvent un simple fil enroulé autour du tube, une brève impulsion de tension, de forte amplitude (fig. 4).

Le champ localement (entre A_1 et A_3) très élevé, provoque dans cette zone une ionisation qui se propage rapidement à la totalité de la masse gazeuse. Le condensateur se décharge alors dans l'espace compris entre A_1 et A_3 .

IV - Structure d'un flash :

La configuration d'un flash électronique simple, découle directement de ce que nous venons d'exposer. On la trouvera illustrée à la figure 5.

Le condensateur réservoir C_1 , de forte capacité, est chargé depuis la source de tension continue E_1 , délivrant plusieurs centaines de volts, à travers la résistance R_1 . Cette dernière assure deux fonctions. D'une part, elle limite l'intensité maximale du courant débité par la source E_1 dans le condensateur C_1 , quand celui-ci est totalement déchargé. D'autre part, pendant la période d'ionisation, c'est-à-dire pendant la durée de chaque éclair, elle évite que le tube à éclat ne court-circuite E_1 .

Deux autres résistances R_2 et R_3 , associées en diviseur de tensions, appliquent au condensateur annexe C_2 une tension E_2 fraction de E_1 (de l'ordre de la moitié en général). L'armature positive de C_2 est directement reliée à l'une des

extrémités du primaire du transformateur TR_1 dont l'autre extrémité rejoint la masse par l'intermédiaire de l'interrupteur I .

TR_1 est un transformateur élévateur (parfois dénommé bobine d'induction), ne comportant au primaire qu'un petit nombre n_1 de spires, et au contraire un nombre n_2 élevé de spires au secondaire. Quand on ferme l'interrupteur I , C_2 se décharge à travers l'enroulement n_1 . Il en résulte, aux bornes de n_2 , l'apparition d'une impulsion de tension de quelques milliers de volts, qui est appliquée à l'électrode d'amorçage du tube à éclats.

Dans la pratique, l'interrupteur I est constitué par un contact placé dans l'appareil photographique associé au flash, et fonctionnant en synchronisme avec l'ouverture de l'obturateur.

V - Les caractéristiques d'un flash :

Elles sont fixées par celles du tube l'équipant, ainsi que par le circuit électronique associé : capacité du condensateur réservoir C_1 , et tension de charge E_1 .

Par construction, le tube ne peut dissiper, lors de chaque éclair, qu'une énergie limitée. Celle-ci dépend principalement des dimensions, et est indiquée par le constructeur.

Cette caractéristique limite n'est pas la seule imposée à l'utilisateur. Il faut également

tenir compte de la puissance moyenne dissipable, dans le cas où on déclenche plusieurs éclairs successifs. Il nous semble utile d'examiner plus attentivement ce problème.

L'éclair a une durée brève, voisine de la milliseconde dans les applications courantes. Toute l'énergie emmagasinée dans le condensateur C_1 étant dissipée pendant ce laps de temps Δt , la puissance instantanée, pendant chaque éclair, est très grande. Un exemple numérique fixera les ordres de grandeur. Considérons un flash dont l'énergie W atteint 100 joules, et pour lequel la durée Δt d'un éclair est une milliseconde. La puissance instantanée devient :

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{100}{10^{-3}} = 100\,000 \text{ W}$$

Par contre, la puissance moyenne P_m dans le cas de décharges répétitives, est évidemment très inférieure. Si, avec le tube de l'exemple précédent, on déclenche un éclair toutes les 10 secondes, cette puissance est :

$$P_m = \frac{W}{t} = \frac{100}{10} = 10 \text{ W}$$

Le constructeur spécifie naturellement cette deuxième donnée, qui détermine, après fixation de l'énergie d'un éclair, le délai minimal devant séparer deux décharges consécutives.

Une fois le tube choisi, donc

l'énergie maximale possible, on impose cette énergie par le choix de la capacité du condensateur C_1 , et par celui de la tension E_1 . On sait que cette énergie est donnée par la relation :

$$W = \frac{1}{2} C_1 E_1^2$$

La plupart des flashes électroniques sont construits autour de condensateurs électrochimiques, dont la tension de service est limitée à 500 ou 550 volts. On choisit donc pour E_1 une tension de 400 à 450 volts, afin de conserver une marge de sécurité. Prenons encore un exemple numérique : avec un condensateur de $100 \mu\text{F}$, et sous une tension de 400 volts, l'énergie de chaque éclair est :

$$W = \frac{1}{2} 100 \cdot 10^{-6} \cdot (400)^2 = 8 \text{ joules}$$

B - DU FLASH ORDINAIRE AU FLASH ESCLAVE

La liaison du flash principal, directement commandé par les contacts de synchronisation de l'appareil de prise de vue, vers les flashes annexes,

pourrait être envisagée par câble, mais cette solution est malaisée. D'autre part, les contacts de l'appareil de prise de vue souffrent des intensités élevées qu'entraîne le branchement en parallèle de plusieurs lampes.

Parmi tous les autres modes de liaison possibles, celui qui fait appel à l'éclair du flash pilote (ou « maître ») pour commander un ou plusieurs autres flashes, que nous baptiserons « esclaves », apparaît à la fois comme le plus simple et le plus rationnel.

I - Une approche de la solution :

La méthode consiste à commander l'électrode d'amorçage, ou plus exactement la bobine d'induction du flash esclave (transformateur TR_1 de la figure 5), par un élément opto-électronique. Diverses solutions sont acceptables, l'impératif essentiel résidant dans la rapidité de réponse de cet élément à une excitation lumineuse impulsionnelle.

Contrairement à ce que pouvait laisser présager leur solide réputation de paresse, les photorésistances se sont révélées, dans la pratique, suffisamment rapides pour que le déclenchement du flash esclave intervienne, en toute sécurité, pendant la durée d'ouverture de l'obturateur.

Nous les avons donc préférées aux photodiodes, photothyristors et phototransistors, que certains amateurs auraient peut-être eu du mal à se procurer. Au contraire, les photorésistances, et notamment le type LDR 03 retenu (La Radiotechnique), se trouvent chez tous les distributeurs de composants.

Le schéma de la figure 6 montre le principe de la télécommande. La résistance R_4 et la photorésistance PR forment un diviseur de tension, dont le rapport dépend du flux lumineux reçu par la diode. L'ensemble étant alimenté sous une tension continue E_3 , le potentiel du point A se rapproche d'autant plus de celui de la masse, que l'éclairement est plus intense. A ce potentiel moyen s'ajoute, lors du déclenchement du flash maître, une impulsion négative de tension, correspondant à l'accroissement de flux apporté par l'éclair.

Grâce au condensateur de liaison C_4 (les notations retenues pour ces figures partielles sont celles du schéma final de l'appareil proposé), seule cette impulsion est transmise à la base du transistor PNP T_1 . Elle porte alors à la conduction cet élément, normalement bloqué par sa résistance de base R_5 . Une impulsion de courant prend alors naissance

dans le collecteur, et traverse à la fois la résistance R_6 et les diodes D_7 , D_8 et D_9 . On recueille aux bornes de ces dernières une impulsion positive de tension, écrêtée à 1,8 volt environ.

Appliquée à travers R_7 sur la gâchette, cette impulsion déclenche l'entrée en conduction du thyristor T_h , qui devient pratiquement équivalent à un interrupteur fermant le primaire du transformateur TR_1 , et remplace donc l'interrupteur I de la figure 5.

II - Quelques autres éléments de notre flash esclave :

Outre le circuit d'amorçage que nous venons de décrire, notre appareil comporte différents sous-ensembles nécessaires ou utiles à son fonctionnement.

L'alimentation (fig. 7), qui part d'un transformateur standard bien connu de ceux qui ont eu jadis l'occasion de travailler sur des circuits à lampes, délivre d'abord la haute tension E_1 de 400 volts. Les diodes D_1 et D_2 effectuent le redressement à double alternance, la tension finalement obtenue, après la charge complète du condensateur C_3 , étant la tension de crête. Avec des enroulements de 280 volts, on a donc :

$$E_1 = 280 \times \sqrt{2} = 395 \text{ volts}$$

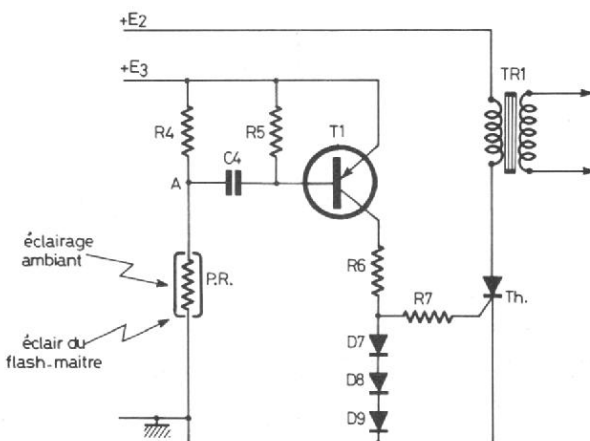


Fig. 6

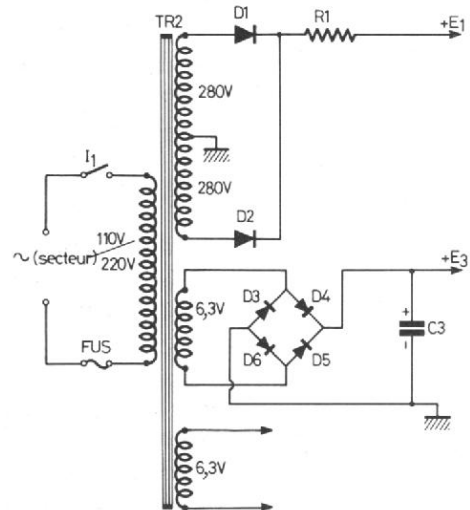


Fig. 7

L'un des enroulements de chauffage (6,3 volts, 2 ampères), délivre une tension qui, redressée par le pont des quatre diodes D_3 à D_6 , puis filtrée par le condensateur C_3 , se maintient aux environs de 9 volts.

Le deuxième enroulement de chauffage (6,3 volts, 2,5 ampères), sert éventuellement à alimenter une lampe pilote, utile pour le réglage des éclairages avant la prise de vue. Nous y reviendrons lors des conseils pratiques de construction.

Afin de fournir au tube éclat l'énergie attendue, qui doit rester aussi constante que possible d'un éclair à l'autre, il faut, avant chaque prise de vue, s'assurer que la charge du condensateur réservoir C_1 est bien terminée. Ce rôle est confié au circuit de la figure 8. Grâce aux résistances R_8 , R_9 et à la résistance ajustable AJ, une fraction de la tension de C_1 est appliquée sur la base du transistor NPN T_2 . La diode Zener DZ de 5,1 volts, élève à 5,7 volts environ le seuil de conduction de T_2 .

Quand cette valeur est atteinte, un courant circule dans R_{11} , et y crée une différence de potentiel entraînant à son tour la conduction du transistor PNP T_3 . A ce moment, la diode électroluminescente, protégée par la résistance R_{12} , s'illumine, signalant à l'utilisateur que l'appareil est prêt à être utilisé.

III - Schéma complet du flash esclave :

On trouvera ce schéma à la figure 9, qui regroupe finalement tous les ensembles précédemment étudiés, en précisant les valeurs des composants.

Le primaire du transformateur d'alimentation s'adapte, par déplacement du fusible protecteur jouant aussi le rôle de répartiteur, aux différentes tensions délivrées par le secteur. Le tube au néon Ne et la résistance R_{13} de 150 k Ω , témoignent de la mise sous tension de l'appareil. Les diodes de redressement D_1 et D_2

sont des BY 127, ou tout autre modèle équivalent. Quant à la résistance R_1 de 1 k Ω , elle doit supporter une puissance de 10 watts.

Le condensateur réservoir a été partagé en deux éléments, d'une capacité unitaire de 200 μ F (tension de service 550 volts). On dispose ainsi soit de la pleine puissance (quand l'interrupteur I_2 est fermé), soit de la demi-puissance, c'est-à-dire respectivement 32 et 16 joules. La résistance R_{10} de 1 k Ω , évite la présence aux bornes de I_2 d'une tension qui pourrait entraîner la formation d'arcs destructeurs. Quand l'interrupteur I_2 est ouvert, C_1 se charge quand même à travers R_{10} , mais la constante de temps $R_{10} C_1$ est trop grande pour que ce condensateur ait le temps de se décharger de façon sensible pendant la durée de l'éclair engendré par C_1 .

Le condensateur C_2 , d'une capacité de 0,1 μ F (modèle à film plastique prévu pour une tension de service de 400 volts), se charge sous 200 volts environ, avec les valeurs choisies pour R_2 (0,47 M Ω) et R_3 (0,47 M Ω).

Pour le thyristor, on pourra choisir n'importe quel type acceptant une tension de 400 volts, et une intensité directe d'au moins 1 ampère. Nous avons retenu, pour notre maquette personnelle, un 17 T 4 (Sescosem), mais ce choix n'est nullement critique.

Le transistor pilotant la gâchette est un 2N 2905, et la photorésistance associée, une LDR 03, type très courant chez la majorité des revendeurs. Enfin, les transistors T_2 et T_3 de l'indicateur de charge, sont respectivement un 2N 914 et un 2N 2905.

Il nous a semblé plus facile d'acheter que de fabriquer le transformateur d'impulsions TR_1 . Le modèle retenu est disponible chez les distributeurs de la RTC, et Mazda en fabrique également un modèle (référence EL 2). Quant au tube à éclats, nous l'avons

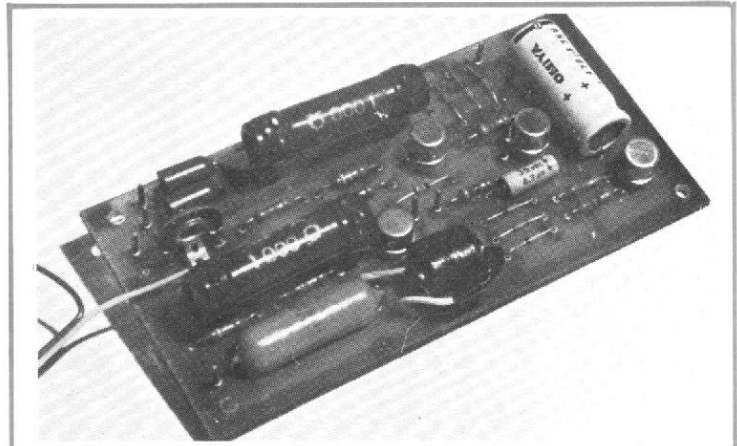


Fig. 12

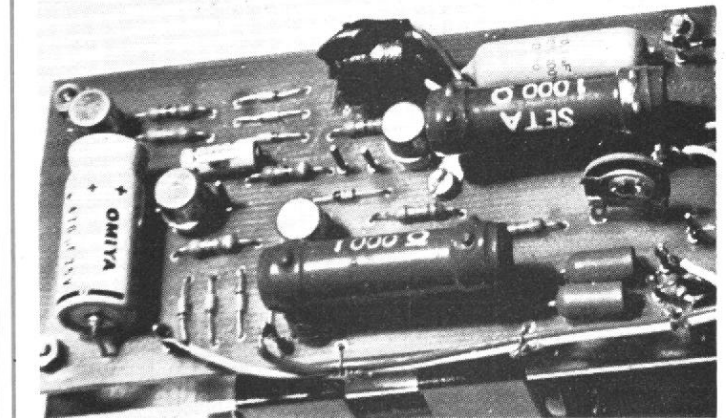


Fig. 13

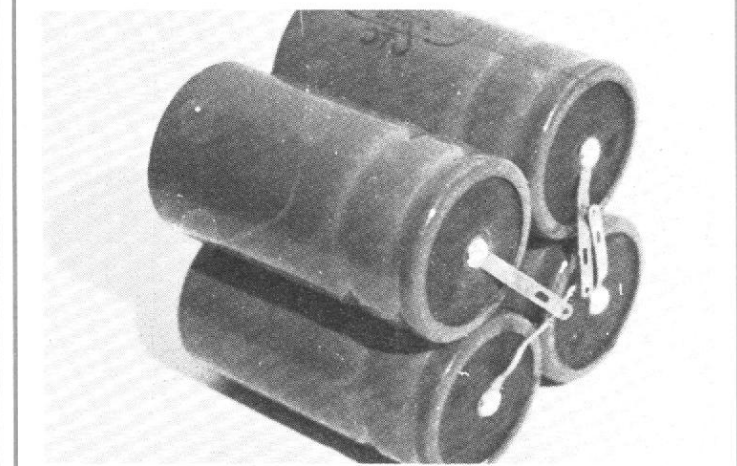


Fig. 14

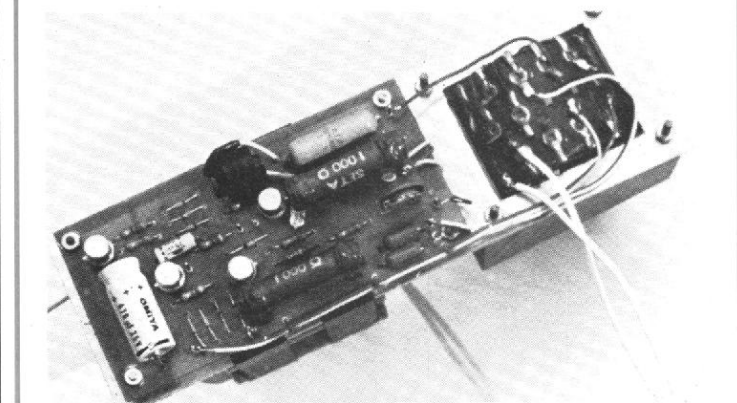


Fig. 16

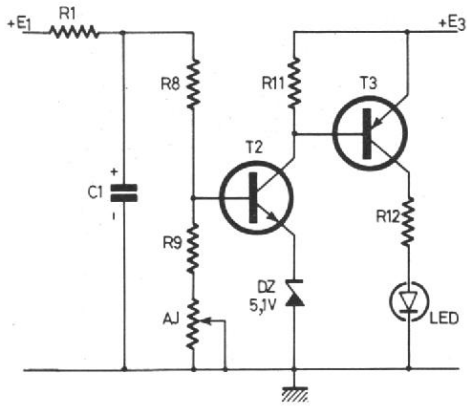


Fig. 8

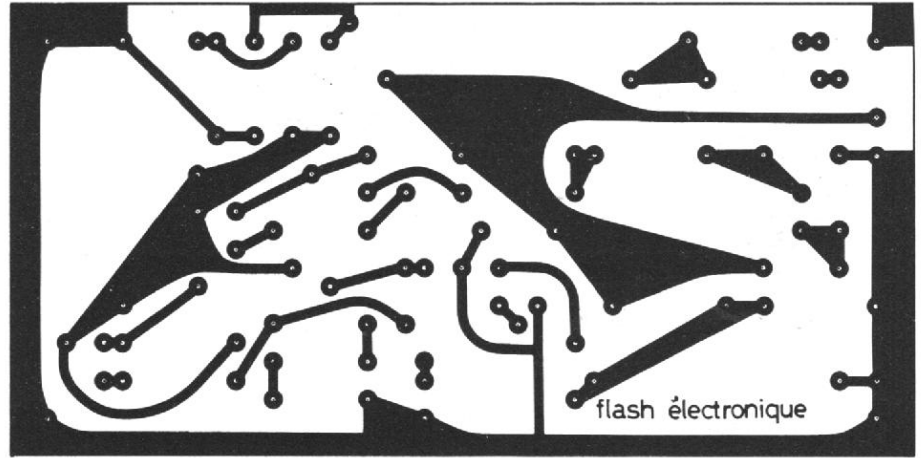


Fig. 10

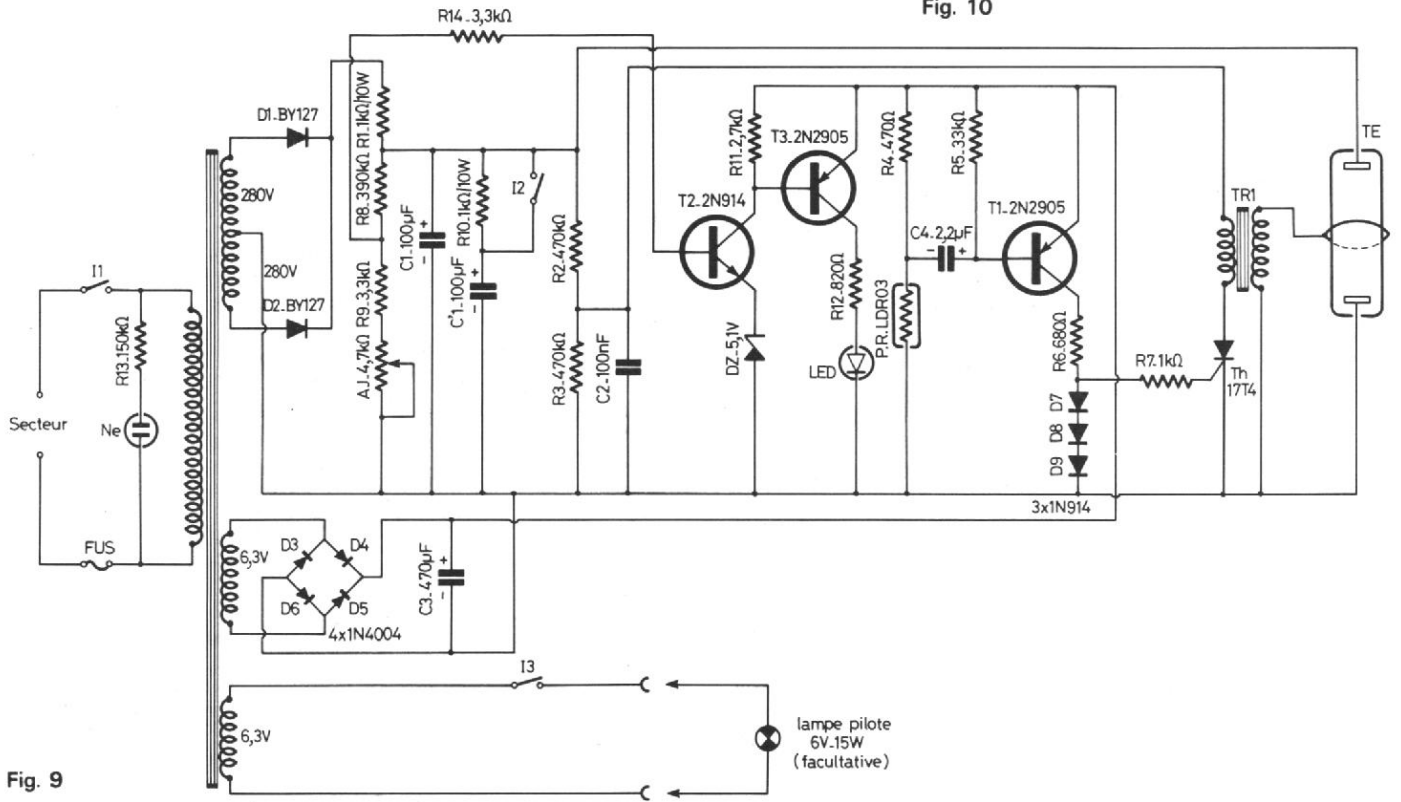


Fig. 9

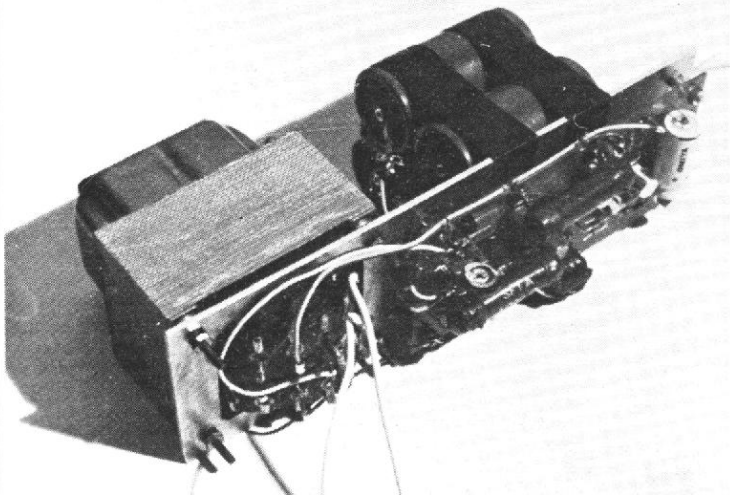


Fig. 17

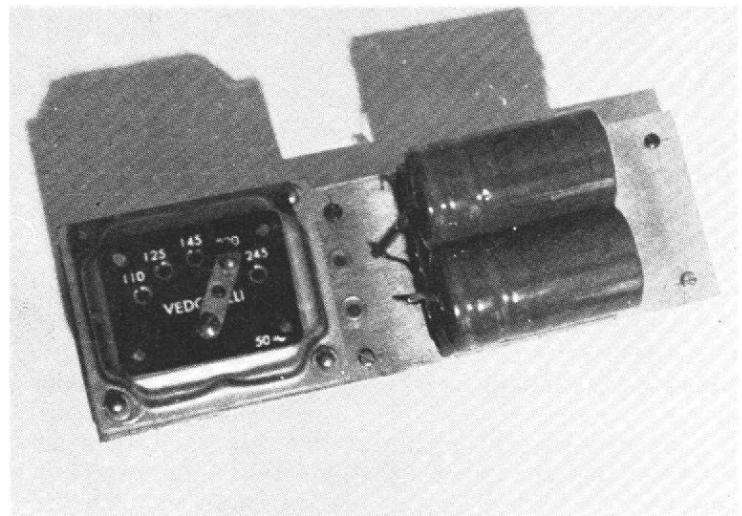


Fig. 18

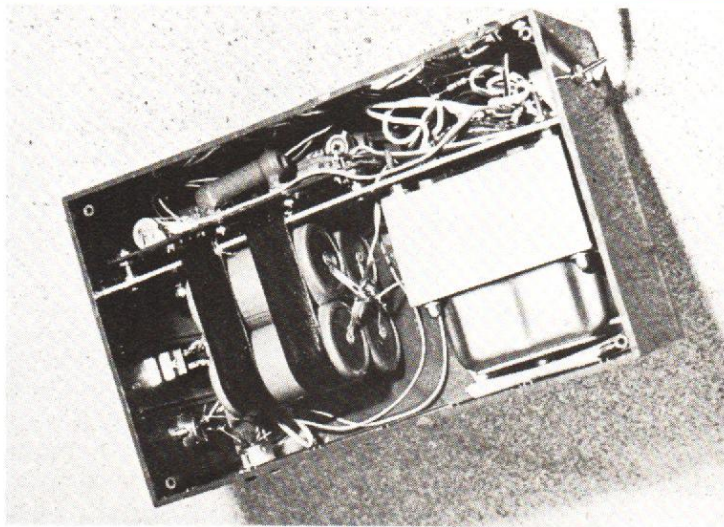


Fig. 19

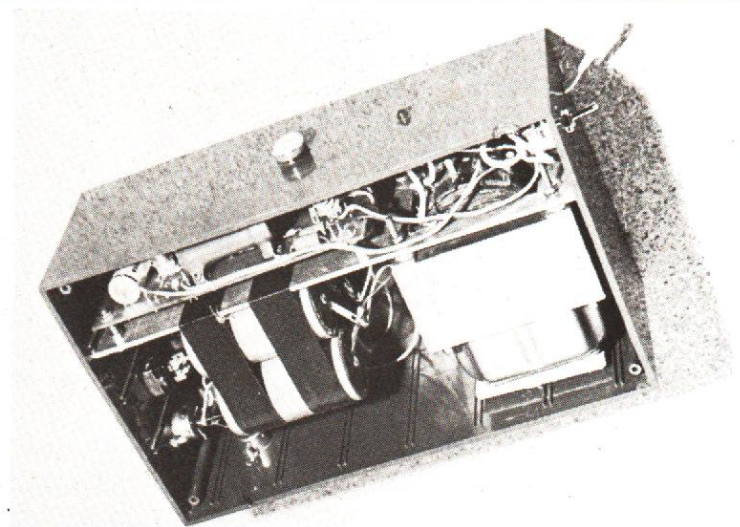


Fig. 20

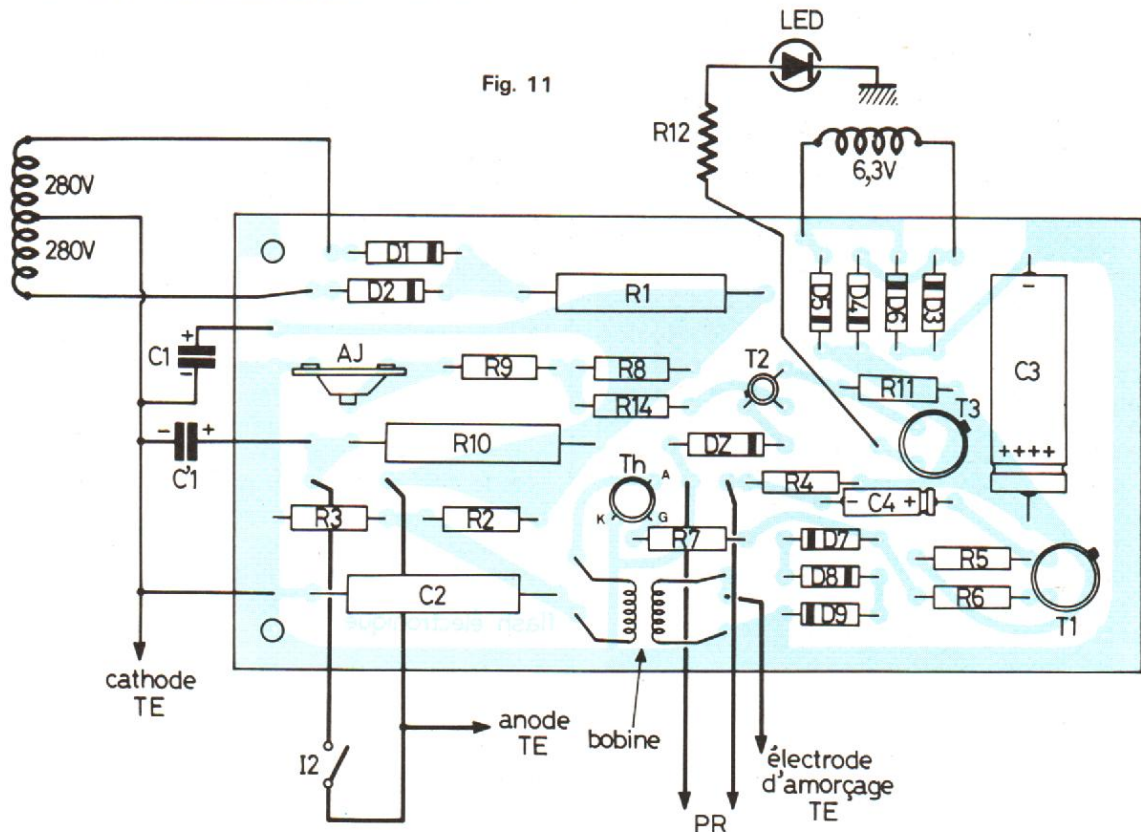
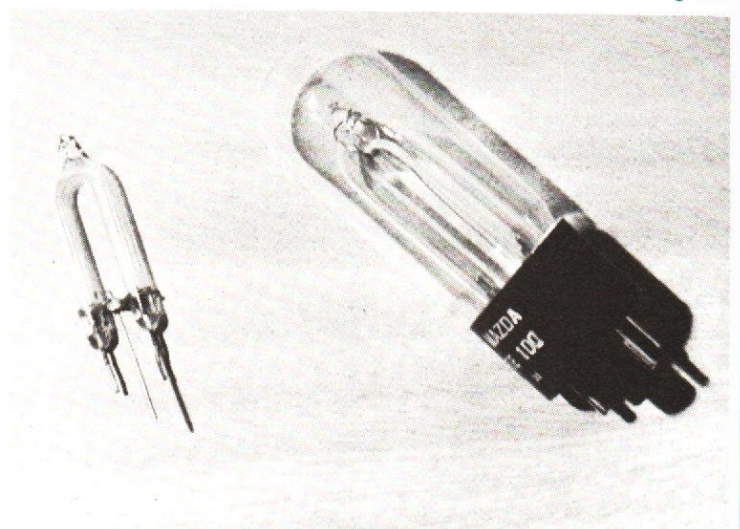
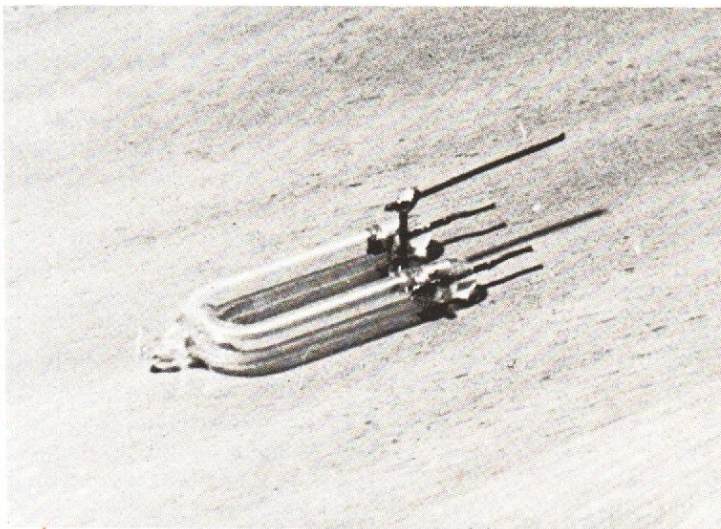


Fig. 21

Fig. 22



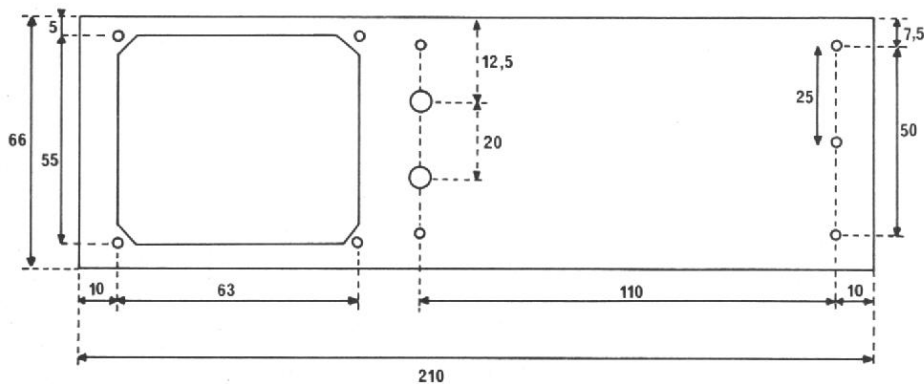


Fig. 15

aussi sélectionné dans les fabrications Mazda : il s'agit du TE 123, qui supporte jusqu'à 120 joules.

C - LA RÉALISATION PRATIQUE

I - Le circuit imprimé :

Il supporte la quasi totalité des composants de la figure 9. On le réalisera en verre époxy, et on veillera particulièrement à la qualité du câblage (éléments bien positionnés, soudures franches et solides), à cause des tensions élevées mises en jeu.

Le dessin de ce circuit, vu à l'échelle 1 par sa face cuivrée, est donné à la figure 10. La figure 11 précise l'implantation des composants, pour laquelle on pourra aussi se reporter aux indications des figures 12 et 13. Il est conseillé, pour faciliter le câblage final, d'équiper le circuit de cosses, sur lesquelles on rapportera ultérieurement les fils de liaison.

II - Le coffret et le châssis :

Quatre condensateurs électrochimiques, d'une capacité unitaire de 100 μ F (tension de service 550 volts), sont regroupés électriquement deux par deux pour constituer les condensateurs C_1 et C_2 , du schéma de la figure 9. Ils sont ensuite assemblés en un bloc compact, à l'aide de quelques gouttes d'Araldite, comme on

peut le voir sur la photographie de la figure 14.

Le coffret utilisé est un Teko, diffusé sous la référence P₄. Les différents éléments (transformateur d'alimentation, groupe des condensateurs-réservoirs, circuit imprimé), sont fixés sur un châssis en tôle d'aluminium de 15/10 à 20/10 de mm d'épaisseur, qu'on découpera conformément aux cotes de la figure 15. Le coffret étant très légèrement pyramidal, il est nécessaire de donner au châssis une forme trapézoïdale, en limant un peu les petits côtés. Le montage des divers éléments, sur ce châssis, est clairement illustré par les photographies des figures 16, 17 et 18.

Le corps du coffret, lui-même, reçoit la photorésistance (deux petits trous pour passer les fils, et une goutte de colle), la diode électroluminescente, l'interrupteur de mise

sous tension, l'inverseur I_2 . On doit également en faire sortir trois fils, pour les trois électrodes du tube à éclats : nous avons utilisé pour cela une prise DIN. Les positions de ces différents composants ne sont nullement critiques, et chacun pourra s'inspirer de ses goûts. On trouvera deux aspects de notre propre réalisation, aux figures 19 et 20.

Notons au passage que, contrairement à ce que pourrait laisser pressentir le simple bon sens, les fils de liaison vers le tube à éclat n'ont nullement besoin d'avoir une section importante. On peut, au contraire, employer du fil fin et très souple. Un simple calcul de la chute de tension (due à la résistance du fil) et du dégagement de chaleur, permettra de s'en convaincre.

III - Montage de la torche :

Le plus simple est d'utiliser un réflecteur pour lampes

« flood », d'un modèle qu'on pourra se procurer chez tous les revendeurs de matériel photographique. On en supprimera la douille, et on installera à la place une pièce isolante, pour supporter le tube à éclats. Nous avons personnellement réalisé cette pièce en utilisant le support plastique d'une bobine de soudure.

Les tubes TE 123 sont parfois livrés sans électrode d'amorçage. On peut très facilement rajouter celle-ci extérieurement au tube, comme le prouve la photographie de la figure 21 : quelques tours de fil sont bobinés, en « huit », sur les deux extrémités du tube, à proximité immédiate des électrodes principales.

Certains pourront préférer des tubes sous enveloppe protectrice de verre. On en trouve plusieurs dans la série Mazda déjà citée en référence : l'encombrement est plus grand (fig. 22), mais le montage peut être simplifié.

D - LES RÉGLAGES

I - Les réglages du témoin de charge :

C'est la seule mise au point que demande le flash proprement dit. Aux bornes du condensateur C_1 (soigneusement déchargé, ainsi que C_2 , avant toute intervention), on branchera un voltmètre continu (sensibilité 1 000 volts), offrant la plus grande impédance d'entrée possible : un contrôleur de 10 000 Ω /V est acceptable, mais il ne faudrait pas descendre en dessous.

Après branchement du voltmètre, on ferme I_1 (interrupteur général de l'alimentation) ; C_1 se charge, et la tension maximale, lue sur le voltmètre, est atteinte au bout de quelques secondes. A ce moment, on ouvre à nouveau I_1 : C_1 se décharge lentement, et on règle l'ajustable AJ pour que la diode électrolumines-

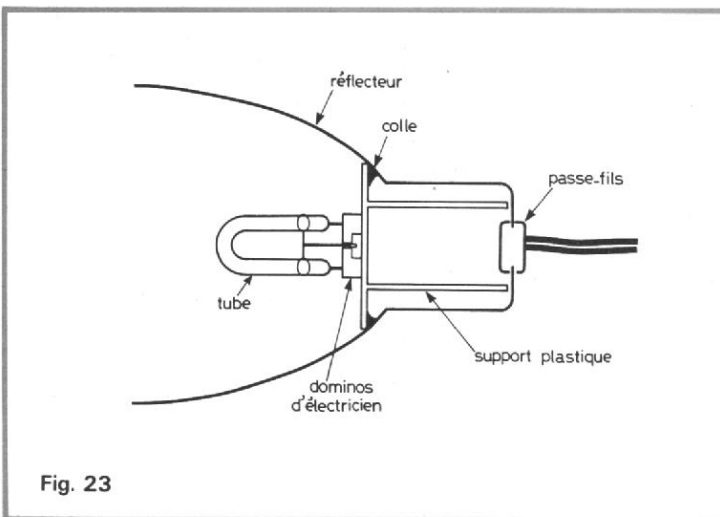
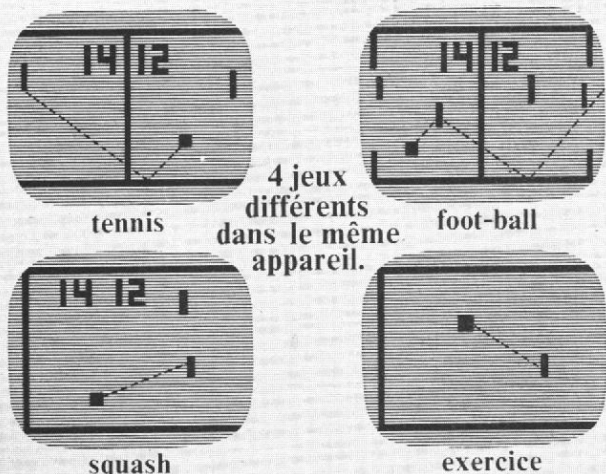


Fig. 23



Télé-Jeux en Kit



4 jeux
différents
dans le même
appareil.

score affiché / son d'impact de la balle / 2 vitesses de jeu
raquettes à dimension variable / branchement
direct antenne UHF.



M. Adresse.

pour recevoir les spécifications détaillées et la liste des
revendeurs sur : **TELE - JEUX EN KIT**
retournez ce coupon à

CCI

42, rue Etienne Marcel 75081 PARIS CEDEX 02

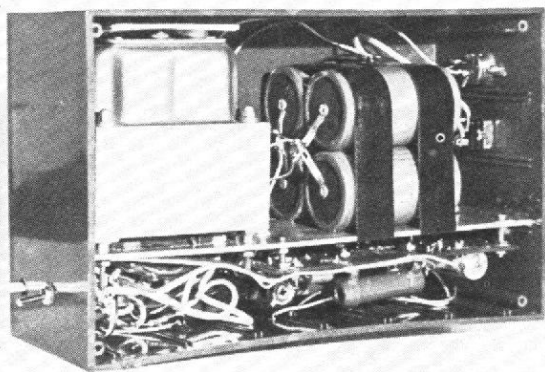


Fig. 24

centé s'éteint lorsque la tension a baissé d'environ 5 %, donc de près de 20 volts.

II - Réglage de la torche :

Le problème est d'obtenir un éclairage aussi uniforme que possible, dans un champ couvrant celui de l'objectif standard de l'appareil de prise de vue (soit 50 mm de focale pour un 24 x 36). Cette uniformité d'éclairage s'obtient par le choix de la position du tube à éclats dans le réflecteur, de section parabolique.

En enfonçant le tube à éclats dans le réflecteur, au voisinage du foyer de la parabole, le faisceau se ferme ; il deviendrait parallèle, si le tube était assez petit. On ouvre au contraire le faisceau en sortant le tube.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- Résistances 5 % 0,5 watt :
- R₂, R₃ : 470 kΩ.
- R₄ : 470 Ω.
- R₅ : 33 kΩ.
- R₆ : 680 Ω.
- R₇ : 1 kΩ.
- R₈ : 390 kΩ.
- R₉ : 3,3 kΩ.
- R₁₁ : 2,7 kΩ.
- R₁₂ : 820 Ω.
- R₁₃ : 150 kΩ.
- R₁₄ : 3,3 kΩ.
- Résistances 10 % 10 watts :
- R₁ et R₁₀ : 1 kΩ.

— Résistance ajustable AJ : 4,7 kΩ.

— Condensateurs électrochimiques :

C₁ et C'₁ : 4 condensateurs 100 μF 550 volts.

C₃ : 470 μF (15 à 25 volts).

C₄ : 2,2 μF (15 à 25 volts).

— Condensateurs à film plastique :

C₂ (100 nF).

— Diodes :

D₁ et D₂ : BY 127 ou équivalent.

D₃, D₄, D₅, D₆ : 1N 4004.

D₇, D₈, D₉ : 1 N 914.

— Transistors :

T₁ et T₃ : 2N 2905.

T₂ : 2N 914.

Thyristor : tout modèle 400 V (ou plus), 1 ampère.

— Bobine d'impulsion :

Mazda ou RTC (non critique).

— Transformateur :

secondaires 2 x 280 V (50 à 60 mA) et 6,3 V.

— Tube à éclat : Mazda TE 123 par exemple.

Attention : la décharge d'un condensateur de quelques centaines de μF, chargé sous plusieurs centaines de volts, peut se révéler très dangereuse : on veillera à toujours décharger C₁ et C'₁ avant d'intervenir sur le montage. Ceci peut être réalisé à travers une résistance d'environ 10 kΩ, tenue par des pinces isolantes.

R. RATEAU

EN KIT

LE TUNER-AMPLIFICATEUR AMTRON UK 1888 (2 x 20 W)



LE marché du kit se développe de plus en plus, les fabricants se multiplient ainsi que les produits offerts au public. Amtron, constructeur italien, diffuse depuis peu sur le marché français un nouveau modèle, venant enrichir sa gamme déjà très large : il s'agit de l'amplifier tuner UK 1888.

Sous cette référence, se trouve un ensemble complet c'est-à-dire qu'il y a bien sûr tous les composants électroniques mais aussi tout l'habillage, du fil, de la soudure, des vis, des voyants etc. Rien n'est donc laissé à l'initiative de l'amateur quant aux finitions

ce qui permet assurément d'obtenir un appareil présentable à la fin des opérations.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'APPAREIL

De gauche à droite, se situent la prise casque, l'interrupteur secteur et les commutations de deux filtres le passe-bas coupant les sons aigus, et la correction physiologique. Viennent ensuite les traditionnelles commandes de volume, balance, graves et aigus. Un deuxième clavier à touches

permet de sélectionner l'entrée parmi quatre : cellule phonocaptrice magnétique, magnétophone, auxiliaire et tuner. Ce clavier est surmonté de quatre diodes électroluminescentes : marche (diode verte), surcharge canal gauche, surcharge canal droit (diodes rouges) et réception F.M. stéréo (diode verte). Enfin, à l'extrême droite, un bouton bien démultiplié, accouplé à un disque remplaçant l'aiguille et le cadran traditionnels, permet la recherche des stations. Une cinquième diode rouge lui est associée ; elle s'illumine au maximum lorsque l'accord est total.

Voilà la face avant.

A l'arrière, on trouve les deux prises haut-parleurs, les entrées P.U., magnétophone, et auxiliaire, enfin le fusible, le sélecteur de tension et la prise de masse.

DESCRIPTION DU KIT

L'ensemble est soigneusement emballé en paquets : les résistances sont placées dans deux sachets plastique agrafés ensemble, et les condensateurs se répartissent dans trois

sachets ; à cela, il faut ajouter un sachet pour les accessoires, un autre pour les transistors. Tout cela est installé dans un moule en polystyrène, avec le transformateur, les pièces nécessaires au montage mécanique, et un ensemble de fils. Le coffret est divisé en quatre parties : dessus, dessous, face avant et face arrière, les deux premières formant lors de l'assemblage les côtés latéraux ; les deux dernières sont sous sachets plastiques pour protéger les inscriptions et la teinte noire, en évitant les frottements directs tôle contre tôle.

La partie électronique se répartit sur deux circuits imprimés ; le premier est grand puisqu'il couvre toute la surface de l'appareil ; il comporte toute la section amplificateur et l'alimentation (sauf le transformateur). Le second circuit supporte la section tuner. Ses dimensions sont nettement plus réduites.

Le kit se monte en suivant d'une part le mode d'assemblage et d'autre part une grande feuille comportant tous les dessins et schémas. Pour l'appareil que nous avons reçu, le manuel de montage était en italien, ce qui a compliqué singulièrement le montage. Cependant, il ne faut pas s'en inquiéter, car Amtron a prévu de diffuser en France cet appareil avec une notice dans notre langue et à l'heure où ces lignes seront publiées, le nécessaire sera certainement fait. Le manuel commence par décrire succinctement les différentes parties du schéma et explique dans les grandes lignes, le fonctionnement de l'appareil. Puis, on passe au montage. Dans un préliminaire, quelques recommandations générales : faire attention au sens de montage des diodes, des transistors et des condensateurs électrochimiques, contrôle de la qualité des soudures, vérifier que l'on a mis le bon composant au bon endroit. On donne également certaines recommandations quant à la soudure à employer.

A ce sujet, signalons que

deux petits rouleaux de soudure sont livrés avec l'appareil. Certes, cette soudure est de très bonne qualité, mais la quantité est nettement insuffisante pour assurer tout le montage. Nous avons utilisé au total environ trois fois ce qui était livré. Cela est très dommage ; il ne faut pas oublier que souvent, l'amateur de kit a peu de connaissances en électronique. En conséquence, un manque de soudure peut lui poser un problème difficile, (surtout si cet amateur réside en province) alors qu'il ne coûterait pas grand-chose à Amtron d'arranger ce détail.

MONTAGE DU KIT

Le travail est divisé en quinze phases, chacune se subdivisant en plusieurs parties. A côté de chaque partie décrite se trouve une case dans laquelle on met une croix lorsque cette partie est achevée. Et là, les difficultés commencent. Car les composants sont repérés (que ce soit dans le texte, sur le circuit imprimé ou sur le schéma), par leur numéro d'ordre (par exemple R_{23} , C_{12} , Tr_1 ...) et par leur valeur (3,9 k Ω , 2,2 nF, BC 209 b) mais on ne dit pas comment reconnaître chacun de ces composants dans l'ensemble des pièces du kit ! Il ne faut donc pas être débutant car il faut connaître le code couleur des résistances et savoir interpréter ce qui est marqué sur un condensateur. (Ainsi 68 Ω 5 % : bleu-gris-noir-or ; un piège : 16 k Ω 2 % : brun-bleu-orange-rouge ; 1 000 k veut dire 1 nF ; 20 = 20 pF). Nous même avons eu des difficultés : le correcteur de tonalité utilise quatre condensateurs de 2,2 nF et nous ne les avons pas trouvés après un premier tri. C'est seulement après avoir monté

tous les autres condensateurs que nous avons constaté qu'il en restait quatre identiques, donc ce devait être les quatre manquants, mais ils étaient marqués 222 k ! Allez comprendre. Enfin, ça marche donc c'est ça.

Donc la première difficulté est de repérer les composants. Nous allons essayer d'éclaircir un peu le problème. Pour les diodes, les transistors, et les circuits intégrés, tout va bien car les inscriptions sont sans

ambiguïté et lisibles. Pour les résistances, il faut faire appel au code couleur que l'on cherchera (à moins qu'on le connaisse par cœur) soit dans un livre d'initiation, soit dans sa collection de Haut-Parleur. Pour les condensateurs, le problème est plus grave car il y a beaucoup de chiffres marqués et il ne faut pas les confondre ; généralement, on trouve la valeur de la capacité, la tension d'isolement, la tolérance et pour les électrochimiques, la polarité. Mais sur les petits condensateurs, on oublie souvent de marquer les unités. Avec un peu de réflexion, on s'en tire. Plus le condensateur est de faible capacité, plus ses dimensions sont restreintes. Un 20 pF n'est donc pas gros, ce qui simplifie le tri (et augmente les risques de perte). Un électrochimique n'a pas la polarité de marquée ? Qu'à cela ne tienne : la gorge dont ce type de condensateur est pourvu indique toujours le pôle plus. Si on lit 1000 K, c'est 1 nF ; 0,1 correspond à 0,1 μ F soit 100 nF ; 0,01 = 10 nF, etc.

Espérons que ces quelques explications satisferont et aideront ceux qui veulent entreprendre le montage de ce kit.

Mais il y a plus grave. Il manque, outre de la soudure, quelques composants : au total, deux résistances, trois condensateurs (respectivement dans notre cas : 1,5 k Ω , 220 k Ω , 220 nF, 470 nF, 0,1 μ F). Nous avons naturellement complété en puisant

dans nos réserves, mais... il y a fort à parier que ce même amateur provincial aurait eu quelques difficultés à se procurer ces composants, sans compter le fait que les magasins spécialisés parisiens n'expédient pas pour quatre francs de matériel. Cet amateur aurait donc dû en profiter pour commander d'autres choses... Bref, tout cela est regrettable d'autant plus que sur chaque sachet, on a une étiquette : « Contrôlé w ». Pas tellement efficace.

Il faut quand même faire certains compliments. Ainsi, les circuits imprimés sont très bien réalisés. Les composants se mettent bien en place. Nous avons apprécié le câblage (opération généralement fastidieuse), réduit au minimum, les contacteurs, les potentiomètres et les fiches DIN se soudant directement sur le circuit amplificateur.

L'amplificateur pour fonctionner, ne nécessite aucune mise au point. Par contre, le tuner demande de l'attention et de la finesse pour être bien réglé. Le manuel de montage donne toutes les instructions voulues, selon que l'on dispose d'appareils de mesure ou non. Notons que même sans aucun appareil de mesure, on peut arriver à des résultats satisfaisants ; lorsque nous avons débarrassé le kit, nous avons constaté que la tête HF n'était pas précâblée. Or l'on sait les difficultés de réaliser une tête HF satisfaisante. Cependant, nos craintes ne se sont pas révélées fondées, bravo. Bien sûr, il ne faut pas chercher le tuner haut-de-gamme ; mais il faut reconnaître que tout fonctionne correctement.

Une erreur de conception cependant dans la distribution des masses et des blindages ; nous avons dû relier la face avant à la masse de l'alimentation par un fil car le simple contact des plaques lors de l'assemblage n'a pas suffi. De même, la partie FM ronfle de trop ; il a fallu blinder énergiquement, augmenter les capa-

cités de découplage pour éliminer ce ronflement.

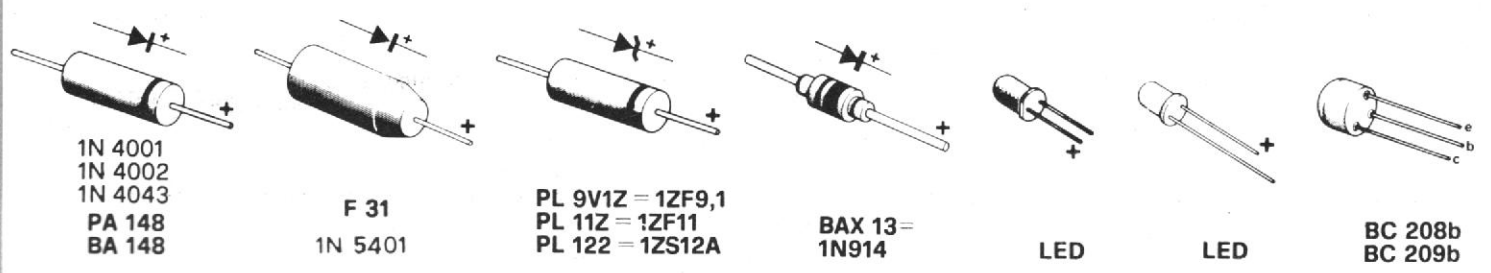
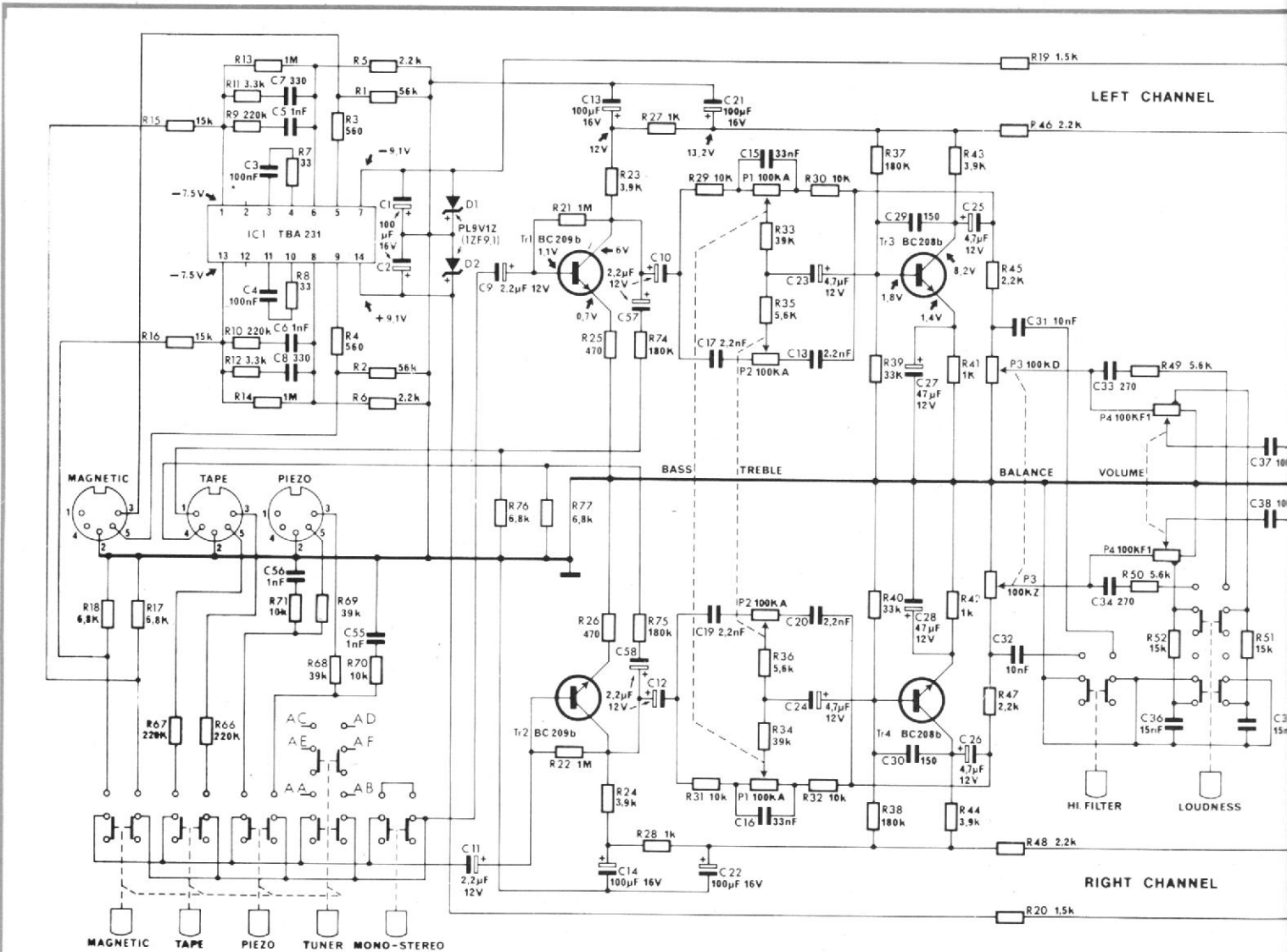
EXAMEN DU SCHEMA

La tête HF proprement dite est constituée selon un schéma classique, de trois transistors. Ici, il s'agit exclusivement de NPN ; il n'y a pas

de transistors à effet de champ. Amtron a certainement pris cette décision afin de ne pas rendre l'appareil plus délicat à monter, un transistor à effet de champ pouvant être plus facilement détruit qu'un transistor classique. Tr₁ joue le rôle d'amplificateur HF, Tr₃ celui d'oscillateur local tandis que Tr₂ permet le mélange. Au point milieu de C₁₀₀ et C₁₀₅, on récupère la fréquence intermé-

diaire. L'accord est réalisé au moyen d'un condensateur variable trois cages. Lors de la mise au point de la section tuner, il faut principalement régler cette tête HF. C₂₅, C₅₅ et C₆₅ « doublent » les trois cages du condensateur variable. Ils permettent de se régler sur la gamme 88-108 MHz. La suite de la partie tuner est confiée à deux circuits intégrés. Le premier (TDA 1200) amplifie la fréquence intermé-

diaire et en outre, commande l'allumage de la diode électroluminescente indiquant l'accord. Le signal FI est ensuite acheminé vers le second circuit intégré : MC 1310 P chargé de la détection et du décodage. La platte a sa propre alimentation constituée par un pont de 4 diodes et un filtre en π . Une stabilisation grossière est obtenue par diodes zener employées seules.



La section amplificateur utilise au total des deux voies, trois circuits intégrés et quatre transistors.

L'entrée « cellule magnétique » utilise un circuit intégré servant aux deux voies : le TBA 231. Entre les broches 1 et 6 d'une part, 13 et 8 d'autre part, sont placés les filtres servant à la correction R.I.A.A. Notons que l'alimentation de ce circuit est stabilisée et filtrée.

On trouve ensuite le sélecteur d'entrée qui, pour la position tuner, commande également l'alimentation de ce circuit. Cela entraîne l'extinction des diodes « tuning » et « MPX » lorsqu'on n'utilise pas le tuner.

Le signal est acheminé vers la base de Tr_1 (BC 209 b) ou Tr_2 . Il s'agit de NPN montés en émetteur commun, à résistance d'émetteur non découplée. Remarquons l'alimenta-

tion fortement filtrée par plusieurs cellules en cascade. Le correcteur de tonalité est un vrai Baxendall car il est bien monté dans le circuit de contre-réaction de Tr_3 (voie gauche). Le montage de C_{15} est un peu particulier, on préfère généralement monter au lieu de C_{15} , deux condensateurs, chacun entre une extrémité du potentiomètre et le curseur.

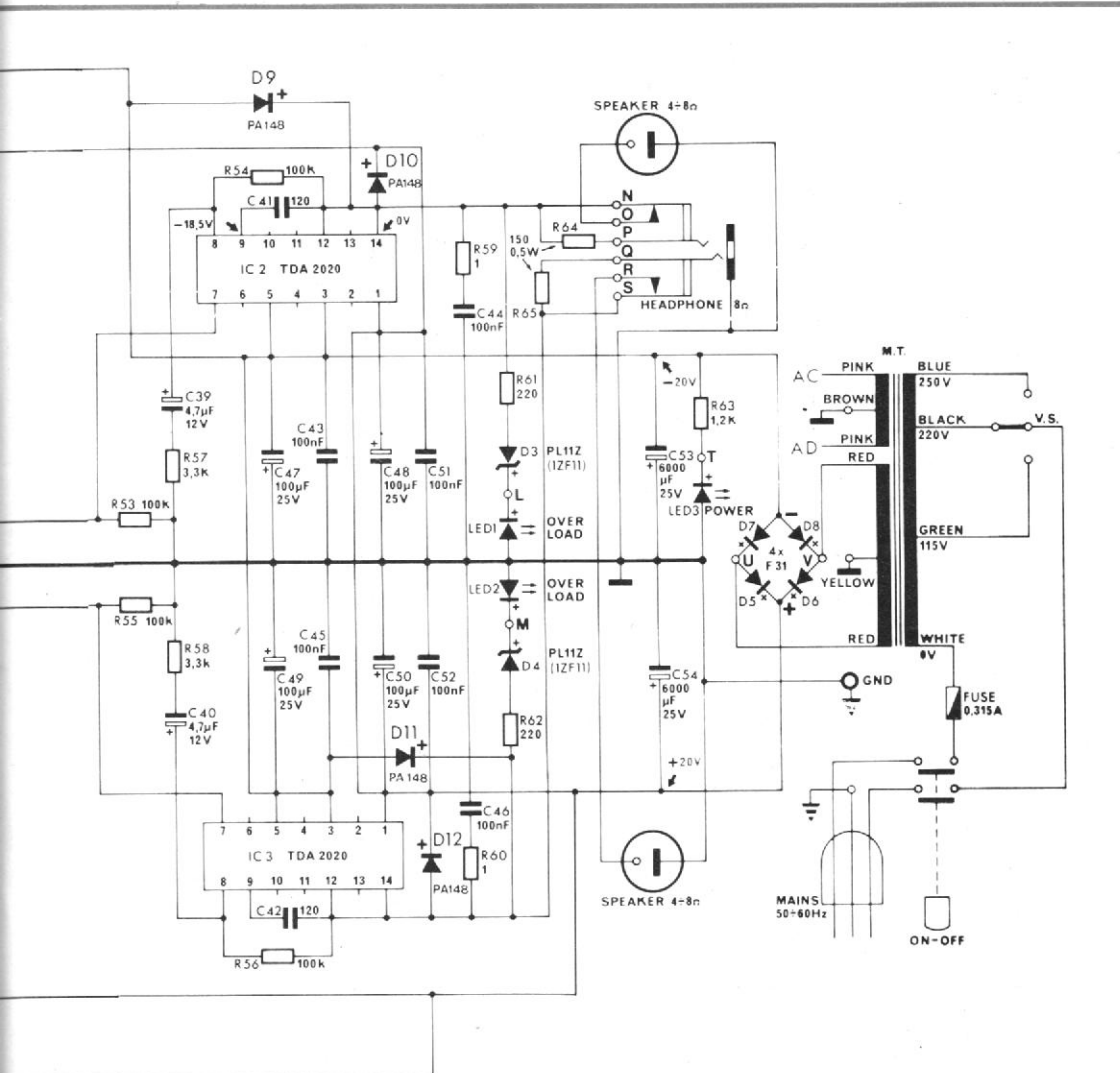
Le filtre passe-bas est réduit

à sa plus simple expression : un condensateur entre point chaud et masse.

Le loudness utilise C_{33} et R_{49} monté, lorsque le loudness est enclenché, en série sur le chemin du signal. Il s'agit donc d'un passe-haut court-circuité progressivement lorsqu'on pousse le réglage de volume vers son maximum. Un filtre constitué par R_{51} et C_{35} , passe-bas, termine ce correcteur physiologique. Le signal est alors acheminé vers les circuits TDA 2020, amplificateurs de puissance intégrés. R_{59} et C_{44} stabilisent cet étage. La prise casque est alimentée via des résistances de 150Ω . Lors de l'enfoncement du jack, les haut-parleurs sont coupés, ce qui est logique. Les indicateurs « overload » sont constitués par des diodes électroluminescentes placées entre masse et sortie, alimentées via une zener, créant ainsi un seuil d'allumage.

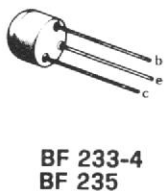
On peut remarquer enfin l'alimentation symétrique pour les circuits intégrés, les enroulements séparés pour la section tuner et pour la section ampli.

Le schéma offre donc certaines particularités tout en restant simple. Cela est de bonne augure.

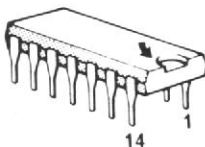


RESULTAT DES MESURES

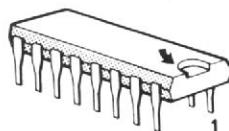
L'appareil a fonctionné du premier coup, c'est rassurant. Première constatation : la liaison de masse entre la face avant et l'alimentation est incertaine. Heureusement, il reste des cosses sur le jack casque qui sont en contact avec cette plaque ; il suffit de souder un fil entre une cosse (celle où arrivent les résistances de 150Ω par exemple) et la masse de l'alimentation, et tout va bien. Deuxième constatation : le tuner ronfle, c'est un plaisir. Une petite heure de tâtonnement et on y est (découplages, masses, blindage).



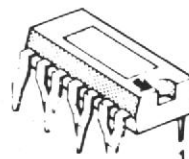
BF 233-4
BF 235



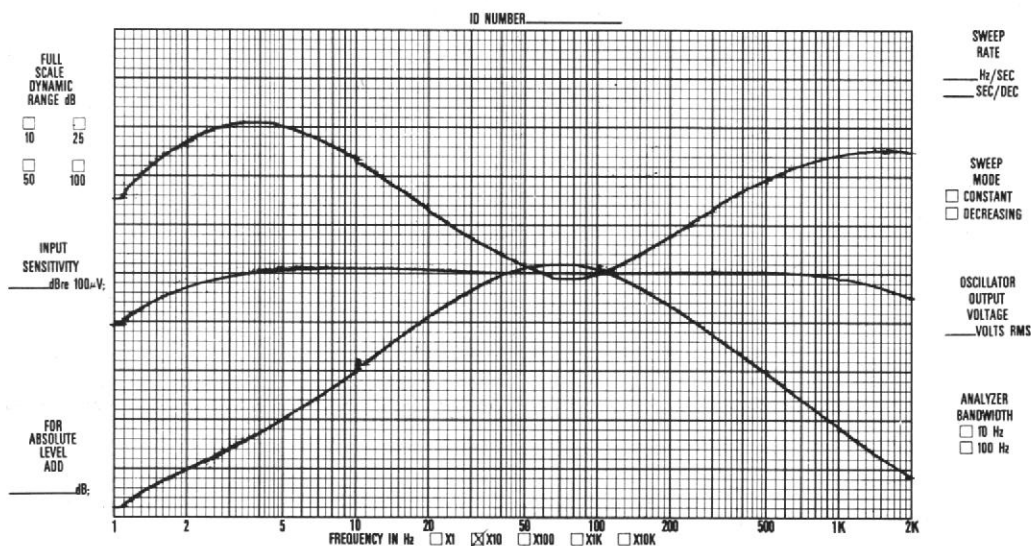
TBA 231
MC 1310P



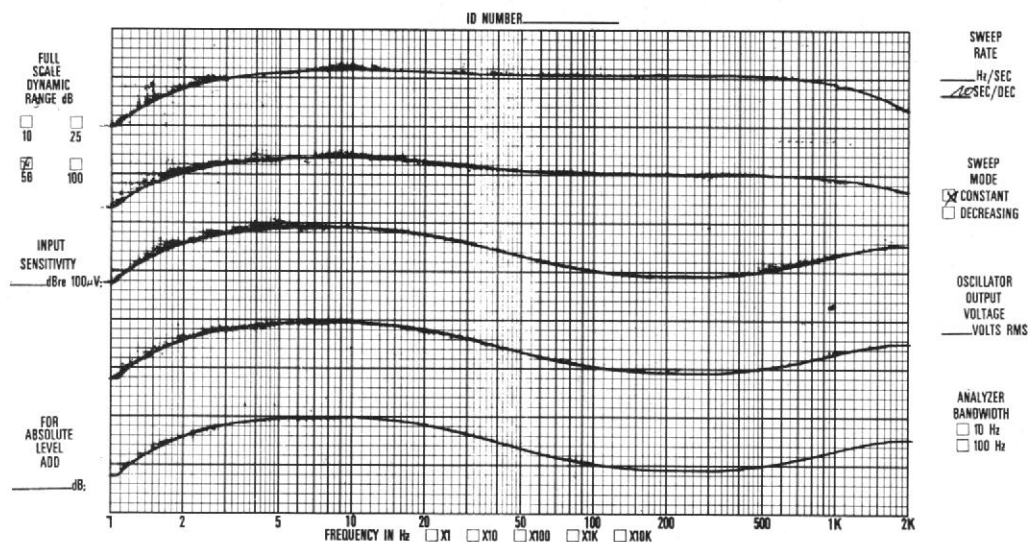
TDA 1200
CA 3089E



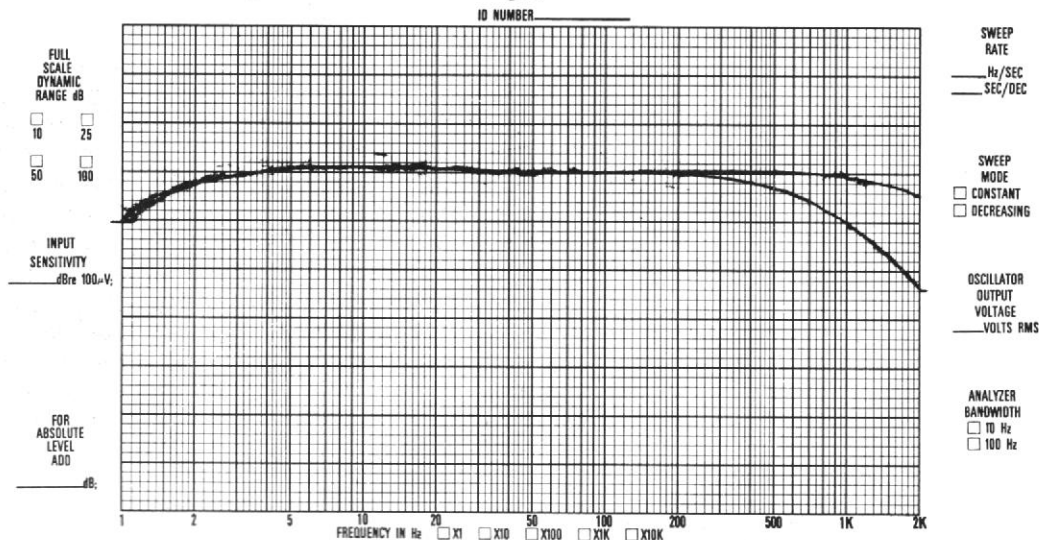
TDA 2020



Courbe 1 : Action des correcteurs de tonalité



Courbe 2 : Action des correcteurs physiologiques



Courbe 3 : Action du filtre d'aigus

ges). Nous avons réglé le tuner sans appareils de mesure car nous pensons que très peu d'amateurs sont équipés d'un générateur FM, d'un millivoltmètre large bande et d'un oscilloscope 15 MHz. Les résultats sont, et c'est normal, un peu moins bons que ceux donnés par Amtron, mais tout reste satisfaisant.

La gamme de fréquence s'étend de 87,5 MHz à 108 MHz. La sensibilité pour un rapport signal/bruit de 26 dB et une excursion de 40 kHz est de 2 μ V. La distorsion harmonique pour 1 000 μ V, en mono à 1 000 Hz est de 0,8 %. Le décodage a lieu pour un signal de 12 μ V. Le rapport signal/bruit atteint 42 dB lorsque toutes les précautions ont été prises. La diaphonie est de 30 dB. Par contre, la sélectivité ne paraît pas extraordinaire.

Pour la partie amplificateur, nous avons mesuré 18 W par canal sur 4 Ω , les deux canaux étant en service. Le rapport signal/bruit est de 63 dB sur l'entrée phono, 70 dB sur les autres entrées. La bande passante s'étend de 20 Hz à 20 kHz dans ± 1 dB. Le correcteur physiologique remonte les graves de + 5 dB à 50 Hz et les aigus de + 2 dB à 10 kHz. Le filtre passe bas atténue les aigus de - 5 dB à 10 kHz. Enfin, les correcteurs de tonalité ont une efficacité de ± 15 dB à 50 Hz et de ± 13 dB à 10 kHz.

Les résultats sont donc corrects et donnent satisfaction.

CONCLUSION

Malgré certains détails, le kit Amtron UK 188 constitue un bon ensemble pouvant servir de base à une chaîne haute fidélité de qualité moyenne. Son rapport qualité/prix est correct et l'amateur doit réussir le montage à condition d'être soigneux et attentif.

F. RUTKOWSKI

Le combiné radio-cassettes stéréo CONTINENTAL ~ EDISON



LE combiné radio-cassettes Continental-Edison que nous vous présentons aujourd'hui a ceci de particulier qu'il est à la fois portable et stéréophonique et ce tant du point de vue radio-FM que du côté cassette.

C'est un bel exploit que d'arriver à un tel résultat pour un poids représentant à peine cinq kilogrammes de matière. La première réaction que l'on peut avoir, à l'idée de l'existence possible d'un tel appareil, est défavorable. Comment recréer l'espace sonore à partir de haut-parleurs gauche et droit séparés de quelques

dizaines de centimètres au plus ?! La stéréophonie ne nécessite-t-elle pas pour une reproduction convenable des baffles éloignés de quelques mètres l'un de l'autre ? Toutes ces objections sont de bonne consistance pour une écoute à partir d'une chaîne HiFi, en appartement ; elles sont toutefois moins à prendre en considération quand il s'agit d'écouter un portable sur la plage ou dans l'herbe, à un niveau sonore civilisé qui entraîne l'auditeur à se placer lui-même à quelques dizaines de centimètres des sources transductrices. A partir de ce moment-

là, la règle du triangle équilatéral est respectée (rappelons que, par ladite règle, nous désignons le fait que les deux voies émettrices et la tête de l'auditeur doivent approximativement se situer aux sommets d'un triangle équilatéral pour que l'écoute stéréophonique soit bonne.).

Par ailleurs, pour écouter au casque ou pour enregistrer en stéréophonie, il n'est nul besoin d'espace sonore. Et le portable de faible volume permet alors bien des écoutes ou des prises de son impossibles avec une chaîne HiFi conventionnelle qui ne peut être

transportée partout : si, pendant un week-end, allongé dans l'herbe, il vous vient l'envie d'enregistrer un programme qui vous passionne (même diffusé par France-Musique, cela arrive...) tout en le suivant au casque, il vous arrivera rarement de regretter de ne pas être resté chez vous puisque non seulement vous pourrez écouter en stéréo, mais le réentendre de la même façon. Et puis, si le constructeur a prévu deux prises pour haut-parleurs extérieurs, comme c'est le cas ici, rien ne vous empêchera de doter votre radio-cassettes d'encein-

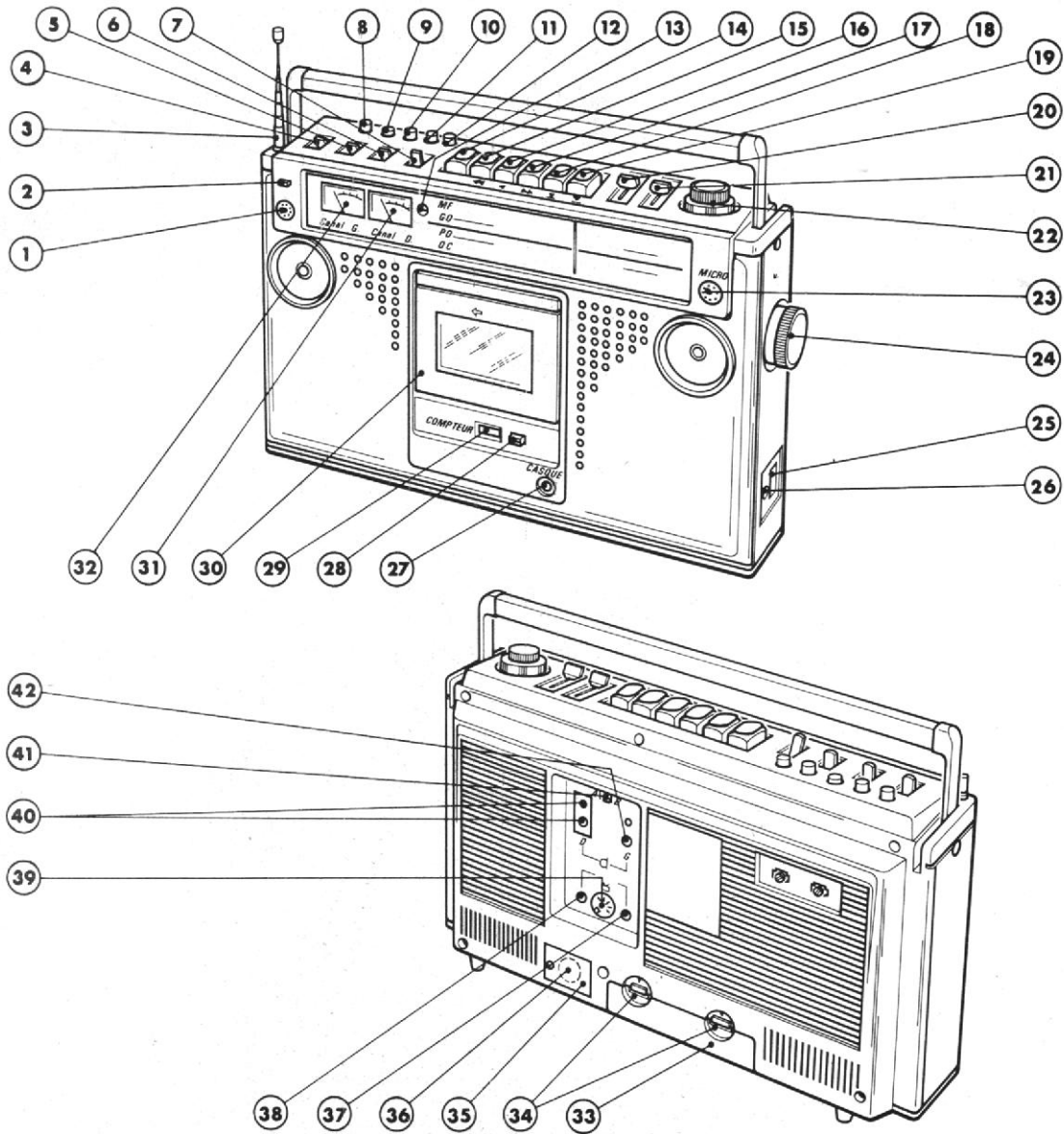


Fig. 3.

1 - Micro incorporé voie gauche.
 2 - Touche d'éclairage du cadran et vérification de l'état des piles.
 3 - Antenne télescopique.
 4 - Sélecteur du mode de reproduction (monophonique-stéréophonique).
 5 - Sélecteur de bandes « CrO₂ », « Normal ».
 6 - Sélecteur de mise en service des micros incorporés.
 7 - Sélecteur de fonctions « Arrêt », « Radio », « Autom. ».
 8 - Touche « OC ».
 9 - Touche « PO ».
 10 - Touche « GO ».
 11 - Touche « MF ».
 12 - Mise en service du « CAF ».
 13 - Voyant signalant la réception d'un programme stéréophonique.
 14 - Touche d'arrêt et d'éjection de la cassette « Stop-eject ».

15 - Touche de défilement avant rapide ».
 16 - Touche lecture
 17 - Touche de défilement arrière rapide «
 18 - Touche «enregistrement » à utiliser simultanément avec la touche 16.
 19 - Touche pause
 20 - Commande des « Graves ».
 21 - Commande des « aigües ».
 22 - Réglage du volume sonore.
 23 - Micro incorporé voie droite.
 24 - Commande pour la recherche des stations.
 25 - Prise pour le raccordement du cordon secteur.
 26 - Prise pour le raccordement d'une source d'alimentation de 9 V.
 27 - Prise « Casque ».
 28 - Touche de remise à zéro du compteur.
 29 - Compteur de bande.
 30 - Volet porte-cassette.
 31 - Indicateur du niveau d'enregistrement de la voie droite et du contrôle de l'état des piles.

32 - Indicateur du niveau d'enregistrement de la voie gauche et d'accord sur une station de radio-diffusion.
 33 - Trappe à piles.
 34 - Verrous de la trappe à piles.
 35 - Trappe d'accès au sélecteur de tensions.
 36 - Sélecteur de tensions.
 37 - Prise pour haut-parleur extérieur « Gauche ».
 38 - Prise pour haut-parleur extérieur « Droit ».
 39 - Prise pour le raccordement d'une source extérieure.
 40 - Prise pour micro extérieur voie droite « Droit » « TEL ».
 41 - Commande « Anti-sifflement ».
 42 - Prise pour micro extérieur voie gauche.

tes supplémentaires qui, écartées de quelques mètres, sauront élargir votre horizon sonore. Encore ne faut-il pas perdre de vue que l'été approche et l'été est une saison où le portable est roi. Autant prendre des mesures pour ne pas regretter d'avoir seulement un portable tout à fait ordinaire avec soi quand cette saison, celle des vacances, sera arrivée.

Voilà pour les motivations qui font qu'un radio-cassettes stéréo, c'est quand même autre chose, et qui font aussi qu'on s'y attarde pour y regarder de plus près.

PRÉSENTATION

Le radio-cassettes stéréo Continental Edison se présente sous une forme typiquement extrême-orientale et, pourquoi pas, puisque il bénéficie d'un « design » à la mode et qui plaît : autrement dit, nous nous trouvons devant un récepteur à la présentation soignée, habillé à la fois de métal et de matière plastique moulée, et rendu impressionnant par une multitude de commandes et de touches.

Sur la face avant, et symétriques par rapport à la platine lectrice, nous avons les haut-parleurs : 1 pour le grave et le médium de 12 centimètres de diamètre et 1 pour l'aigu de 5 centimètres pour chaque voie.

Au-dessus des haut-parleurs d'aigu se situent les microphones d'enregistrement qui encadrent le cadran de recherche des stations (MF, GO, PO, OC) qui a été doté d'un voyant stéréo et de deux vu-mètres utilisés tant à l'enregistrement qu'à l'accord. Accessoirement ces indicateurs permettent de vérifier l'état des piles qui sont à changer si l'aiguille n'atteint pas la zone extrême rouge. Pour effectuer ce contrôle, il convient d'avoir mis l'appareil sur l'une des fonctions, soit écoute radio, soit reproduction



cassette et d'appuyer sur la touche prévue à cet effet.

Le dessus de l'appareil est un véritable pupitre de commande qui donnerait du souci si une notice d'emploi, très claire et très complète, ne venait heureusement aider l'utilisateur. Nous trouvons d'abord une antenne télescopique pour réception de la FM et des O.C. Cette antenne est judicieusement placée en ce sens qu'elle ne gêne absolument pas le rabattement de la poignée de transport ni sa levée. Rappelons qu'une

antenne télescopique ne doit pas simplement être tirée ; comme cela se voit à la vitrine de certains revendeurs, mais aussi, et surtout, orientée en la basculant autour de sa rotule pour obtenir une réception optimum. Nous trouvons ensuite, à partir de cette antenne cinq touches poussoirs, quatre pour les gammes d'ondes : O.C., P.O., G.O. et F.M. et une pour la mise en service de la C.A.F.

Parallèlement se situent (clés à bascule) le sélecteur de fonction (arrêt, radio, automa-

tique), le sélecteur de mise en service des micros incorporés, le sélecteur de bandes (« CrO₂ » ou normal) et le sélecteur de mode de reproduction.

Ensuite se présente le clavier de commande de la platine-minicassette qui en plus des touches habituelles comporte une touche « pause ». Notons aussi que la touche d'arrêt éjecte la cassette après une deuxième impulsion du doigt de l'utilisateur.

A côté de ce clavier nous trouvons deux potentiomètres



doubles de timbre, à course rectiligne : l'un pour le registre grave et l'autre pour l'aigu. Chacun d'eux commande simultanément les deux voies. Enfin, nous rencontrons une double commande de volume. Ces commandes concentriques sont couplées par friction : leur repère doit se trouver sur la même graduation. Toutefois, en faisant abstraction de ce couplage, il est possible d'utiliser ces commandes en fonction « balance » après avoir mis l'appareil en position « mono ». Par ailleurs, et à propos du contacteur de fonctions « mono-stéréo », disons que ce contacteur, permet une troisième position dont nous n'avons pas parlé. Cette troisième position, dite « large » a pour rôle d'augmenter artificiellement la distance entre les haut-parleurs extérieurs ou incorporés afin d'élargir l'espace sonore.

Sur le côté droit se situent la commande d'accord AM/FM

ainsi que deux prises pour alimentation externe :

- soit 9 volts continus ;
- soit le secteur alternatif 220/120 volts (le fait de brancher le cordon coupe l'alimentation interne par piles).

Enfin, à l'arrière, nous avons accès à la trappe à piles et au sélecteur de tensions, aux prises pour haut-parleurs extérieurs, aux prises pour microphones extérieurs (la voie droite pouvant être télécommandée), à la commande dite « anti-sifflement » utilisée en cas d'interférences en cours d'enregistrements en AM et à une prise DIN 5 broches pour le raccordement à l'extérieur, magnétophone par exemple.

TECHNIQUE ET RÉALISATION

L'accès à l'intérieur de l'appareil est relativement facile et la partie arrière

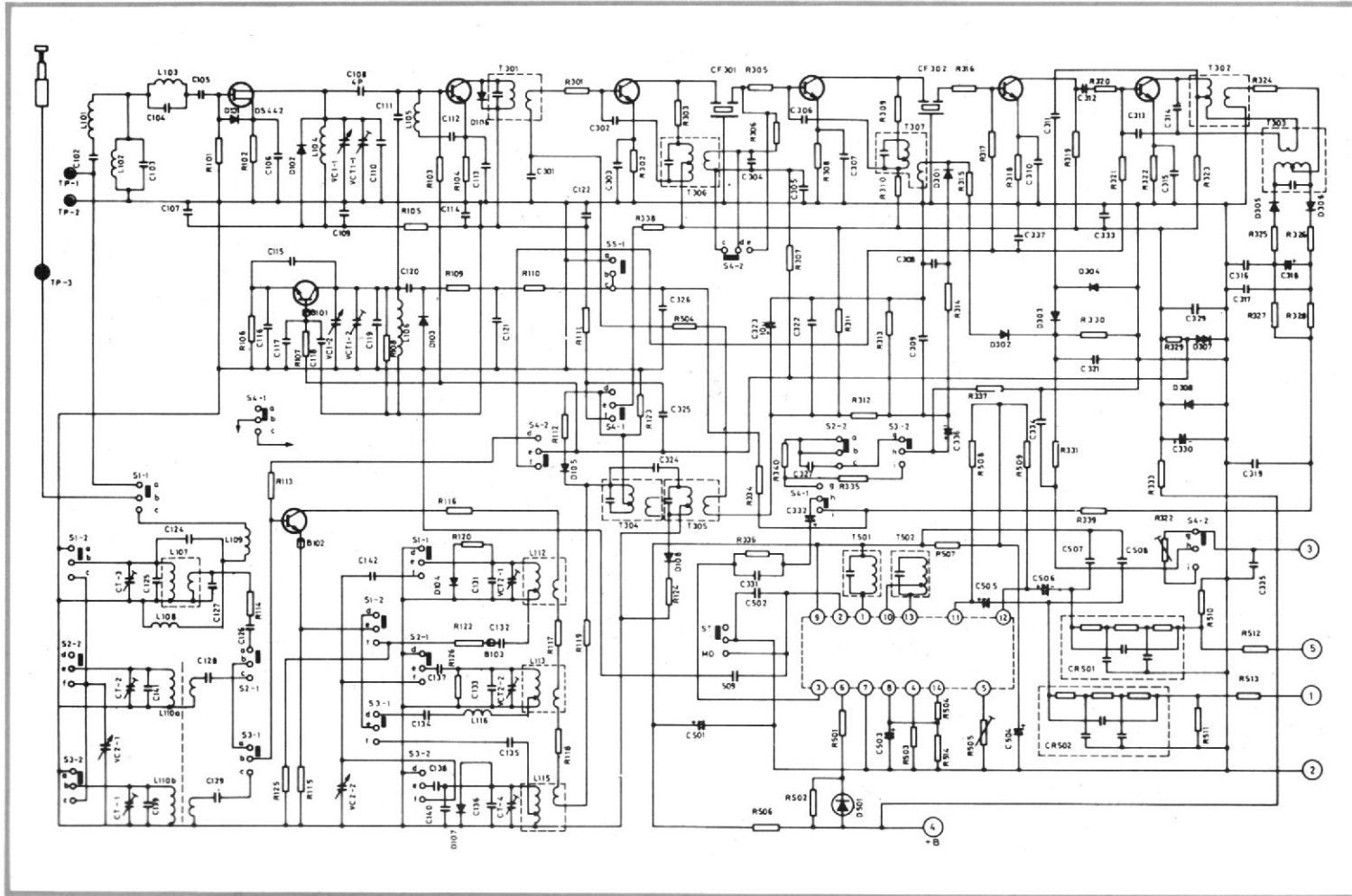
démontée, nous avons vue sur un montage essentiellement composé de deux parties :

- la section HF-FI radio sur la plaquette la plus petite ;
- la section BF réservée tant aux signaux en provenance de la section précédente, soit à la modulation enregistrement-lecture de magnétocassette.

Pour parvenir à caser autant de fonctions dans un volume aussi restreint, Continental-Edison a fait un large appel aux circuits intégrés : un pour la section HF-FI mais six pour l'autre section. Comme ces circuits intégrés sont désignés sur le schéma de principe par des appellations purement conventionnelles, il n'est guère possible de nous étendre sur leurs possibilités intrinsèques.

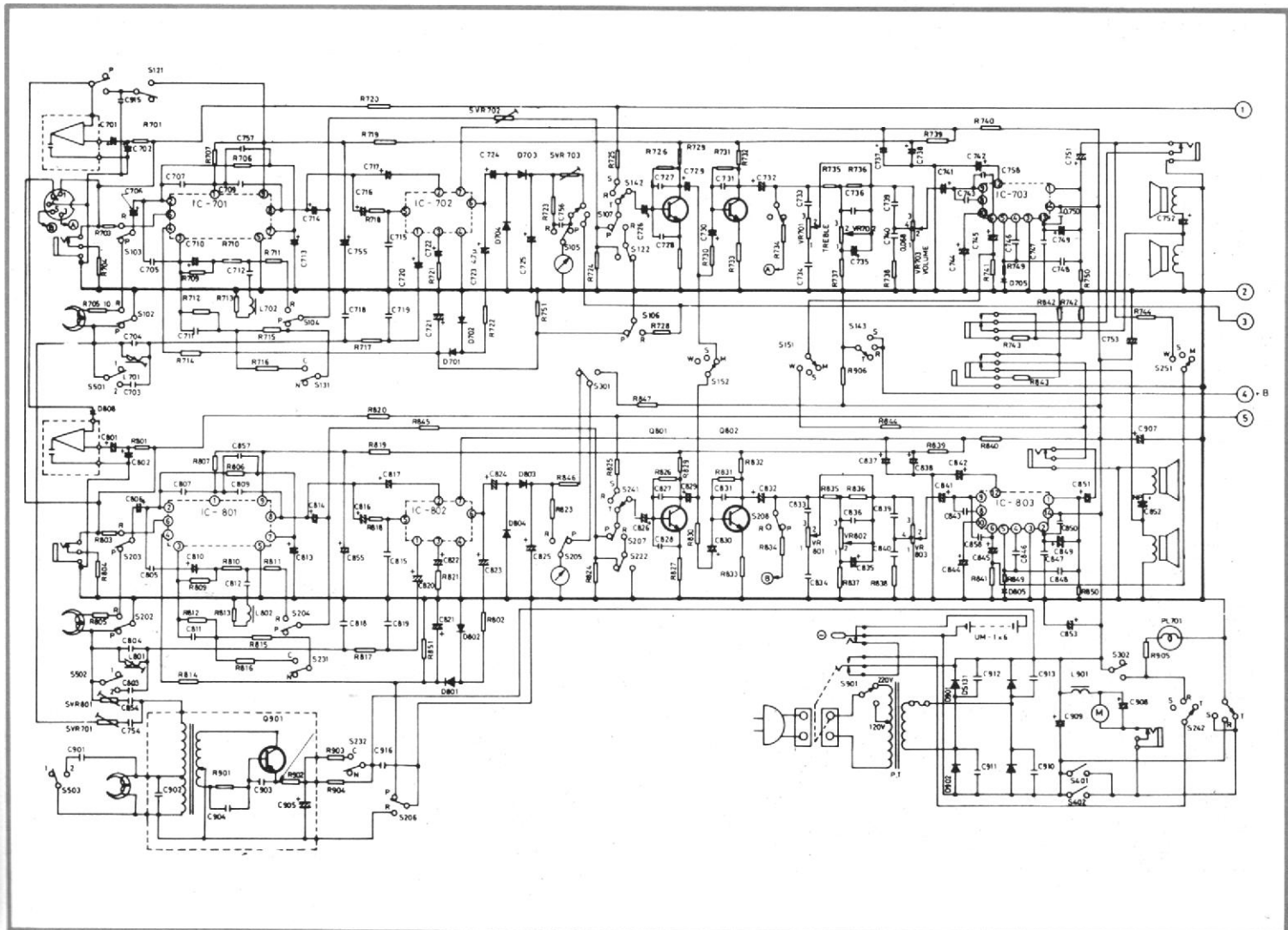
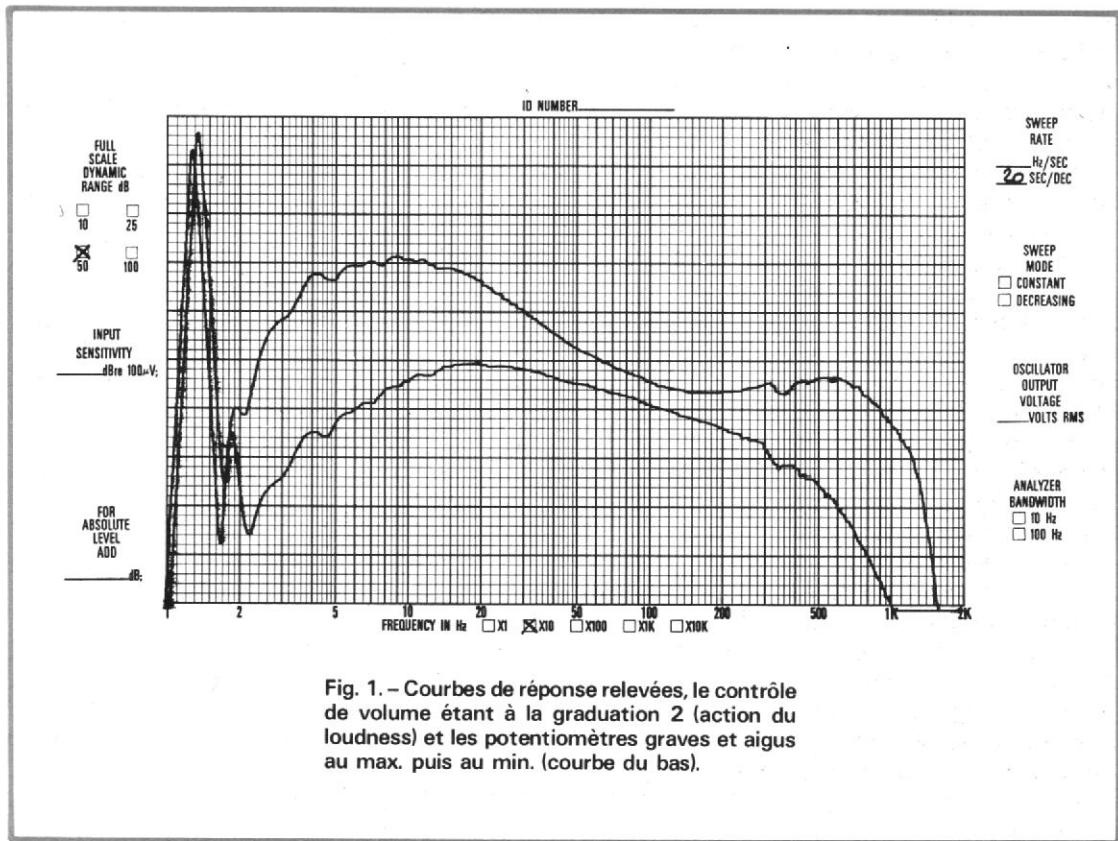
La partie modulation de fréquence a été particulièrement soignée et la tête HF, attaquée au travers d'un filtre de bande, comprend trois transistors dont un à effet de champ. Elle

est bien entendu soumise à l'action de la C.A.F. quand celle-ci est commutée. Elle est suivie par quatre étages FI, communs à la partie AM, qui attaquent en fin de chaîne un classique détecteur de rapport. Le signal composite est alors traité par un CI décodeur stéréo qui alimente quand il convient une LED indicatrice stéréo. Après filtrage, le signal stéréo attaque des composants actifs conventionnels, à savoir deux transistors montés en cascade. Il convient en effet d'amener le signal à un niveau convenable avant de l'injecter sur les contrôles de volume (à prise loudness non déconnectable) et de timbre. Entre ces deux transistors se situe la commande mono stéréo pour le signal BF. En parallèle sur les potentiomètres de timbre on trouve une sortie pour enregistrement. Le contrôle de timbre fait appel à un système dérivé du Baxendall, avec contrôle séparé des



graves et des aigus. Le bloc final BF se réduit pour chaque voie à un CI qui envoie le signal terminal sur les haut-parleurs, le prélèvement des aigus se fait à ce niveau des transducteurs par un simple condensateur série.

La partie magnétophone qui attaque la partie BF commune se réduit à 4 circuits intégrés, 2 pour chaque voie avec les commutations pour l'enregistrement-lecture et les circuits de préaccentuations et de désaccentuations. L'oscillateur de prémagnétisation demande un seul transistor, son courant étant réglé par un commutateur à deux positions dont l'une met en service une résistance supplémentaire en parallèle pour augmenter ce courant ; nous avons donc là les deux possibilités de courant : pour bande normale ou pour bande au chrome. Cette commutation est complétée par



une autre au niveau des circuits intégrés d'entrée pour les deux types de correction nécessaires.

L'alimentation secteur se réduit à un redresseur en pont, la tension redressée et filtrée alimentant directement le moteur d'entraînement.

UTILISATION ET MESURES

Le radio-cassettes Continental Edison est un appareil très agréable à utiliser et qui donne une excellente écoute en stéréo autant que nous ayons pu en juger. La sensibilité est très bonne et le décodage s'effectue sans difficulté. L'action du loudness incorporé, mais non déconnectable, (prise sur le potentiomètre de volume) est justifiée par le fait qu'un tel récepteur manque nécessairement de basses à cause de son faible volume, et surtout à bas niveau.

Nous avons utilisé la bande magnétique fournie avec l'appareil pour relever la courbe d'enregistrement-lecture du Continental-Edison. Mais nous avons voulu nous placer dans les conditions de l'utilisateur ce qui veut dire que la courbe lecture est une courbe globale, le signal de sortie étant pris sur une résistance de 4Ω mise en lieu et place des haut-parleurs d'une voie.

Nous avons donc relevé deux courbes :

1) L'une qui tient compte du contrôle de loudness, ce qui veut dire que le contrôle de volume a été mis près du minimum (graduation 2). Les courbes relevées correspondent alors aux positions extrêmes des contrôles de timbre (fig. 1).

2) L'autre avec le contrôle de volume au maximum pour s'affranchir du loudness, les potentiomètres de timbre étant mis en position médiane (fig. 2). Dans le cadre de ce relevé, le potentiomètre d'aigu

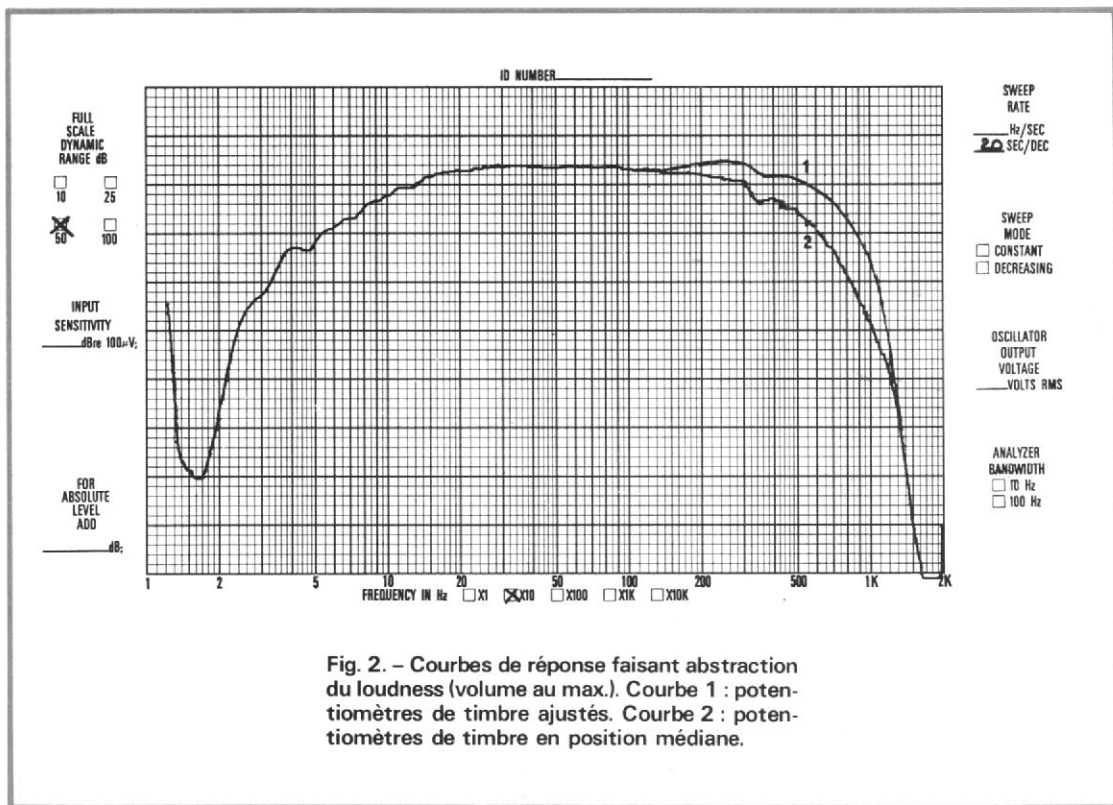


Fig. 2. - Courbes de réponse faisant abstraction du loudness (volume au max.). Courbe 1 : potentiomètres de timbre ajustés. Courbe 2 : potentiomètres de timbre en position médiane.

a été ajusté au mieux (le mieux n'étant pas exactement la position médiane compte-tenu des tolérances de linéarité des potentiomètres).

Comme on peut en juger la courbe de réponse à ± 6 dB est de 35 Hz à 10 kHz ce qui est très convenable a priori et mieux qu'annoncé par le constructeur.

EN CONCLUSION

Un radio-cassettes qui surprendra. Les performances du Continental-Edison sont peu courantes pour un appareil de ce type. Nous sommes loin de reprocher l'emploi de CI qui ont permis de conserver un volume convenable et qui, en fin de compte, donnent des résultats probants. A lui seul, ce n'est pas de la HiFi totale, mais une très bonne illusion. Et puis, en vacances, c'est un excellent produit de remplacement, loin de chez soi, la stéréo pour (presque) le prix de la mono vaut qu'on s'y arrête avant un achat.

Ch. P.

CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

Type d'appareil : récepteur radio + enregistreur-lecteur de cassettes stéréophonique. Semi-conducteurs d'équipement : 29 diodes, 13 transistors.

Puissance nominale : 2 W pour $d = 10 \%$.

Haut-parleurs : 2 graves et médium $\varnothing 12$ cm ; $Z = 4 \Omega$; 2 aigus $\varnothing 5$ cm ; $Z = 8 \Omega$.

Nombre de prises : 8 - Prise secteur - Prise d'alimentation extérieure 9 V - Prise radio ou amplificateur : entrée : $V_e = 4,4$ mV pour 0 dB = 1 V $Z_e = 1$ k Ω ; Sortie : $V_s = 450$ mV $Z_s = 2,6$ k Ω - 2 prises jack H.P. extérieur : $Z = 8 \Omega$ - Prise télécommande - 2 prises microphone : $V_e = 3$ mV pour 0 dB = 1 V $Z_e = 1$ k Ω .

Alimentation : a) secteur 120-220 V 50 Hz ; b) six piles 1,5 V type R 20 ; c) alimentation extérieure de 9 V.

Consommation : 10 VA.

Dimensions : L x H x P 397 x 250 x 102 mm.

Poids sans piles : 4,8 kg.

Accessoires livrés avec l'appareil : 1 cordon secteur ; 1 cassette C 60.

Récepteur de radiodiffusion

Gammes reçues : MF : 87,5 à 104 MHz ; PO : 510 à 1 605 kHz ; GO : 150 à 300 kHz ; OC : 5,95 à 18 MHz. Sensibilités utiles : MF : 5μ V pour S/B = 30 dB ; PO : 350μ V/m pour S/B = 20 dB ; GO : 600μ V/m pour S/B = 20 dB ; OC : 40μ V/m pour S/B = 20 dB.

Antennes : cadre pour les PO-GO : télescopique 6 brins pour la MF et les OC.

Enregistreur lecteur de cassettes

Type : stéréophonique à cassette.

Bande magnétique : à oxyde de fer ou oxyde de chrome.

Nombre de pistes : 4 utilisées deux par deux.

Vitesse de défilement : 4,75 cm/s.

Pleurage et scintillement : 0,3 %.

Durée de réembobinage : > 2 mn pour cassette C 60.

Cassettes utilisables : C 60 à C 120.

Bande passante : 60 à 10 000 Hz à ± 6 dB.

Distorsion enr/lec. : 2,5 % à 1 kHz pour $P_s = 125$ mV sur entrée micro.

Rapport signal/bruit : 43 dB.

Réalisation

D'UN IMPEDANCEMETRE à générateur de bruit

(3-30 MHz)

QUE de fois les amateurs confrontés au problème de la création et de la mise au point d'un type particulier d'antenne n'ont-ils souhaité en connaître l'impédance exacte et ses composantes réactive et capacitive? Bien sûr, le mesureur d'ondes stationnaires sait mettre en évidence la situation la plus appréciée par l'émetteur, c'est-à-dire un minimum d'énergie réfléchié mais il ne saurait en aucune façon permettre d'affirmer que l'antenne résonne correctement, tant la notion d'impédance est complexe. Certaines méthodes ont été avancées mais peu d'amateurs s'y sont intéressés. Et c'est regrettable car, lorsque résistance et réactance sont connues avec précision, la plupart des réglages d'antennes deviennent d'une grande simplicité. Le pont à générateur de bruit est un des appareils qui permettent ces résultats et celui que nous nous proposons de décrire présente les caractéristiques suivantes :

1) Mesure de la composante résistive et réactive d'une charge avec une précision moyenne de 3 %.

2) Mesure de l'équivalence des impédances complexes en n'importe quel point d'un cercle de ROS 5/1 sur un diagramme de Smith pour $Z_0 = 50 \Omega$.

3) Etalonnage correct entre 3 et 30 MHz sans recours à des appareils de mesure de laboratoire.

4) Prix de revient très modeste pour un appareil de cette qualité, parfaitement

reproductible si l'on suit, à la lettre, les instructions et conseils de réalisation donnés dans les lignes qui suivent.

DESCRIPTION DU CIRCUIT

L'appareil et son utilisation se trouvent schématisés par le diagramme de la figure 1A. Il

se comporte comme le montre la figure 1B, de cinq éléments dont trois (le générateur de bruit, l'impédance de référence et le pont) sont à l'intérieur du boîtier dont l'âme est le pont de mesures. Le récepteur sert de contrôle visuel et auditif de l'équilibre du pont ainsi que de la fréquence de mesure. La figure 2 reproduit le schéma du pont proprement dit, qui est la pièce à la fois

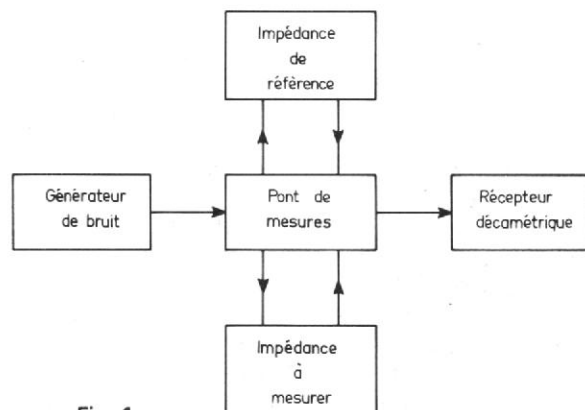
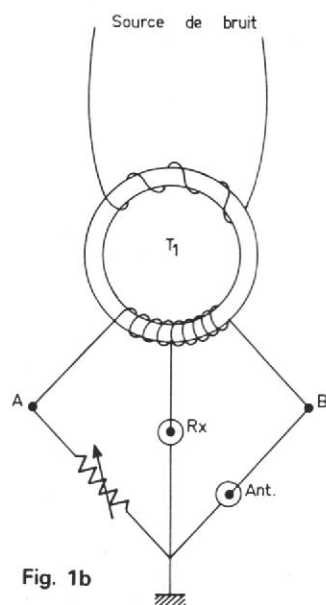
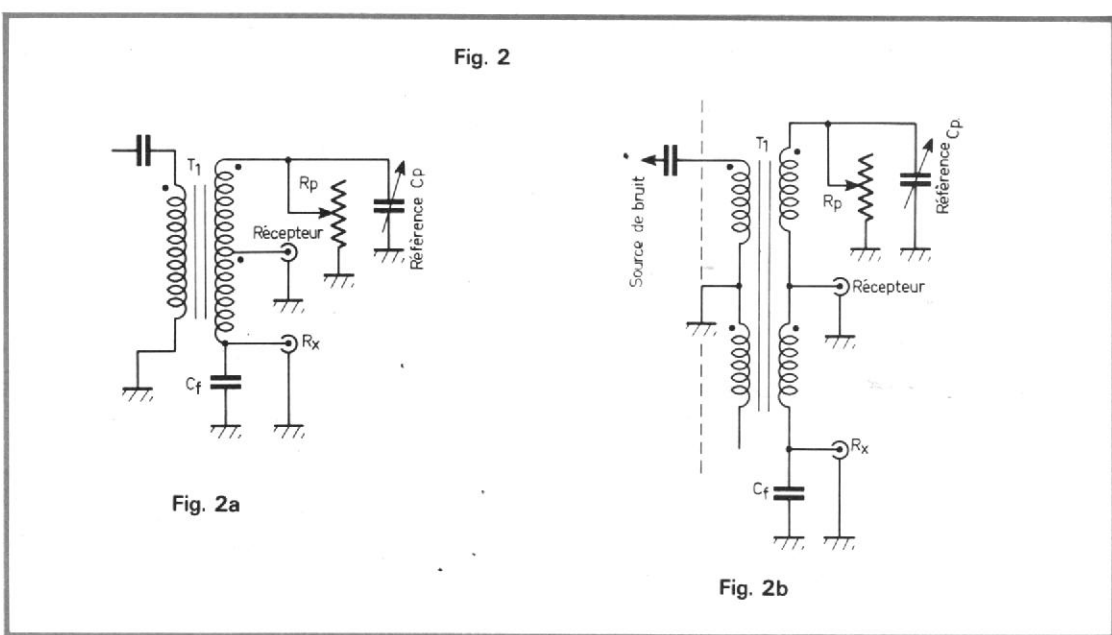


Fig. 1



maîtresse et critique de l'appareil et dont le fonctionnement peut s'expliquer comme suit :

Le signal de bruit, à large bande, est injecté dans les deux branches, au même niveau, par l'intermédiaire d'un transformateur torique, T_1 . L'impédance à mesurer est réunie à R_x et le socle « récepteur » est relié à l'entrée « antenne » du récepteur, calé sur la fréquence à laquelle doivent se faire les mesures. R_p et C_p sont ajustés pour le minimum de bruit ou le « nul » le plus parfait, contrôlé soit au S-mètre, soit à l'oreille. Les deux réglages, selon la fréquence, sont plus ou moins affectés mutuellement. C'est donc en procédant par retouches successives que le « nul » optimum sera réalisé. Lorsque ce résultat est obtenu, l'impédance inconnue en R_x est égale à celle représentée par la combinaison parallèle $R_p - C_p$. Afin d'apprécier les valeurs positives et négatives de C_p , la position « 0 » correspond à l'engagement des lames à mi-course et nous trouvons dans le retour de la branche R_x , un condensateur fixe C_f dont la capacité est égale à $C_p/2$, soit la valeur de la capacité avec lames à demi-engagées. Avec une résistance pure en R_x , le pont est équilibré lorsque R_p



$= R_x$. Et, de la même manière, la capacitance exacte peut être appréciée par l'instrument.

Les avantages les plus évidents, du système en pont, sont :

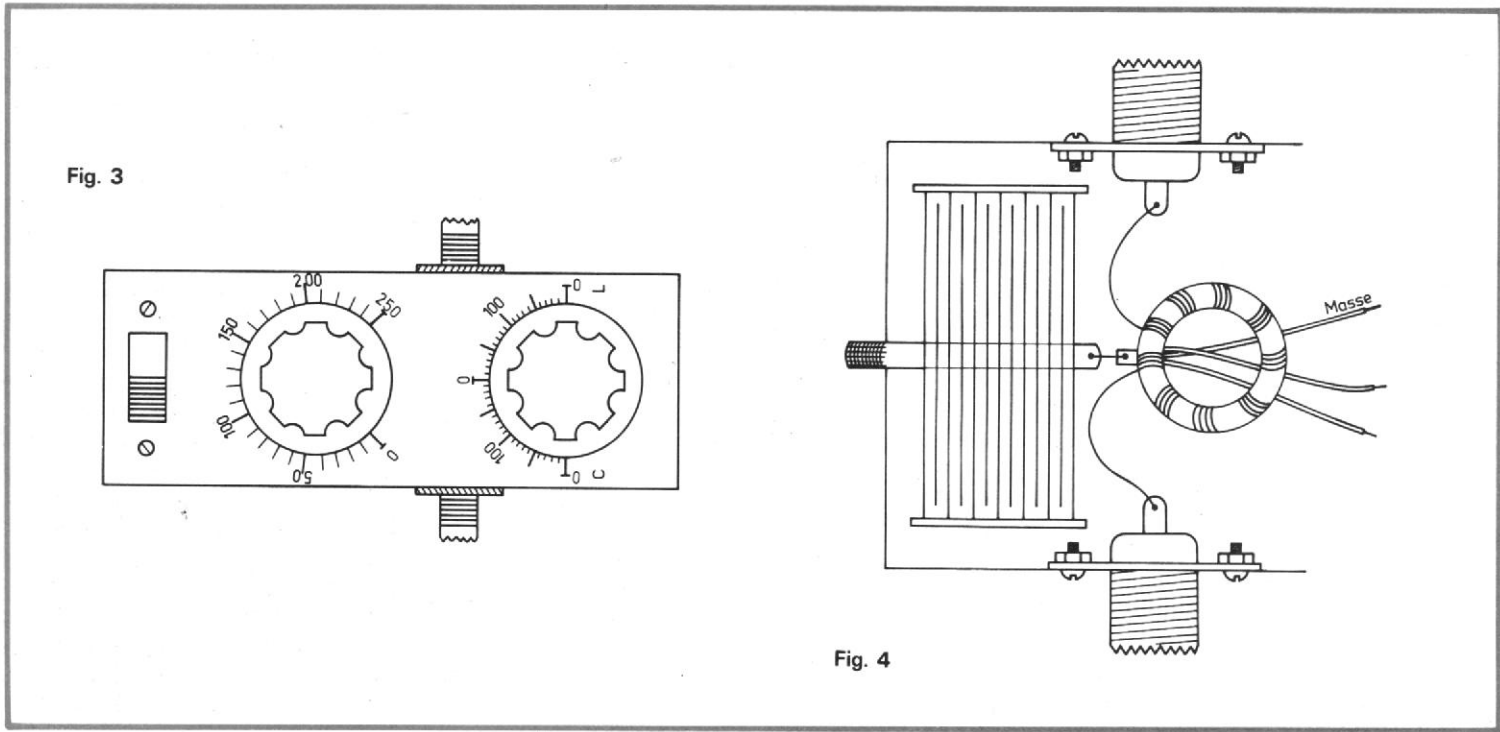
- fréquence de mesure connue avec précision (celle du récepteur) ;
- abandon du système à inductance variable difficile à réaliser mais possibilité de mesurer les réactances inductives ;
- très faible amplitude du signal de bruit en raison de la grande sensibilité du récepteur.

Mais ils ne vont pas sans inconvénients :

- pas de lecture directe (en ohms) puisque le paramètre est fonction de la fréquence ;
- R_p et C_p sont parallèles et ce sont des paramètres-série qui sont les plus utiles ;
- nécessité d'une grande valeur de C_p pour certaines mesures de faibles réactances aux fréquences basses. Ces arguments négatifs ne sont pas insurmontables, en particulier les deux premiers, car on peut toujours calculer R_p et C_p . Le dernier peut également être tourné par une astuce sur

le calcul de laquelle nous reviendrons.

La figure 2A représente un transformateur à trois enroulements identiques mais, comme le primaire n'est pas symétrique, car le couplage entre primaire et secondaire est à la fois inductif et capacitif, contre toute apparence, le secondaire ne l'est pas non plus. C'est pourquoi on arrive à la formule de la figure 2B dans laquelle un quatrième enroulement, totalement inopérant, est réuni à la masse par une extrémité et laissé flottant par l'autre. En toute rigueur,



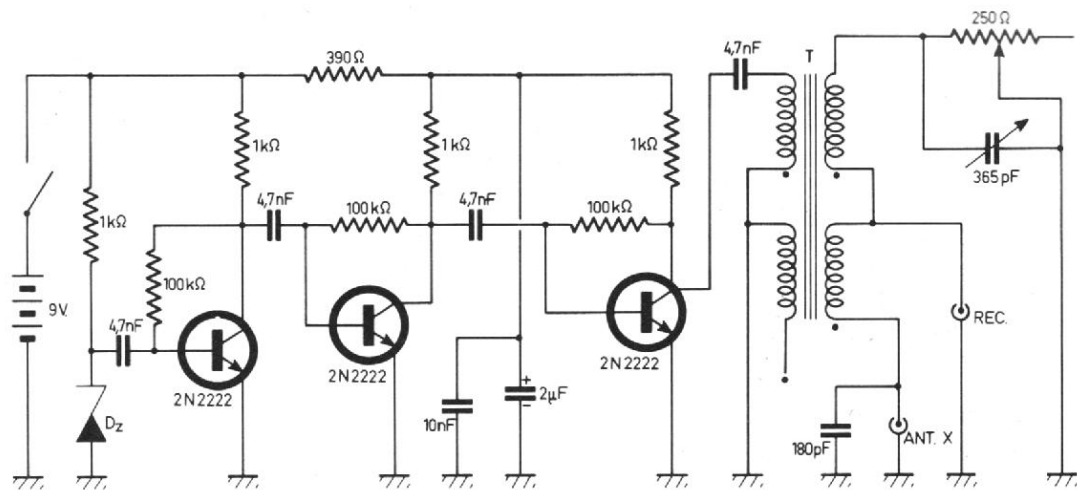


Fig. 5

celle-ci devrait se refermer sur une impédance identique à celle du dernier transistor de l'amplificateur de bruit, mais cette amélioration peut être passée sous silence.

Le pont est protégé de tout couplage parasite par un écran métallique, disposé entre l'amplificateur et le transformateur torique mais les couplages HF par la masse sont difficiles à déceler et leur influence est malaisée à prédire. Le châssis de montage appartient au circuit au secondaire auquel il est mécaniquement relié, mais, s'agissant de hautes fréquences, des courants peuvent être directement induits du primaire et, dans ce cas, le couplage primaire-secondaire par la platine est cause de dissymétrie. C'est pourquoi, en guise de conclusion, sur ce point particulier, nous dirons qu'il est nécessaire de soigner la mise à la masse de l'amplificateur et du pont de mesure pour atteindre la plus grande précision possible.

Mais, même si toutes ces précautions sont respectées, on peut noter encore quelques traces de dissymétrie.

Si l'on part de résistances au carbone de 150 à 200 Ω, on peut constater, au moyen d'un pont de mesures sérieux, que ces composants présentent une capacité équivalente parallèle très faible (1 ou 2 pF négatifs). Ils peuvent donc, de ce fait, être utilisés comme

étalons pour apprécier la précision de l'appareil à tester. A 3,5 MHz, une résistance de 150 Ω présente une capacité très faible, mais à 28 MHz, la lecture, à partir de la même résistance, atteint - 10 pF et la valeur de résistance est erronée (valeur supérieure à la réalité). En permutant les sorties du secondaire, l'effet est inversé (sens de la valeur de la capacité et valeur de la résistance plus petite que la réalité). Cette remarque nous met sur la voie d'une solution rigoureuse.

CONSTRUCTION

La figure 3 montre une disposition qui donne toute satisfaction, à partir d'un coffret de 130 x 60 x 60 mm, associé à deux fiches standard SO 239. Le condensateur de référence, C_p , est un modèle à air miniature de 365 pF et le potentiomètre, R_p , est d'un modèle linéaire, à piste de carbone ; il doit présenter une très faible inductance. Les compartiments sont disposés de telle manière que la pile d'alimentation (9 V), l'amplificateur et l'interrupteur soient isolés du circuit critique du pont. La cloison de cuivre, qui sert d'écran, est pliée de telle manière qu'une extrémité est fixée sous le potentiomètre et

les bords latéraux sur les côtés du châssis, au niveau des socles SO 239. La platine électronique est fixée de l'autre côté de la cloison par des boulons et des entretoises.

Le circuit, réalisé conformément à la figure 2 B, utilise un tore Amidon T 50-2, sur lequel sont bobinés - 4 fils en main - 14 tours par circuit, de fil émaillé de 35/100 mm. Toutes les connexions doivent être courtes, voire nulles à l'exception de celle du primaire qui rejoint le collecteur du dernier étage de l'amplificateur, qui passe par un trou du blindage, pratiqué à son niveau. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la place des points de masse est critique. Ils sont tous ramenés à la fourchette des lames mobiles du condensateur variable qui est reliée par un conducteur isolé à la masse de la platine électronique, en empruntant le même trou que le fil émaillé venant du primaire du bobinage torique. La figure 4 montre la disposition compacte à adopter pour une meilleure symétrie.

Quant à la partie génératrice et amplificatrice de bruits elle n'appelle aucun commentaire. Elle comporte trois étages en cascade de 2N 2222, très courants, montés en émetteur commun et convenablement découplés pour une parfaite stabilité, l'ensemble présentant une large bande passante, avec une charge de collecteur de 1 kΩ par étage et une résis-

tance unique dans la base, de 100 kΩ.

La source de bruit est une diode Zener de faible puissance, de 5,6 V. Il sera bon d'en essayer plusieurs avant de fixer un choix définitif, l'alimentation étant fournie par une batterie miniature de 9 V, à branchement par pression.

MISE AU POINT

Le premier essai sera effectué en réunissant la borne du récepteur à la sortie « récepteur » de l'appareil, en laissant « en l'air » la borne R_x . Un souffle énergétique se manifeste aussitôt, sensiblement uniforme entre 3,5 et 30 MHz. Sur 10 mètres, il est encore très supérieur à S.9.

Comme la branche ultime du pont est ouverte, aucun équilibre ne peut être trouvé et, par conséquent, aucun nul ne doit se manifester.

Tout juste peut-on observer quelques variations de niveau en tournant à droite ou à gauche, les axes du condensateur variable et du potentiomètre. S'il n'en était pas ainsi, il conviendrait de revoir soit la diode Zener, soit la résistance-série, soit l'amplificateur lui-même. Bien qu'un oscilloscope soit à conseiller, on peut

se contenter d'un simple contrôleur.

La deuxième manipulation consiste à insérer en R_x , une résistance au carbone de 100Ω , à fils aussi courts que possible. En mettant le récepteur sur 3,5 MHz environ, un nul absolu doit être obtenu par retouches successives de R_p et C_p . On constatera que R_p est sur $100/250 = 40\%$ de la courbe du potentiomètre et que C_p se situe sensiblement à mi-course.

En s'aidant d'un ohmmètre précis, on marquera d'abord 50Ω , 100Ω , 150Ω , 200Ω puis on divisera le cadran en segments de 10Ω , comme le montre la figure 3 qui reproduit l'aspect extérieur de l'appareil terminé. A défaut d'un ohmmètre précis, on partira de résistances non selfiques de 50 , 100 , 150 , 200Ω , pour déterminer ces points d'abord, puis les points intermédiaires.

De la même manière, on peut, pour étalonner C_p , s'aider d'un capacimètre de précision ou, à défaut, utiliser des condensateurs de bonne précision (mica de préférence). Avec la seule résistance de 100Ω en R_x , la position de C_p pour le meilleur nul est le zéro du cadran du condensateur, sur la bande 3,5 MHz.

Par addition progressive de capacités de valeurs connues, on détermine les points correspondant à 50 , 100 , 150 pF et on subdivise chaque intervalle en points de 10 en 10 pF (fig. 3), de part et d'autre du zéro central. La portion L (réactance inductive) correspond à la partie des lames les plus engagées (180 à 360 pF). Le secteur C (réactance capacitive) correspond à la première moitié de la course du condensateur variable (0 à 180°).

Pour achever ce résultat, il faut maintenant supprimer provisoirement le condensateur fixe-étalon, de 180 pF, du pont de mesure, mais maintenir la résistance de 100Ω , en R_x et ajouter en parallèle des condensateurs jusqu'à obtenir un « nul » (180 pF environ).

En enlevant l'un après l'autre chaque condensateur, on obtient de nouveaux points d'étalonnage mais il n'est pas nécessaire d'en avoir beaucoup, car le tracé est parfaitement linéaire.

Le test idéal est de mesurer en R_x une résistance non selfique de valeur connue, par exemple 150Ω . Le pont doit indiquer, aussi bien sur $3,5$ MHz que sur 30 MHz, 150Ω et 0 pF.

APPLICATIONS

Les utilisations d'un tel appareil sont nombreuses au laboratoire mais la première et la plus importante est la mesure de la valeur et de la nature de l'impédance d'une antenne. Comme l'appareil, pour des raisons de commodité évidente, se situe toujours près du récepteur, il y a lieu d'en tenir compte, en reportant les données du problème sur une abaque de Smith. Si un circuit adaptateur, du type Transmatch ou Zmatch, est utilisé, ce qui est souvent recommandé, le pont sera branché à la sortie, entre le coupleur et l'antenne avec ses variables sur les positions $R_p = 50 \Omega$ (ou 75Ω) et $C_p = 0$ pF. C'est alors à partir du transmatch que seront effectués, à la fréquence de travail, les réglages fournissant le « nul » le plus parfait. Lorsque cette condition sera atteinte, le ROS sera très voisin de $1/1$, et la manœuvre présente deux avantages intéressants dont le premier est que la puissance n'étant pas appliquée à l'émetteur, l'étage final ne risque pas d'en souffrir, du fait de la durée prolongée de l'essai et le second c'est que, l'émetteur ne rayonnant pas il n'est causé aucun brouillage intempestif.

Enfin, nous suggérons également la mesure de l'inductance des bobinages à air de faible valeur (quelques microhenrys).

Robert PIAT
F3XY
(adaptation Ham Radio 2-77)

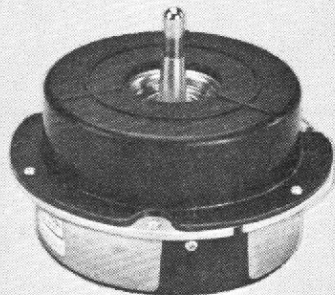
le domaine
du connaisseur

Kit Platine:

Avec du matériel professionnel, créez une platine haut de gamme.

Moteur MKL 15 "National MATSUSHITA"

- Moteur à entraînement direct sans balais.
- 2 vitesses par commutation électrique, régulation électronique intégrée.
- Bruit de fond inférieur à -74 dB pondéré.
- Stabilité supérieure à $0,25\%$.
- Durée de vie $10\ 000$ h minimum.

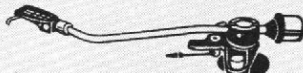


Nouveau bras de lecture SA 150

Bras en "S" antiskating magnétique, contrepoids sur vis micrométrique, amortisseur hydraulique et point d'intersection unique.



Plateau de tourne disque à repères stroboscopiques -200 kg-cm2 - Tablier caoutchouc.



Composants électroniques annexes en option.



M..... Adresse.....

pour recevoir les spécifications détaillées et la liste des revendeurs sur : KIT PLATINE
retournez ce coupon à

CCI

42, rue Etienne Marcel 75081 PARIS CEDEX 02
Tel : 261 55 49; Telex : LORESOL 240 835 F.

HIGH FIDELITY 77 SPRING EXHIBITION

DU 19 au 24 avril dernier, s'est tenu à l'hôtel Heathrow de Londres, la quatrième exposition annuelle de printemps de haute fidélité. Cette manifestation a regroupé 112 exposants présentant 189 marques. Il faut noter que l'industrie britannique représentait à elle seule 50 % des marques, quant à la France, seuls Pyral et Audax étaient présents.

Les visiteurs français qui s'y sont rendus, ont dû retrouver en visitant ce salon, l'esprit de l'époque héroïque du Festival du Son de Paris, alors situé au Palais d'Orsay, où il fallait pénétrer dans de petits salons pour découvrir le matériel exposé.

Nous nous sommes contenté de vous présenter les marques qui sont, ou seront susceptibles d'être prochainement distribuées en France, car la plupart des constructeurs britanniques ne prévoyaient pas une exportation prochaine de leur production dans notre pays.



Les nouveautés présentées à ce salon étaient principalement dans le domaine des enceintes acoustiques. Tout d'abord, la firme

Ramko qui présentait le modèle « Gulliver » et, malgré ses dimensions réduites (180 x 115 x 125 mm), restituait un son de très

bonne qualité. Enceinte composée de deux haut-parleurs dont un boomer de 10 cm et un tweeter à dôme situé sur le haut de l'enceinte.

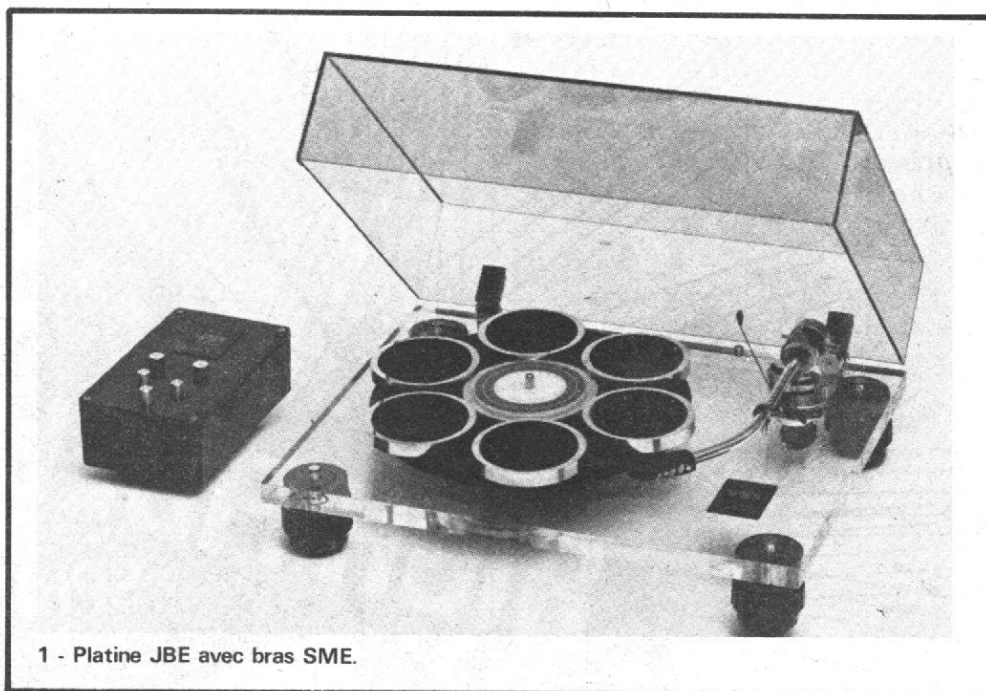
Chez Backes et Muller, une enceinte asservie, la Monitor 5, qui a rencontré un certain succès, composée de quatre boomers, un médium hémisphérique de 41 mm et un tweeter de 27 mm. La partie électronique délivrant une puissance de 70 W pour le grave, 40 W pour le médium et l'aigu.

Enfin, pour terminer avec les constructeurs d'enceintes britanniques, citons les plus remarquables comme Richard Allan, JR, Mission Electronics et Nightingale Electronics.

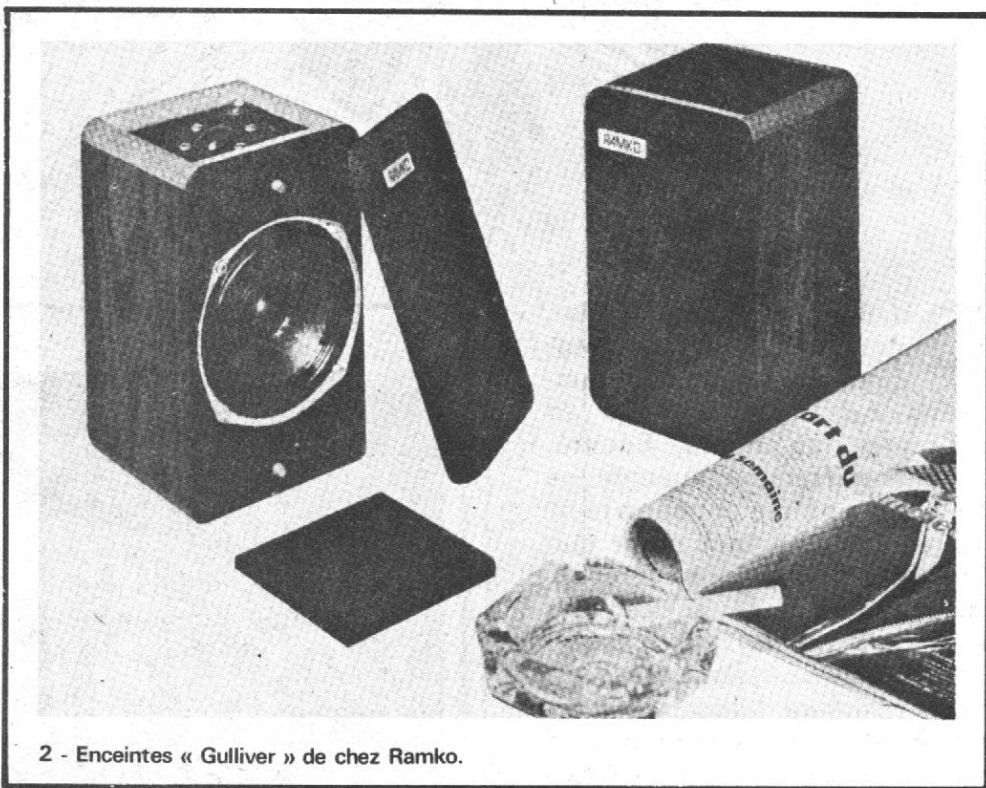
Après les graves difficultés qu'avait connues la société Rogers, ces dernières années, son nouveau départ se consolide. Elle présente un tuner FM, le T 75 série 2 d'une sensibilité de $1,5 \mu V$, un amplificateur de la même série dont la puissance sous 8Ω est de 45 W pour chaque canal.

Akaï exposait sa nouvelle platine pour magnétophone à cassette, le CS 702 D, bientôt disponible sur le marché français. Nous avons remarqué également, sur le stand, une maquette du GXC 570 D en plexiglas qui permettait aux visiteurs d'apprécier la technologie de cet appareil.

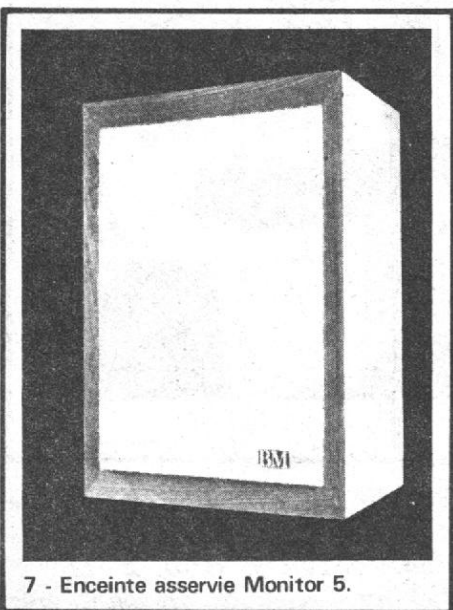
Deux nouveautés sur le stand Goodmans, un ampli-tuner délivrant une puissance de 70 W effi-



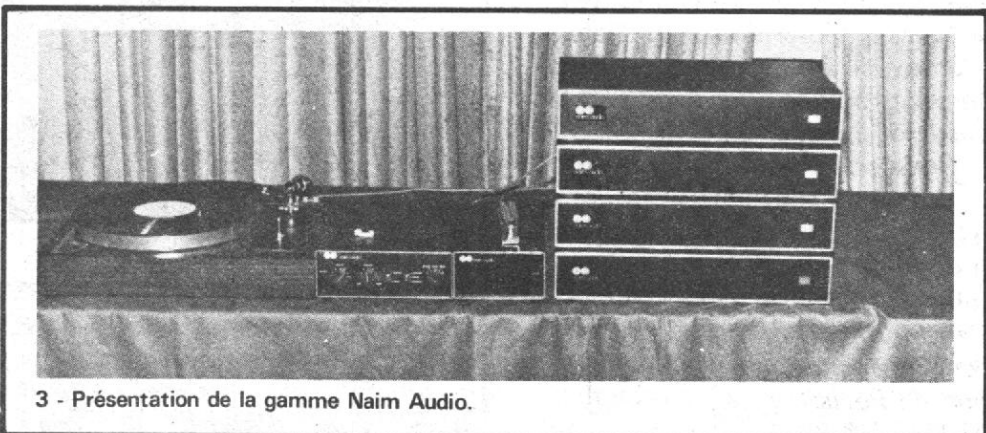
1 - Platine JBE avec bras SME.



2 - Enceintes « Gulliver » de chez Ramko.



7 - Enceinte asservie Monitor 5.



3 - Présentation de la gamme Naim Audio.

caces sur chaque canal. Pour la réception tuner trois gammes d'ondes : FM, PO et GO. A noter que la sélection des stations en FM peut se faire au moyen de 8 touches de pré-sélections.

Le nouveau compact Goodmans, MCD 100 est un appareil des plus complets avec une platine à entraînement par courroie, qui possède un retour automatique du bras. Un ampli-tuner de 35 W RMS par canal recevant quatre gammes d'ondes (FM, PO, GO et OC). Un magnétophone à cassette équipé du système Dolby et une touche de sélection CRO 2.

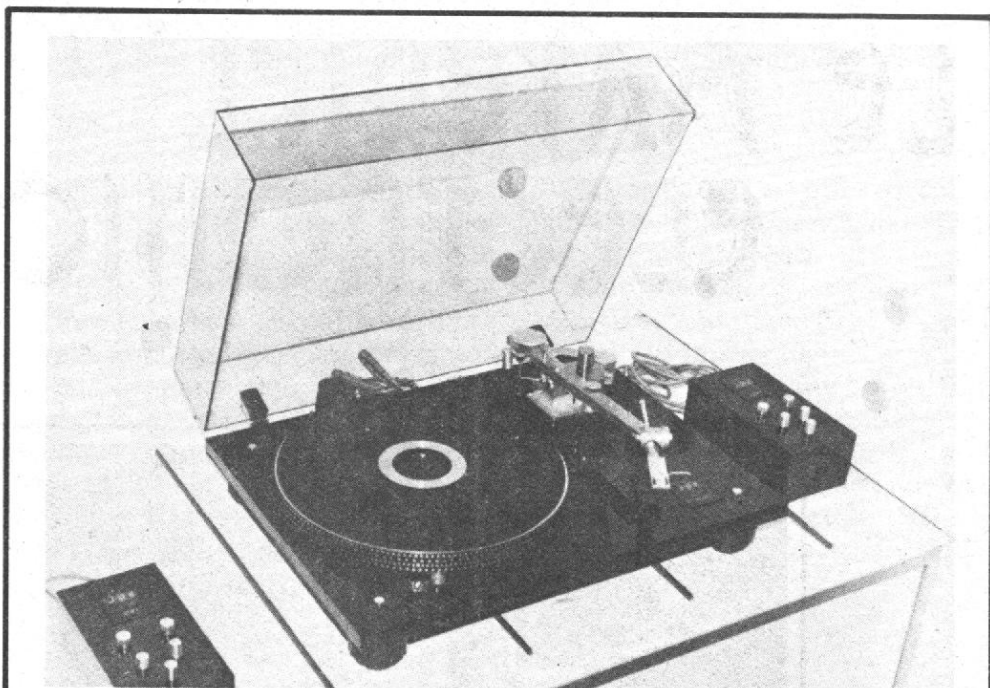
La firme britannique Strathearn présentait sa nouvelle platine tourne-disques STM 4 à servo-control et à entraînement direct. Son design très particulier faisait penser à un confrère danois.

Quant à JBE, ce n'est pas moins de trois nouveaux modèles que le public pouvait découvrir. Ces trois platines, la 6001, la 7001 et la 8001 sont toutes à entraînement direct avec des plateaux interchangeables. Chacune était présentée avec trois bras différents tout d'abord le SME, ensuite le Formula 4 et enfin le Dynavector 505.

Pour ce dernier, son constructeur présentait un ampli et un préampli stéréophonique dont la conception était entièrement à lampe. Le Dynavector DV 8250 délivrant une puissance de 2 x 50 W avec son préampli U 22 possédant des caractéristiques très performantes. Selon le responsable de cette firme, ces appareils seront bientôt distribués en France.

Enfin, pour terminer ce minipanorama de cette exposition, nous avons retenu les accessoires tels que le Zerostat qui retire d'une façon très simple l'électricité statique des disques. Le rouleau Pixall qui nettoie les disques par un simple passage rotatif.

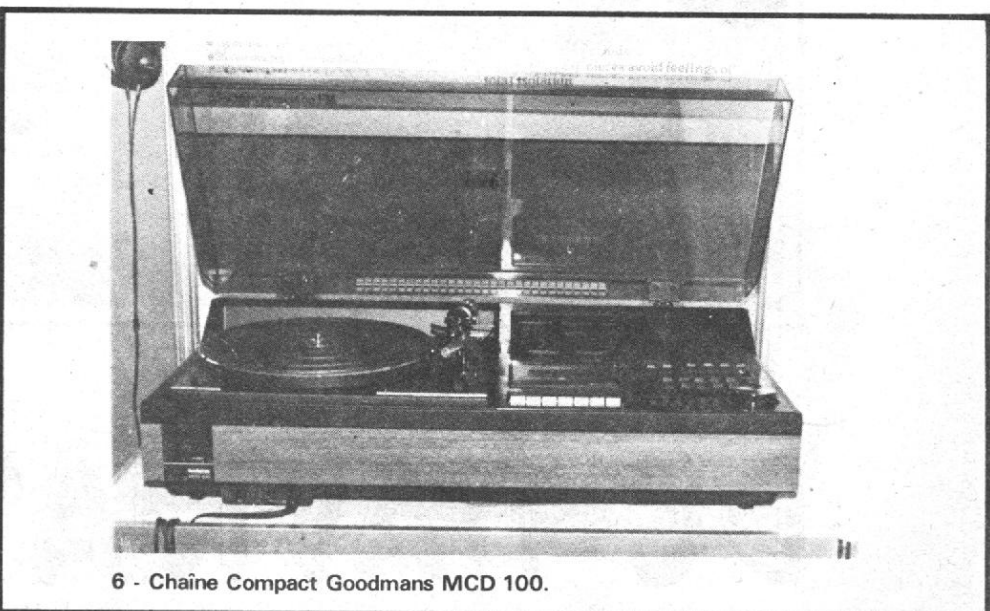
Si ce salon avait un certain intérêt pour les nouveautés britanniques, nous restions sur notre faim quant aux constructeurs étrangers. Cet état de fait s'expliquant par la concurrence de notre Festival du Son de Paris.



4 - Platine JBE équipée du bras Dynavector 505.

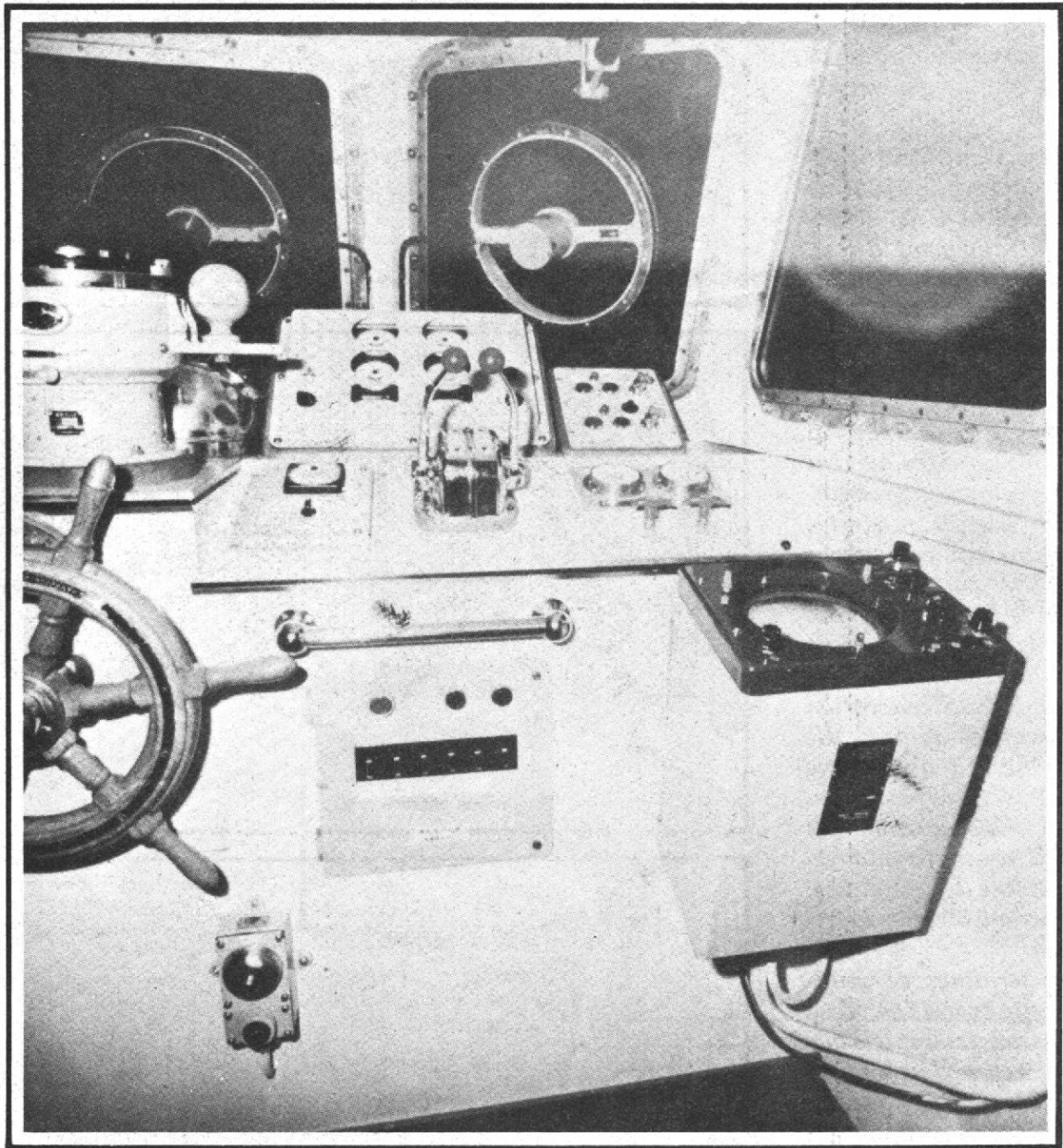


5 - Ampli-tuner Goodmans Modèle 150.



6 - Chaîne Compact Goodmans MCD 100.

LE MATERIEL ELECTRONIQUE



1^{re} partie

DE NAVIGATION

radio ocean

CREEE en 1948, la Compagnie Radio-Océan, s'orienta tout d'abord vers la location et la vente d'émetteurs-récepteurs de chalutiers de petite pêche. En 1964, elle construit un radio-téléphone bande chalutier, le RO 20, d'une puissance de 20 W, puis le RO 41 de 40 W. Parallèlement à cette activité, elle importa la gamme « Furuno » comprenant des radars, sondeurs, sonars et pilotage automatique.

La création du département « Yachting » date de 1965 par l'importation de Grande-Bretagne, des sondeurs « Sea Farer et

des pilotages automatiques « Sharp ». La première construction dans ce domaine a été un émetteur AM de 50 W entièrement transistorisé, le RO 60-61. Cet appareil a été distribué jusqu'en 1972, date à laquelle la législation changea.

Deux produits suivirent, le Gonio automatique RO 77, distribué dans le monde entier à plus de mille exemplaires et un BLU entièrement transistorisé, le RO 1150.

Aujourd'hui la gamme que Radio-Océan présente, fait de cette compagnie un important distributeur européen.

FURUNO - FR 160

Ce radar de conception modulaire entièrement transistorisé se présente en deux éléments dont le poids pour l'indicateur est de 14,5 kg et pour l'Aérien de 21 kg.

L'indicateur a un tube cathodique de 17,7 cm avec une loupe de 31 cm. Il possède un alignement de la ligne de Foi, un curseur pour le relèvement des sites, un sélecteur d'échelles de 0,5 à 16 milles et un système d'élimination des échos dus aux vagues.

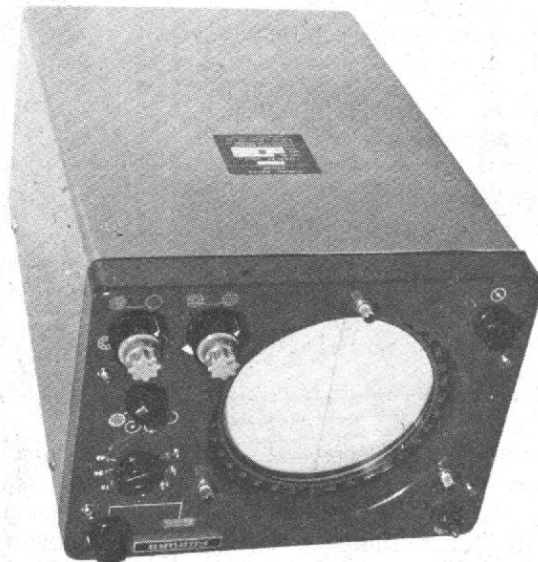
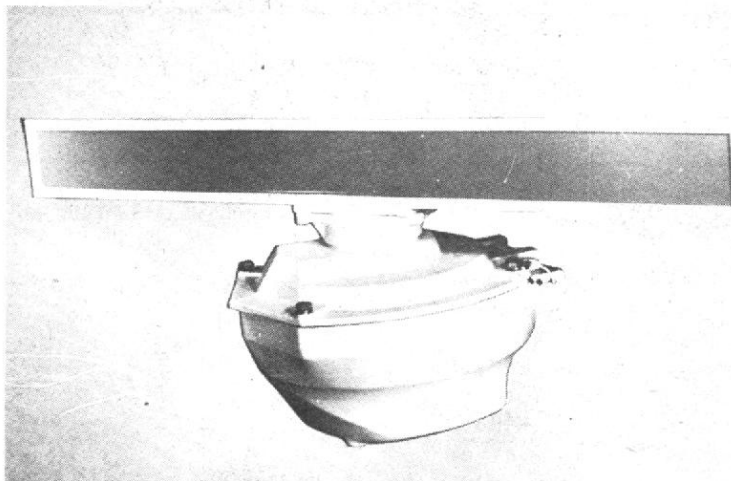
Spécifications techniques

Aérien :

- Antenne : longueur standard 3 pieds.
- Ouverture faisceau (3 pieds) : horizontale : 2,6° ; verticale : 25°.
- 24 rotations par minute.
- Fonctionnement normal par vent 70 N.
- Température : de - 25° à + 70° transmetteur (dans l'aérien).
- 9410 MHz, f 30 (X band)
- Puissance d'émission : 3 kW.
- Largeur d'impulsion : 0,08 μ s sur échelles 1/2 et 1 1/2 mille ; 0,5 μ s sur les autres échelles.
- Oscillateur local : diode gunn.

Indicateur

- Loupe comprise dans l'équipement.
- Tube cathodique 7 (7 ABP 7 A).
- Discrimination (mieux que 18 mètres)
- Précision : 1 % du maximum de l'échelle utilisée.



LE RO 1360

Son synthétiseur à 55 canaux permet : la mise en communication avec un abonné au téléphone par l'intermédiaire de toutes les stations côtières internationales.

- La communication directe avec tous les services portuaires et privés.

- La liaison directe avec les autres navires. L'écoute de la météorologie. La communication sur canaux privés (avec autorisation spéciale). Ses caractéristiques particulières permettent en plus : La veille automatique alternée sur 2 canaux (16 + canal affiché).

- La réception d'un appel sélectif sur votre bateau (signal sonore) sans avoir à effectuer une veille permanente.

Spécifications techniques.

Nombre de canaux : tous les canaux maritimes (55) 10 canaux privés.

Espacement des canaux : 25 kHz.

Modulation : de phase.

Mode de fonctionnement : simplex et semi-duplex.

Stabilité : $< \pm 1,5$ kHz.

Impédance antenne : 50 Ω

Alimentation : 13,2 V.

Consommation : 6 A en émission, 1 A en réception.

Poids : 7,8 kg.

Emetteur

Gamme de fréquences : 155 - 158 MHz.

Puissance : Normale, 25 W ; Réduite, 1 W.

Distorsion : < 10 %.

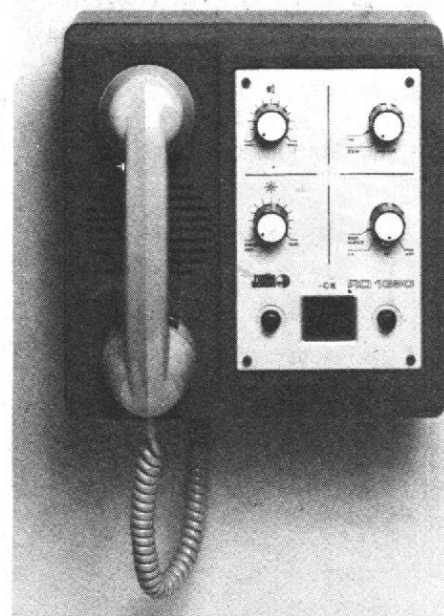
Récepteur

Gamme de fréquences : 155 - 158 MHz ;

160 - 163 MHz.

Sensibilité : $1 \mu V$ pour 20 dB rapport S/B.

Sortie BF : 3,5 W sur 4 Ω .



LE SEAPILOT

Le Seapilot est un pilote automatique, capable de barrer les bateaux de plaisance et les petits chalutiers. Les caractéristiques de cet appareil assurent au bateau piloté une route précise et sûre. Il tient compte, en fonction du programme affiché, de l'état de la mer, des dérives dues aux courants et des qualités propres au bateau.

Le bateau est barré à la main. Pour passer en barre automatique, il suffit de mettre le pilote en marche et le bateau suit le cap précédent. Pour prendre un nouveau cap, il suffit de pousser le commutateur babord ou Tribord.

Les trois controles du Seapilot sont :

Le Yaw : contrôle la réponse du pilote ; à régler suivant l'état de la mer.

le rudder : contrôle la quantité angulaire de barre pour obtenir un meilleur rendement du pilote.

Le Trim : contrôle permanent de barre ; Babord ou Tribord en fonction des dérives ; économies du courant électrique.

Le Seapilot se compose de trois unités :

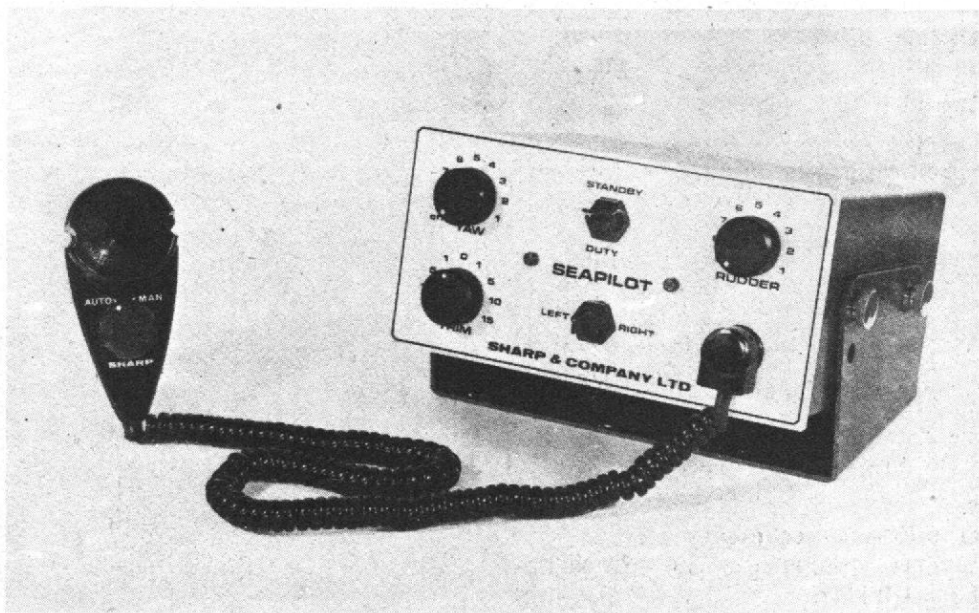
1. Le binnacle (A 60) est une unité sensible avec un système polaroïd qui détecte les moindres variations par rapport au cap affiché ;

2. Le pupitre de commande (S.C.U.) regroupe les boutons de commande et

l'électronique. Il a été dessiné afin de pouvoir, au choix, être encastré, être fixé au mur ou sur une table ;

3. Le moteur électrique (S.D.U.I.) 12 ou 24 V est équipé d'un embrayage électrique

et peut être accordé au moyen de pignons et de chaînes au système de gouverne du bateau. Sa puissance est de 1/10 cheval/vapeur. Il convient à des bateaux jusqu'à 14 mètres.



LE RO 1150

Le radio-téléphone B.L.U. RO 1150 permet d'entrer en contact avec tous les navires équipés et d'assurer toutes liaisons téléphoniques avec un abonné au téléphone en France et à l'étranger par l'intermédiaire des stations côtières. Il assure, à puissance normale, un service de longue portée. Seule cette catégorie de matériel autorise les communications sur la fréquence 2182 kHz réservée exclusivement à la sauvegarde de la vie humaine en mer.

De plus, le RO 1150 vous permet grâce à son récepteur incorporé d'être renseigné sur les avis de sécurité, les bulletins météo, les avur-navs, les coups de vent. Vous pourrez également déterminer votre position avec les systèmes gonio et Consol. Il est conçu pour les revevoir.

Spécifications techniques

Équipement entièrement « Solid State » y compris l'étage de puissance.

Alimentation batterie 24 V. et 12 V.

Matériel conforme aux spécifications et normes PTT en vigueur.

Dimensions : 390 x 208 x 326 mm sans l'étrier.

Poids : 19 kg.

Environnement de 0 °C à 40 °C

Émetteur

Gamme de fréquences de 1,6 à 4 MHz.

Possibilité de 19 fréquences calées par quartz dans la bande.

Modes d'émission A3H (A3A et A3J).

Bande latérale supérieure.

Passage automatique en A3H sur fréquence de détresse 2182 kHz.

Puissance comprise entre 150 et 200 W crête dans la bande normale d'utilisation à 26,4 V c.c.

Coupleur d'antenne incorporé (prévu pour antenne 10 Ω 250 pF).

Contrôle du TOS et courant antenne.

Protection totale contre toute disruption de charge ou fausse manœuvre.

Consommation : 6 A (niveau normal de parole) en 24 V c.c.

Récepteur 1 (à fréquences pré-réglées)

Gamme de 1,6 à 4 MHz.

Possibilité de 29 fréquences calées par quartz (accord pré-réglé).

Puissance BF > 3 W pour d < 10 %

Mode : AM (A3H) BLU (A3J et A3A).

Sensibilité AM meilleure que 10 μV pour S + B/B > 20 dB.

Sensibilité BLU meilleure que 2 μV pour S + B/B > 20 dB.

Clarifier ± 200 Hz pour toute fréquence reçue.

Récepteur 2 (à accord continu).

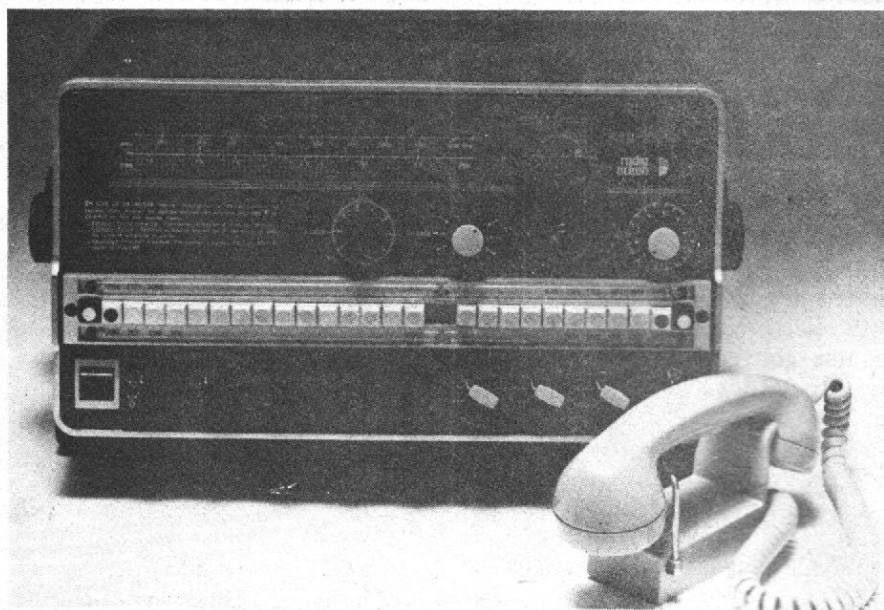
Gamme OM de 1,6 à 4 MHz - PO de 0,5 à 1,25 MHz - GO et RPh de 150 à 400 kHz.

Mode AM et BLU.

Sensibilité sensiblement identique au récepteur 1.

Possibilité de relèvement goniométrique en gamme RPh par branchement d'un cadre gonio à main extérieure.

Consommation : 0,9 A en 24 V c.c.



LE RO 77MK3

Le RO 77 MK 3 est un équipement de navigation qui permet de faire un point dans un délai très rapide avec une précision instrumentale de l'ordre du degré, de gouverner en homing vers un radiophare, une balise aéronautique, un autre navire, une station de radiodiffusion.

De plus, il permet l'écoute des émissions maritimes BLU/SSB.

Spécifications techniques

Gammes de fréquences : 1,6 - 2,9 MHz - 180 - 410 kHz.

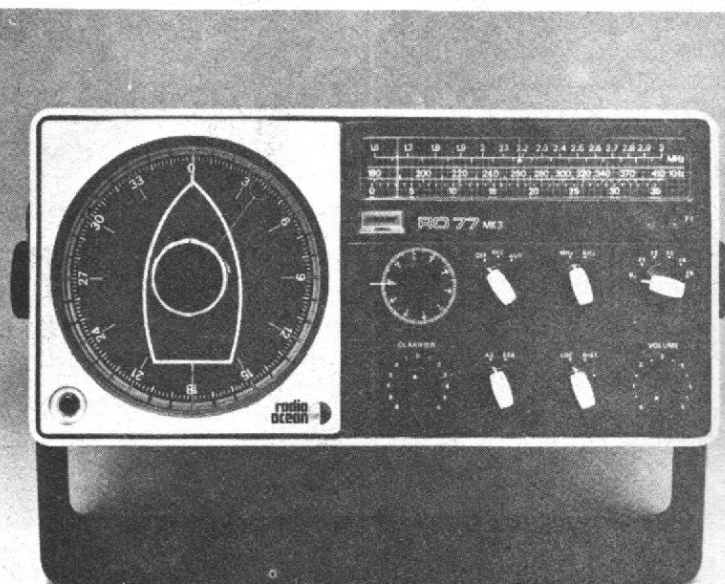
Sensibilité : 0,2 μV gamme marine (OM) ; 0,3 μV gamme radiophare et GO (RPh) à 20 dB porteuse coupée.

Seuil de déclenchement : 2 μV/m sur OM - 3 μV/m sur RPh.

Puissance BF : 3 W

Haut-parleur : 5 Ω

Alimentation : de 11 à 30 V (automatiquement régulée).



MATE

La gouverne automatique sur les yachts à voiles gouvernés manuellement par barre franche a, dans le passé, été associée avec d'importantes installations mécaniques montées sur le tableau arrière, et fonctionnant par l'intermédiaire d'une girouette.

Maintenant, en utilisant une petite girouette électronique fixée sur l'étai arrière, une gouverne précise peut être obtenue à toutes les allures avec un vent apparent de 5 nœuds seulement. L'élément de commande de barre relié à la girouette par un câble unique est résistant aux intempéries et compact (260 x 133 x 69 mm) il peut être installé à l'endroit le plus commode pour sa liaison avec la barre franche.

Par sa conception et l'emploi de semi-conducteurs et circuits intégrés, la consommation moyenne de courant peut être limitée à 2 A/h. On peut cependant obtenir une traction de 45 kg sur la barre, ce qui peut être nécessaire par mauvais temps ou pendant un grain violent.

L'élément COMMANDE DE BARRE comprend les contrôles de fonctionnement suivants :

— Le Rudder qui donne un mouvement proportionnel infiniment variable du gou-



vernail pour éliminer toute tendance à sur ou sous-gouverner.

— Le Trim qui applique de la « barre permanente » à tribord ou babord (barre au vent) et donne un réglage barre : gouvernail soigné.

— Le Yam qui évite les mouvements

excessifs du gouvernail, permettant au yacht de répondre librement aux mouvements des lames.

— Le Clutch qui débraye mécaniquement le pilote, permettant à l'homme de barre de gouverner manuellement sans restrictions.

LE SEAFARER LOG

Présenté dans un coffret moulé, il indique la vitesse en 3 échelles de 0 à 8 nœuds, de 0 à 16 nœuds et de 0 à 32 nœuds. Il possède un capteur électro-magnétique rétractable ne dépassant pas la coque. Il peut se monter soit sur un étrier orientable, soit en l'encastrent. Il est équipé d'un trim pour la voile.

Spécifications techniques

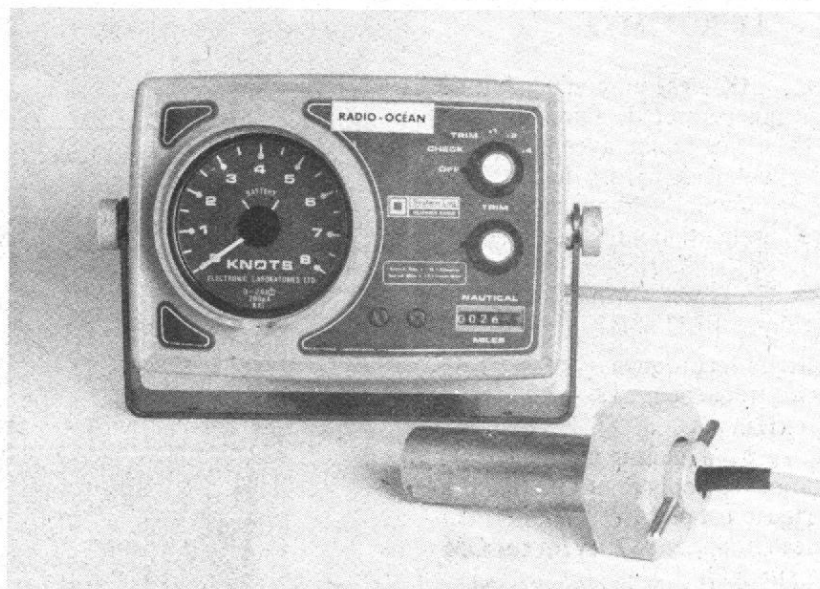
Indicateur : 213 x 150 x 90 mm ; Poids : 1,6 kg.

Capteur : livré avec câble de 7,30 m.

Accessoires : répéteur extérieur.

Consommation : 16 mA à 9V fonctionne jusqu'à 5 V grâce à l'alimentation régulée.

Colisage : Colis de 384 x 203 x 203 mm ; Poids 3 kg.

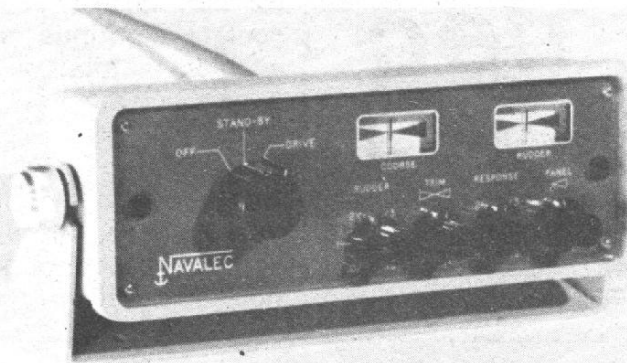


LE PA 2001

Ce pilote automatique fonctionne quelque soit l'état de la mer (force 7 ou plus). Cette série d'appareils comprend des pilotes pour tout type de navires jusqu'à 20 m environ.

La conception technique du PA 2001 est entièrement à transistors, y compris une commutation du moteur d'asservissement. L'unité d'asservissement mécanique comporte un moteur à embrayage électromagnétique.

Son utilisation est simple. La route désirée est affichée sur le compas, et sur le cofret de commande, le commutateur principal est enclenché sur « Entraînement ».



Le pilote commande alors la manœuvre de la barre pour que la route affichée soit prise et conservée à $\pm 1^\circ$. Tout changement

ultérieur s'effectuera sans débrayer le pilote, par simple affichage de la nouvelle route.

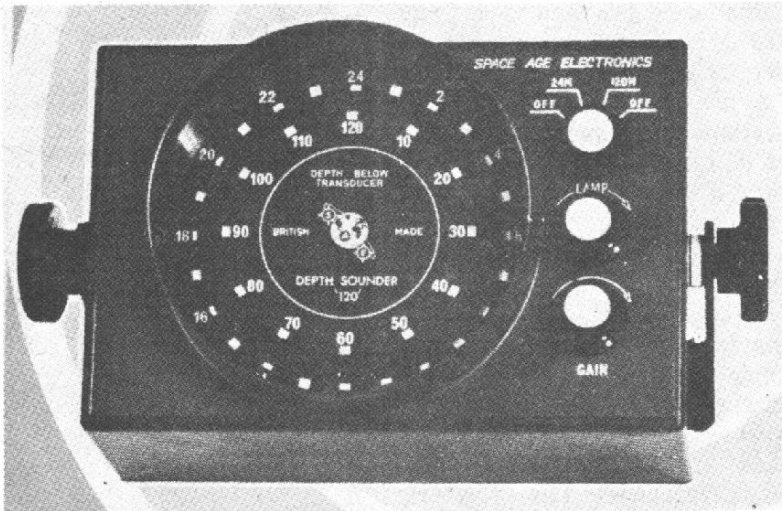
LE SPACE AGE 120

Ce sondeur est recommandé pour l'utilisation sur tous bateaux de plaisance ou comme appareil auxiliaire sur un bateau de pêche.

Il indique sur la première gamme les profondeurs de 0 à 24 m. Elle doit être utilisée plus spécialement lors de l'approche ou de la rentrée au port en calanques ou en rivières.

La précision étant de l'ordre de 10 à 15 cm, on peut connaître si le bateau a suffisamment d'eau sous la coque pour continuer son avance. La hauteur minimum indiquée est 45 cm (en-dessous de la face de la sonde). La deuxième gamme : 0 à 120 m est plus particulièrement utilisée pour situer la position du bateau sur les cartes.

Les deux gammes s'utilisent pour connaître la présence de groupe ou de



bancs de poissons (selon les profondeurs des lieux de pêche) et aux différentes hauteurs auxquelles ils peuvent éventuellement se trouver superposés.

La désignation du type des fonds sur-

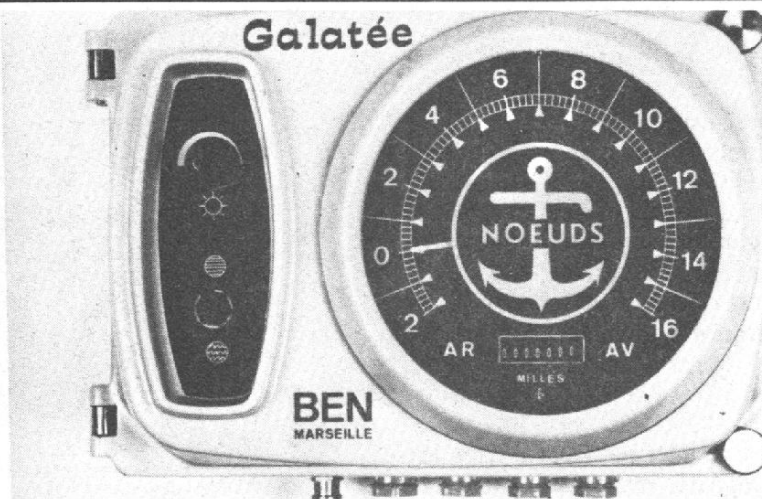
plombés peut être aisément connue selon la configuration de l'éclat ; éclat large : fond vaseux - éclat étroit : sable - éclats étroits multiples : rochers.

L'AMPHITRITE

Cet appareil a été spécialement étudié pour les petits navires, chalutiers, remorqueurs et vedettes. L'amphitrite est un loch électromagnétique entièrement statique dans sa partie mobile. Il est équipé du capteur BEN à surface plane qui ne fait pas de saillie sous la coque, il ne peut être endommagé par les chocs d'épaves. L'équipement électronique entièrement transistorisé est disposé sur une carte imprimée unique relié par un connecteur au reste du câblage. Les raccordements se font par des fiches verrouillables.

Caractéristiques principales

Echelles commutables : 1 nœud arrière à 8 nœuds AV, 2 nœuds arrière à



16 nœuds AV et échelle étalée. Echelle spéciale sur demande : 24 et 48 nœuds.

La précision : ne dépend pas de la sali-

nité de l'eau, des mouvements du navire et de l'état de la mer. La fidélité est de l'ordre de 1 %.

COMPRENEZ LE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS INTEGRES LOGIQUES, EN REALISANT

UN MULTITESTEUR AUDIOVISUEL à C.I. TTL

UN GENERATEUR D'ALARME à 2 tons à C.I. TTL

AVANT-PROPOS

NOUS avons placé cet article sous le même titre générique que notre série précédente (mini-centrale de sécurité pour automobile) car nous lui donnons une vocation analogue, aider à

comprendre. Cependant, cet article, et les réalisations qui y seront décrites, s'adresse aux lecteurs débutants et répond aux objectifs suivants :

- Simplicité extrême de réalisation.
- Investissement ultramodique pour les jeunes bourses.

— Aspect « audio-visuel » permettant de nombreuses applications.

Nous ajouterons, en conclusion, que nous n'avons pas cherché à réaliser des appareils de mesure mais à illustrer, de la façon la plus élémentaire, certains principes.

PRINCIPE DE BASE DES MONTAGES

Comme nous l'indiquons sur la figure 1, le montage de base que nous allons utiliser est celui d'un oscillateur RC

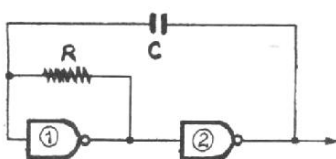


Fig. 1. - L'oscillateur de base, 1 et 2 : 1/6 SFC 404, R = 200 Ω . C = selon fréquence.

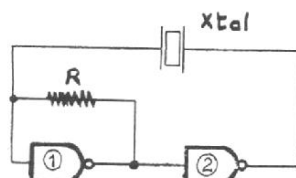


Fig. 2. - Version « Quartz » de l'oscillateur. Un petit condensateur ajustable placé en série avec le quartz permet d'ajuster la fréquence.

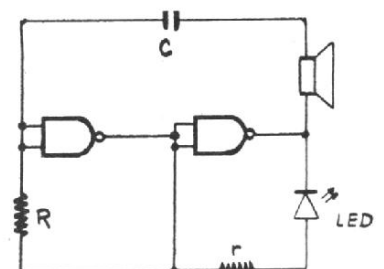


Fig. 3. - Version « audiovisuelle » de l'oscillateur. R = 200 Ω , C1 = 1/2 SFC 400. r = 150 Ω . C de 0,1 μ F à 10 μ F selon fréquence. HP = 8 Ω .

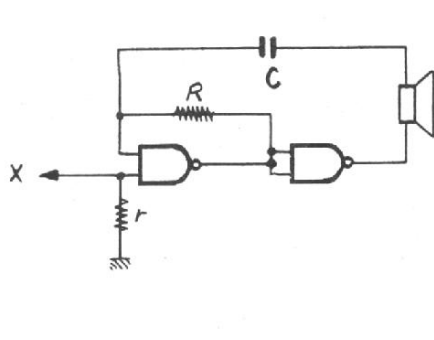


Fig. 4. - Témoin logique « audio. $R = 200 \Omega$. $C = 0,47 \mu\text{F}$. $r = 4,7 \text{ k}\Omega$. $\text{HP} = 8 \Omega$. $\text{CI} = 1/2 \text{ SFC } 400$.

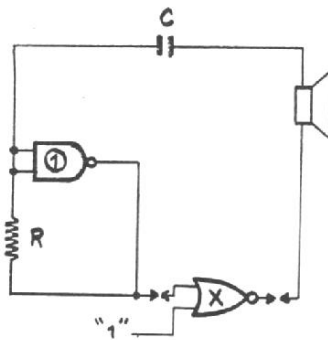


Fig. 5. - Testeur de fonctions inverseuses (ici un NOR à deux entrées). $R = 200 \Omega$. $C = 0,47 \mu\text{F}$. $\text{CI} = 1/4 \text{ SFC } 400$. $\text{HP} = 8 \Omega$.

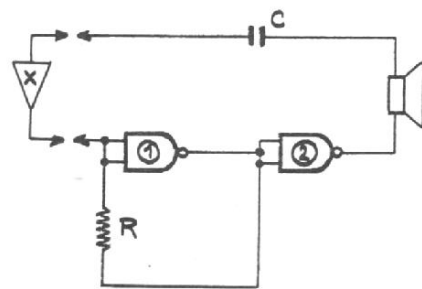


Fig. 6. - Testeur de fonctions non inverseuses (ici un opérateur). $R = 200 \Omega$. $C = 0,47 \mu\text{F}$. $\text{CI} = 1/2 \text{ SFC } 400$. $\text{HP} = 8 \Omega$.

utilisant deux circuits inverseurs TTL (SFC 404), une résistance et un condensateur. C'est d'ailleurs un des oscillateurs les plus simples qu'il nous a été donné de rencontrer. Nous n'entrerons pas dans le détail du fonctionnement de cet oscillateur, cela n'étant pas notre but mais nous indiquerons par contre que cela constitue également un excellent oscillateur à quartz comme le montre le schéma de la figure 2. Précisons que la période du signal généré par l'oscillateur RC sera une fonction directe de R et de C, autrement dit, la fréquence du signal diminuera pour une augmentation de la valeur de R et de C. Précisons enfin que la valeur de R devra être choi-

sie suffisamment élevée ($< 100 \Omega$) pour ne pas détériorer le CI et suffisamment faible ($< 1000 \Omega$) pour permettre l'oscillation, la valeur de C n'étant pas aussi critique et pouvant être très élevée pour obtenir des périodes très longues.

LES APPLICATIONS

Nous allons utiliser le montage dont le schéma de principe est rappelé sur la figure 1 en lui apportant les modifications suivantes comme le montre la figure 3 :

— adjonction d'un petit HP 8Ω (récupéré sur un « poc-

ket » hors d'usage) et/ou d'une diode électroluminescente LED.

— Utilisation comme « inverseur » de portes NAND de SFC 400.

Avec le montage de la figure 3, nous allons réaliser les montages suivants :

Un témoin logique « audio-visuel » TTL

Son schéma est donné sur la figure 4. Nous voyons que, lorsque la pointe de touche X sera au niveau logique 0, la porte NAND 1 sera bloquée conformément à la table de vérité de la fonction NAND que nous rappelons figure 5, et par conséquent, l'oscillateur sera bloqué. Lorsque la pointe de touche sera reliée à un

niveau logique 1, la porte NAND ne sera pas bloquée et l'oscillateur fonctionnera. La Résistance est destinée à maintenir l'entrée « pointe de touche » au niveau logique 0 lorsque celle-ci est « en l'air ».

Donc, le signal sonore, ou visuel, indiquera un niveau logique 1 (en TTL). Nous n'avons pas représenté la diode LED sur le schéma mais elle peut se placer comme sur celui de la figure 3.

Un testeur « audio-visuel » de portes NAND, NOR et inverseurs.

Son schéma est donné sur la figure 5. Le principe consiste à « substituer » le NAND numéro 2 par la fonction à tester, celle-ci étant ramenée à un

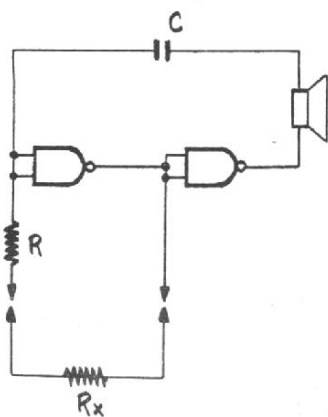


Fig. 7. - Ohmmètre (version 1). $R = 100 \Omega$. $C = 0,47 \mu\text{F}$. $\text{CI} = 1/2 \text{ SFC } 400$. $\text{HP} = 8 \Omega$.

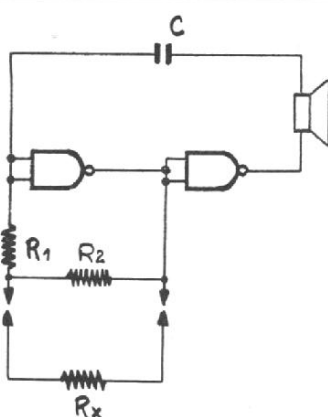


Fig. 8. - Ohmmètre (version 2). $R_1 = 100 \Omega$. R_2 à déterminer pour maintenir l'oscillation avec la valeur maximum. $C = 0,47 \mu\text{F}$. $\text{CI} = 1/2 \text{ SFC } 400$. $\text{HP} = 8 \Omega$.

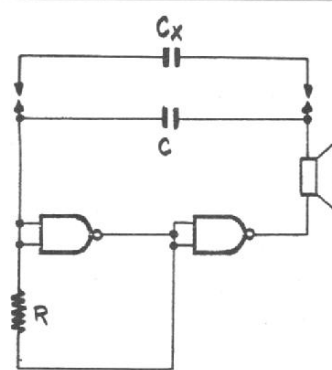


Fig. 9. - Capacimètre. $R = 200 \Omega$. $C = 0,1 \mu\text{F}$. $\text{CI} = 1/2 \text{ SFC } 400$. $\text{HP} = 8 \Omega$.

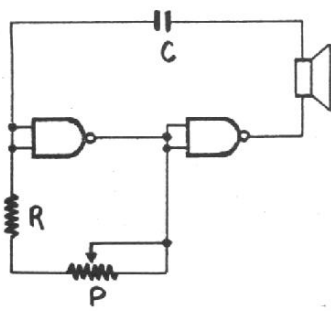


Fig. 10. - Sirène. $R = 100 \Omega$. $P = 2 \text{ k}\Omega$. $C = 0,47 \mu\text{F}$. CI = 1/2 SFC 400. HP = 8Ω .

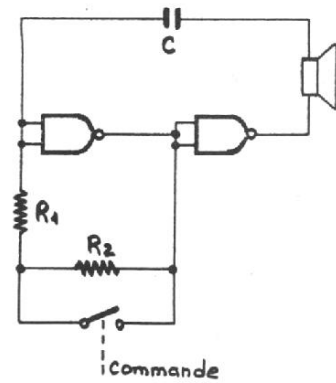


Fig. 11. - Pimpon. $R_1 = 200 \Omega$. $R_2 = 200 \Omega$, CI = 1/2 SFC 400. $C = 0,47 \mu\text{F}$. HP = 8Ω .



Fig. 12. - Sur fond de Hp, l'investissement est évidemment bien léger.

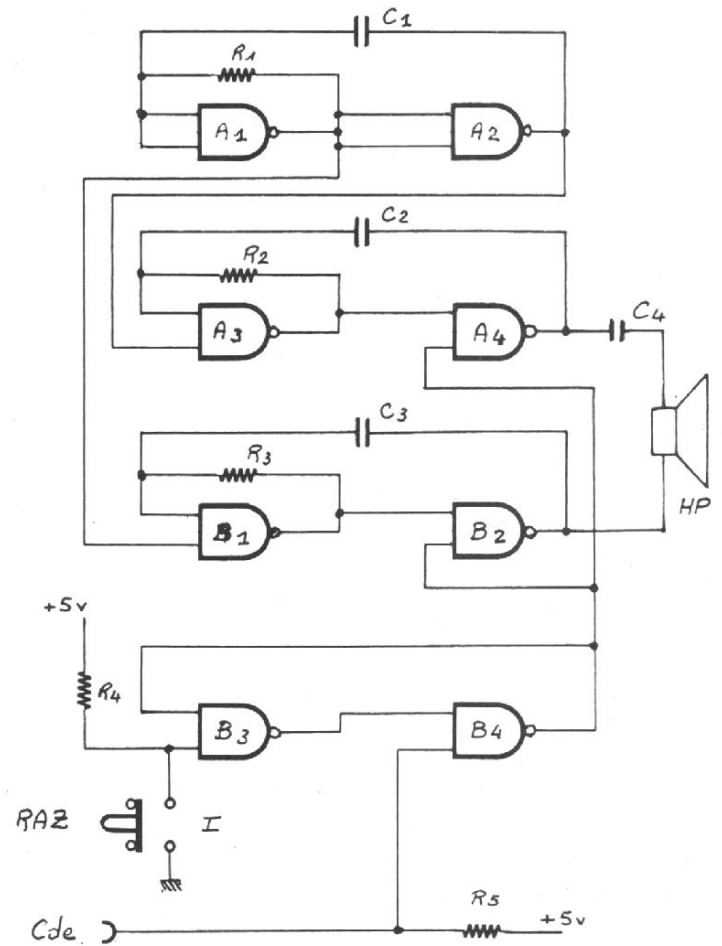


Fig. 13. - Schéma de l'avertisseur automatique d'alarme à deux tons à commande logique. CI A, CI B, SFC 400. $R_1 = 200 \Omega$. $R_2 = R_3 = 430 \Omega$. $R_4 = R_5 = 4,7 \text{ k}\Omega$. $C_1 = 200 \mu\text{F}$ (électrochimique + vers sortie de A_2). $C_2 = 0,47 \mu\text{F}$. $C_3 = 0,47 \mu\text{F}$ en // avec $0,10 \mu\text{F}$. $C_4 = 0,47 \mu\text{F}$. HP = 8Ω . Prévoir éventuellement en série avec R_1 . Un potentiomètre P de 1000Ω pour réglage de la cadence des sons.

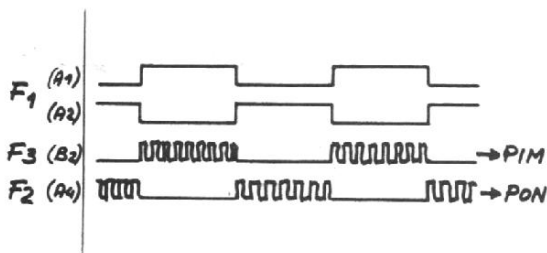


Fig. 14. - Diagramme des signaux des oscillateurs F_1 , F_2 et F_3 de la figure 13.

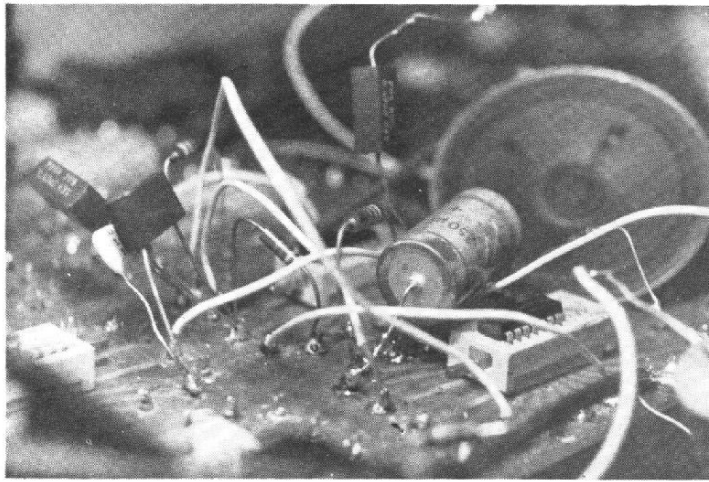


Fig. 15. - Le montage avertisseur sous la forme de « maquette d'étude »...



Fig. 16. - ... puis, terminée en câblage Veroboard...

inverseur (en reliant les entrées ou en les prenant une par une, les autres étant placées au niveau logique 1.

Ce test en « tout ou rien » aura pour résultat le fonctionnement de l'oscillateur quand le CI testé est bon.

Un testeur « audio-visuel » pour les fonctions non-inverseuses (AND, OR, etc.)

Le schéma est indiqué sur la figure 6, la fonction à tester, ramenée à un opérateur, est insérée en série avec le NAND numéro 2.

Remarque : il faudra bien entendu veiller au sens de branchement des fonctions à tester pour ne pas relier deux sorties ensemble par exemple.

Un ohmmètre « audio-visuel »

Ce montage est plutôt une « sonnette » musicale. Son schéma étant donné sur les figures 7 et 8, deux variantes étant possibles.

La figure 7 permet de vérifier la valeur « sonore » des résistances de valeur n'excédant pas $1\ 000\ \Omega$, la tonalité diminuant quand la résistance augmente.

La figure 8 permettra de vérifier les résistances de valeur plus élevée, la variation de tonalité étant toutefois plus réduite.

On prendra pour R_1 , la valeur de $100\ \Omega$ et on ajustera la note musicale avec C.

Un capacimètre « audio-visuel »

Son schéma, donné figure 9, n'appelle pas de commentaire particulier, son fonctionnement étant basé sur le même principe que l'ohmmètre.

Précisons cependant que les valeurs de condensateurs pouvant être « sonorisées » seront limitées par les qualités acoustiques du haut-parleur et de l'oreille.

Une sirène manuelle

Destinée à reproduire la tonalité des sirènes des voitures de police américaines, le schéma en est indiqué sur la figure 10.

La variation de P nous per-

mettra d'obtenir les effets désirés.

Un avertisseur à deux tons

Le schéma de la figure 11 montre que l'interrupteur de commande permet de court-circuiter R_2 et par conséquent de modifier la tonalité dans le HP.

En couplant l'interrupteur à un système mécanique (jouet par exemple) et en réglant la fréquence pour R_1 , C et $(R_1 + R_2)$, C, nous obtiendrons un effet de Pimpon.

Un avertisseur automatique d'alarme à deux tons avec commande logique.

Ces schémas simples nous ont amené à concevoir l'asso-

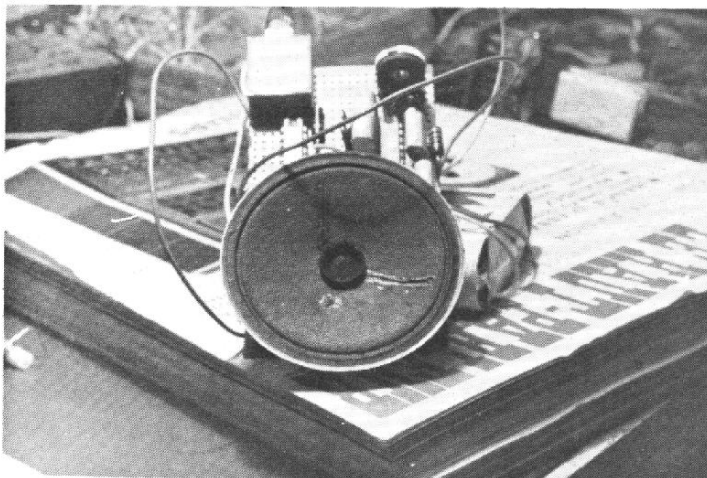


Fig. 17. - ... comme au défilé... sous un angle différent.

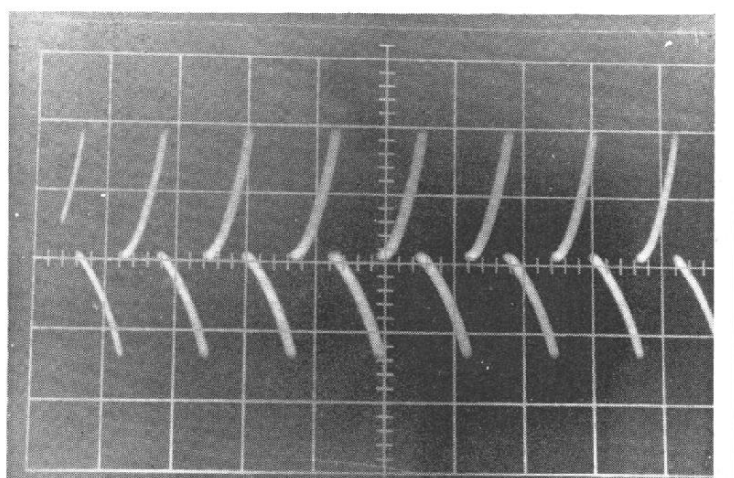


Fig. 18. - Oscillogramme prélevé à l'entrée de la porte A_3 commune à R_2 et C_2 .

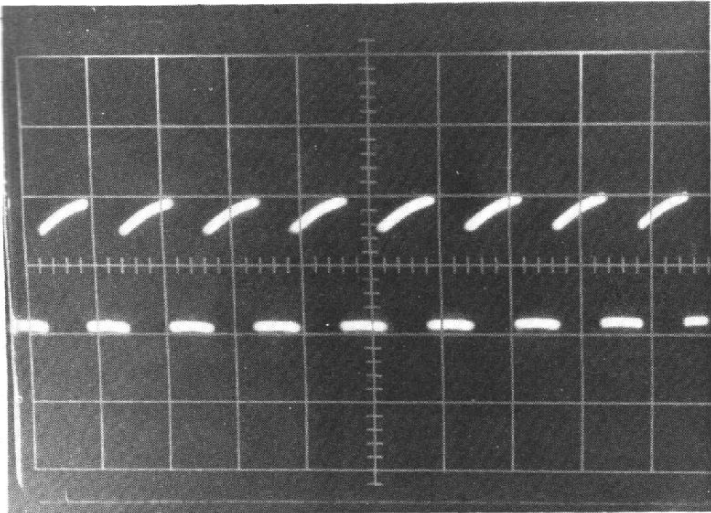


Fig. 19. - Forme des signaux sur la sortie de la porte A₄.

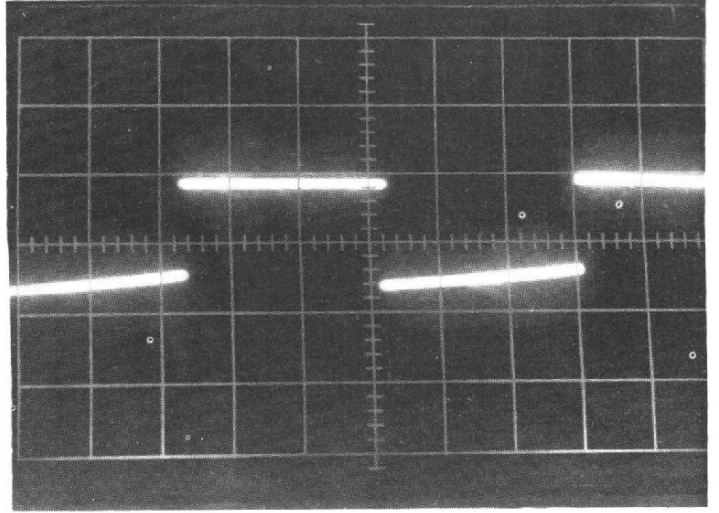


Fig. 20. - Signaux obtenus sur les sorties de A₁ et A₂ (cadencement).

ciation de trois d'entre eux pour constituer un générateur de tonalité d'alarme à deux notes.

Ce générateur, de faible puissance, pourra commander un amplificateur dont les caractéristiques de HiFi ne seront pas critiques, afin d'obtenir un volume sonore plus important.

La photo 12 montre qu'il ne faut que très peu de composants donc l'investissement sera léger.

Le schéma est donné sur la figure 13. On voit sur ce schéma que :

- les portes A₁ A₂ constituent un oscillateur de fréquence F₁ (TBF) « cadencement »,
- les portes A₃ A₄ constituent un oscillateur de fréquence F₂, (BF) note « PON »,
- Les portes B₁ B₂ constituent un oscillateur de fréquence F₃ (BF) note « Pim ».

On voit également que les sorties de A₁ et A₂ commandent la présence ou non de F₂ et F₃, car elles sont respectivement reliées aux entrées de B₁ et A₃. Le rythme ou cadencement étant obtenu par réglage de F₁.

Le diagramme des signaux de la figure 14 résume ce fonctionnement.

Considérons maintenant l'ensemble des deux portes B₃

et B₄ qui constituent une bascule du type R₅. En appuyant sur le poussoir I, on positionne le basculeur pour obtenir la sortie de B₄ au niveau logique D ce qui va entraîner « l'interdiction » de fonctionnement des oscillateurs F₂ et F₃, cette sortie commandant les entrées de A₄ et B₂.

Le poussoir I entraîne donc la mise à zéro du système et nous allons voir maintenant comment le déclencher :

L'entrée commande ; doit être actionnée par une transition, compatible TTL, du niveau logique 1 au niveau logique 0. Il sera donc nécessaire d'imaginer l'interface permettant de réaliser cette condition (relais, contact, etc.).

Après une RAZ, si une telle transition intervient sur l'entrée Cde, la porte B₄ se bloquant va entraîner le basculement de l'ensemble B₃, B₄ et on va voir apparaître un niveau logique 1 sur la sortie de B₄ commandant A₄ et B₂. A ce moment les oscillateurs F₂ et F₃ pourront fonctionner comme ci-dessus.

Le haut-parleur est relié, avec C₄ à la sortie de A₄ et directement à celle de B₂. Le diagramme de la figure 14 montre que, lorsque on a F₃ sur B₂, la sortie de A₄ est au niveau logique bas et inversement, lorsque F₂ est présent, la sortie de B₂ est au niveau logique 0.

La photo de la figure 15

montre le montage sur sa maquette « d'études » tandis que les photos 16 et 17 illustrent la simplicité du montage sur de la plaquette à rubans imprimés Veroboard au pas de 2,54 mm.

Les photos de figures 18, 19 et 20 montrent des oscillogrammes caractéristiques du montage.

Enfin, nous indiquerons que ce montage est justiciable de la réalisation d'un circuit imprimé selon la méthode du dessin direct sur cuivre (Alfac plus crayon gras spécial), la réalisation sous cette forme constituant un exercice de début qui nous paraît assez complet.

Bernard Doutremepuich



En marge de cet article et profitant de ce que nous étions en configuration « photo », nous avons voulu faire profiter nos lecteurs d'un « truc » qui, s'il est tout bête, n'en est pas moins pratique et surtout à la portée du plus impécunieux des amateurs. Le discours à ce propos ne sera pas bien long. Deux pinces à linge en bois sont collées ensemble à l'araldite et constituent une troisième main bien secourable... Pour ce prix, nous ne mettons même pas de légende à la photo.

un automélangeur fadder

LE fadder est un appareil qui réalise automatiquement le mixage de la parole sur la musique. Il facilite en particulier le travail du disc-jockey, lui évitant ainsi d'avoir à manier les potentiomètres de volume, pour pouvoir se concentrer sur le texte d'une annonce.

Le fadder, qui s'adapte sur tous les micros dynamiques, permet une très bonne compréhension de la parole, puisqu'il atténue immédiatement le niveau de la musique de 20 décibels par rapport à celui de la parole. C'est-à-dire que l'amplitude efficace du signal musical est réduite au dixième de celle de la parole.

Une propriété très intéressante de ce montage est l'immunité aux bruits parasites. Il est en effet nécessaire de fournir au fadder un niveau minimum d'énergie à l'entrée pour le faire fonctionner; dans le cas qui nous intéresse, cette énergie sera fournie par l'amplitude efficace du signal pour déclencher le fadder.

La deuxième propriété très intéressante de ce montage est le temps de récupération. Le temps de récupération est le temps que met le signal musical pour revenir à son amplitude efficace normale, une fois que l'entrée n'est plus sollici-

tée par la parole. Ce temps de récupération varie de 0,5 à 1 seconde selon l'amplitude efficace de la dernière parole et permet ainsi de réaliser de petits blancs (pour reprendre son souffle ou réaliser un effet particulier) dans une annonce, sans que le niveau de la musique remonte entre temps de façon gênante.

Ce montage ne comporte sur le plan composants que des éléments simples et peu coûteux; six transistors de type courant, une diode, plus, bien sûr, des résistances et des condensateurs. L'alimentation peut être réalisée avec 4 piles de 4,5 V, soit 18 V, une

fois montées en série. Le fadder, peu encombrant et peu coûteux, peut trouver sa place aussi bien dans une sonorisation de dancing, que de supermarché ou de jeux de plage.

ETUDE THEORIQUE

Le principe de base de cet appareil réside en l'atténuation d'un signal commandé par une modulation. De plus les deux signaux seront mixés et à la sortie nous en obtenons le fondu automatique.

Etudions à présent le mon-

tage en partant de l'entrée. Notre signal est appliqué à un étage d'attaque composé d'un transistor (T_0) monté en collecteur commun; sa polarisation en continu est fixée par les deux résistances de base de 47 k Ω . Son émetteur est polarisé en continu par l'intermédiaire d'une résistance de 10 k Ω . C'est elle qui assurera le courant de repos nécessaire au bon fonctionnement du transistor. En parallèle sur cette résistance nous trouvons l'atténuateur commandé. Il est réalisé à l'aide des résistances de 10 k Ω , 1 k Ω et du transistor T_5 ; nous verrons plus loin comment celui-ci réalise

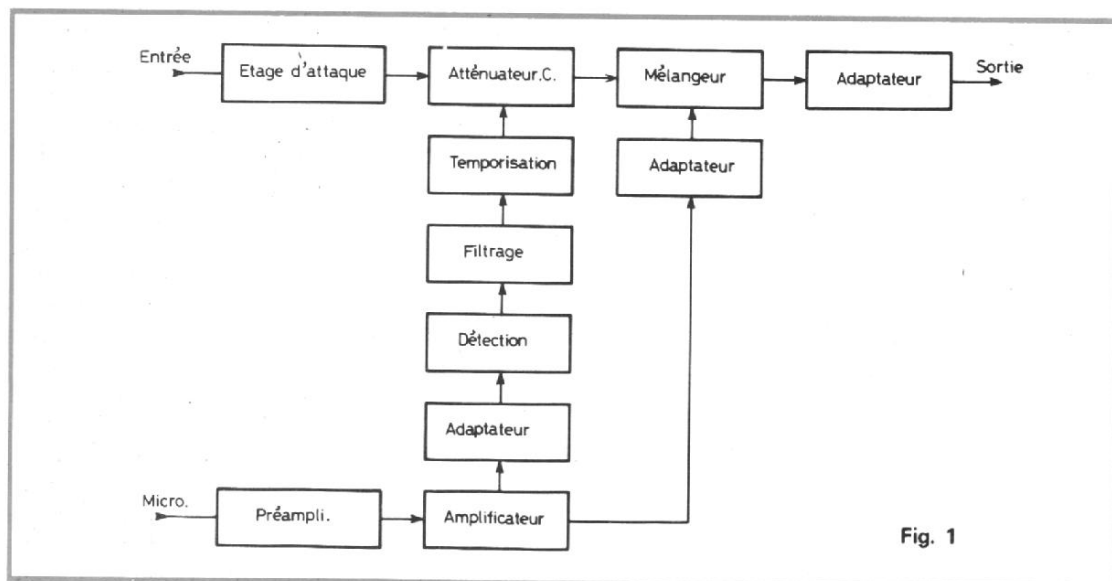
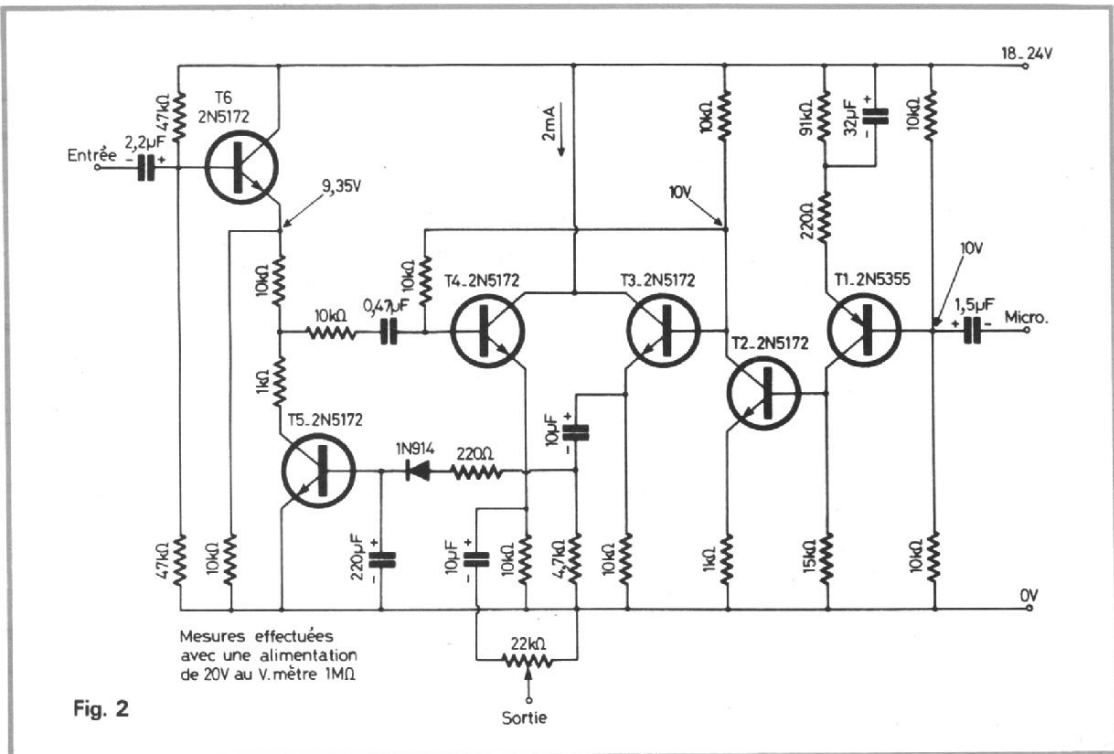


Fig. 1

l'atténuation. Du point milieu de l'atténuateur une partie du signal est prélevée par l'intermédiaire d'une résistance de $10\text{ k}\Omega$ montée en série avec le condensateur de $0,47\ \mu\text{F}$. Ce signal est appliqué à la base de T_4 celui-ci faisant office de mélangeur car il reçoit également la modulation issue du micro par le collecteur de T_2 à l'aide d'une résistance de $10\text{ k}\Omega$. Sa polarisation de base est d'ailleurs effectuée par T_2 , en effet on remarquera que ces transistors sont polarisés en direct. L'émetteur de T_4 est polarisé en continu grâce à la résistance de $10\text{ k}\Omega$. C'est sur son émetteur que nous préleverons le signal de sortie par l'intermédiaire du condensateur de $10\ \mu\text{F}$. Nous pourrions ajouter un potentiomètre de sortie de $22\text{ k}\Omega$ afin d'ajuster le niveau, mais celui-ci est tout à fait facultatif. Nous voyons également que T_2 polarise T_3 et lui transmet la modulation issue du micro. Celui-ci est monté en collecteur commun, il a pour but d'amplifier en courant le signal micro afin de pouvoir attaquer correctement la cellule redresseuse composée de résistances de $4,7\text{ k}\Omega$, $220\ \Omega$, du condensateur de $10\ \mu\text{F}$ et de la diode. Nous trouvons à la sortie de cette cellule un condensateur de filtrage et de temporisation de $220\ \mu\text{F}$. La tension disponible aux bornes de cette capacité est utilisée pour saturer le transistor T_5 ; c'est ainsi que l'atténuation du signal musical est obtenue. Les transistors T_1 et T_2 sont utilisés en amplificateurs de tension afin d'amener le signal issu du micro au même niveau que le signal musical. Nous voyons que la tension issue du micro est directement appliquée à la base de T_1 par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de $1,5\ \mu\text{F}$. Le potentiel de base de ce transistor est fixé par le pont composé des deux résistances de $10\text{ k}\Omega$. Son émetteur est polarisé par les résistances de $91\text{ k}\Omega$ et de $220\ \Omega$ en série. La résistance de $91\text{ k}\Omega$ est découplée par une capacité de $32\ \mu\text{F}$ pour obtenir un gain en



alternatif important. Le potentiel de collecteur est assuré par une résistance de $15\text{ k}\Omega$. Celui-ci polarisera directement la base de T_2 . Ce transistor est monté en charge répartie. Dans son circuit d'émetteur nous trouvons une résistance de $1\text{ k}\Omega$ assurant un gain d'environ 10 à cet étage. Le collecteur est chargé par une résistance de $10\text{ k}\Omega$.

Les impédances du montage ont été normalisées de la manière suivante. L'entrée micro est prévue pour recevoir des micros dynamiques d'impédance comprise entre $600\ \Omega$ et $1,5\text{ k}\Omega$. L'entrée réservée au signal musical possède une impédance de $22\text{ k}\Omega$ et doit être attaquée par un signal à 0 dB (75 mV efficaces). L'impédance de sortie est inférieure à $50\ \Omega$; cet appareil peut donc être raccordé sur tout amplificateur classique.

REALISATION PRATIQUE

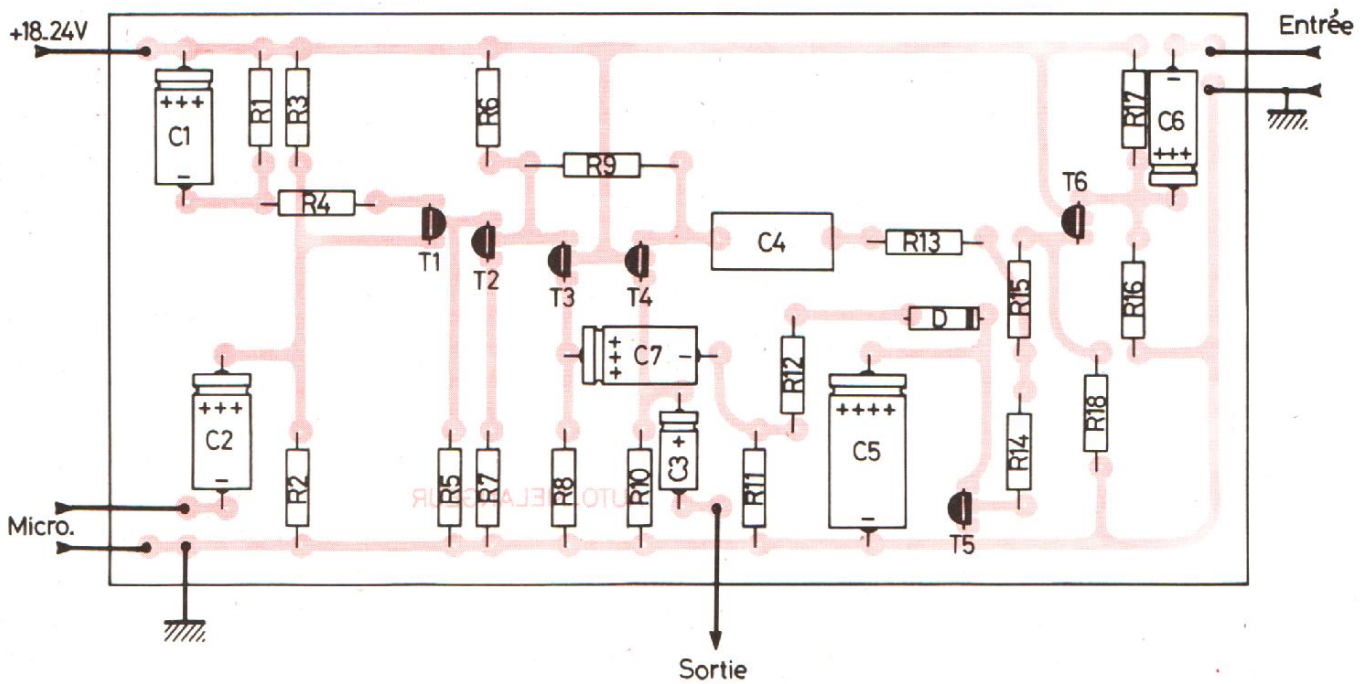
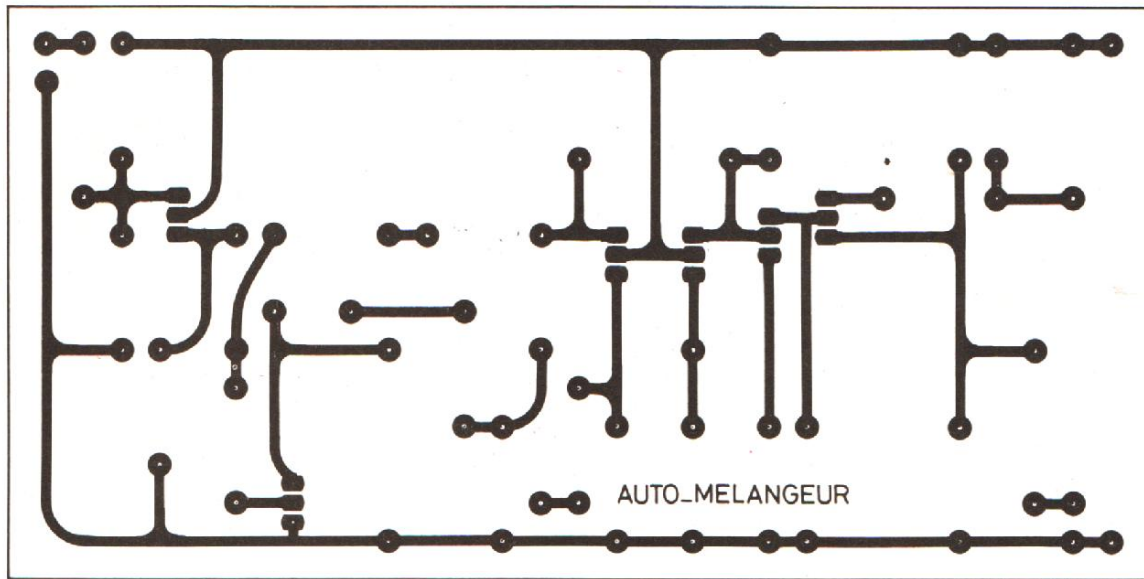
La réalisation de ce montage ne doit pas poser de problème étant donné sa relative simplicité. Pour notre part

nous avons réalisé la maquette sur barette relais à cosses. Ce procédé de câblage manquant cependant de souplesse nous vous proposons à la figure 3 un modèle de circuit imprimé destiné à cette maquette. Ses dimensions et son tracé sont purement indicatifs et pourront être modifiés ou adaptés sans risque.

La carte que nous vous proposons est une plaquette de verre-époxy, ce support ayant fait ses preuves, de 75 mm par 150 mm . Elle porte l'ensemble des éléments de notre appareil à l'exception du potentiomètre de sortie. Il est conseillé d'effectuer la gravure de ce circuit par méthode photosensible. Pour cela le circuit sera reproduit à l'aide de bandes et de pastilles auto-collantes sur un FILM PLASTIQUE. Pour les transistors on pourra employer des éléments pré-positionnés au pas de $2,57\text{ mm}$, ceux-ci simplifiant le tracé. Ce film réalisé, il sera reproduit, sur une plaque présensibilisée par tirage contact. Si l'amateur ne dispose pas du matériel nécessaire à cette opération, nous vous rappelons que de nombreuses sociétés sont en mesure d'effectuer ce tirage. Afin d'éviter tout risque de « flou » il est

conseillé de tracer le circuit côté composants pour que les éléments auto-collants se trouvent en contact avec la face cuivre lors du tirage. Dans le cas d'une réalisation destinée à un équipement stéréophonique, il est obligatoire de doubler le circuit imprimé. Si l'on désire que les deux voies soient atténuées à partir du même micro, il suffira de relier les deux entrées micro des deux circuits entre elles. L'alimentation pourra cependant être commune. Les circuits seront alors fixés l'un à l'autre à l'aide d'entretoises de 35 mm .

Le câblage de cet appareil est réalisable par tout amateur, même débutant. Il suffit pour cela de se reporter au schéma d'implantation des composants donné à la figure 4. Pour faciliter cette opération nous commencerons par souder l'ensemble des résistances, puis les condensateurs en respectant la polarité des condensateurs chimiques. Nous passerons au soudage des éléments actifs en commençant par la diode; nous prendrons également soin de la souder dans le sens convenable. Puis en dernier lieu les transistors seront assemblés en respectant leur



NOMENCLATURE

T ₁ = 2N 5355	D = 1N914	R ₁ = 91 kΩ	R ₁₀ = 10 kΩ
T ₂ = 2N 5172	C ₁ = 32 μF	R ₂ = 10 kΩ	R ₁₁ = 4,7 kΩ
T ₃ = 2N 5172	C ₂ = 1,5 μF	R ₃ = 10 kΩ	R ₁₂ = 220 Ω
T ₄ = 2N 5172	C ₃ = 10 μF	R ₄ = 220 Ω	R ₁₃ = 10 kΩ
T ₅ = 2N 5172	C ₄ = 0,47 μF	R ₅ = 15 kΩ	R ₁₄ = 1 kΩ
T ₆ = 2N 5172	C ₅ = 220 μF	R ₆ = 10 kΩ	R ₁₅ = 10 kΩ
	C ₆ = 2,2 μF	R ₇ = 1 kΩ	R ₁₆ = 47 kΩ
	C ₇ = 10 μF	R ₈ = 10 kΩ	R ₁₇ = 47 kΩ
		R ₉ = 10 kΩ	R ₁₈ = 10 kΩ

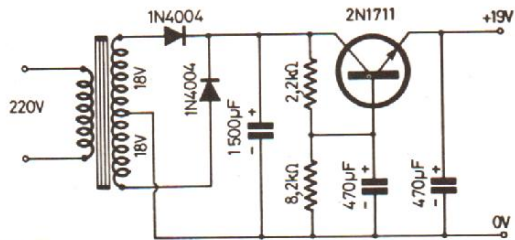


Fig. 5

*Nous vous proposons une petite alimentation stabilisée à la fig. 5. Le redressement bialternance est obtenu à partir d'un transformateur à double enroulement au secondaire. Chaque enroulement délivrera une tension de 18 V efficaces. Le redressement est assuré par deux diodes du type 1N 4004. Cette tension redressée est en suite filtrée par un condensateur de 1 500 µF, puis stabilisée à l'aide d'un

transistor du type 2N 1711. La valeur de la tension de sortie est fixée par le pont de base composé des résistances de 2,2 kΩ et de 8,2 kΩ. La tension disponible en sortie de ce montage est de 19 V et le courant maximum que peut débiter cette alimentation est de 150 mA. Son câblage pourra être réalisé sur circuit imprimé, barette à coses ou plaquette M. BOARD.

type et leur brochage. Il est recommandé de ne pas les souder trop près du circuit afin d'éviter de trop chauffer leurs connexions. Pour le câblage de l'entrée et de la sortie nous utiliserons du fil blindé dont la tresse sera reliée à la masse. Des pastilles sont prévues à cet effet sur le circuit imprimé. Pour l'alimentation nous utiliserons du fil de câblage classique.

musical. On doit alors le retrouver à la sortie légèrement atténué. S'il n'en est pas ainsi vérifier le potentiel de l'émetteur de T_6 et du collecteur de T_2 . Une fois le signal de sortie obtenu on branchera le micro. Lorsque l'on souffle dans le micro la musique doit être shuntée brusquement puis remonter assez rapidement. On vérifiera alors que le son micro « passe » également. L'appareil est alors prêt à fonctionner.

ALIMENTATION

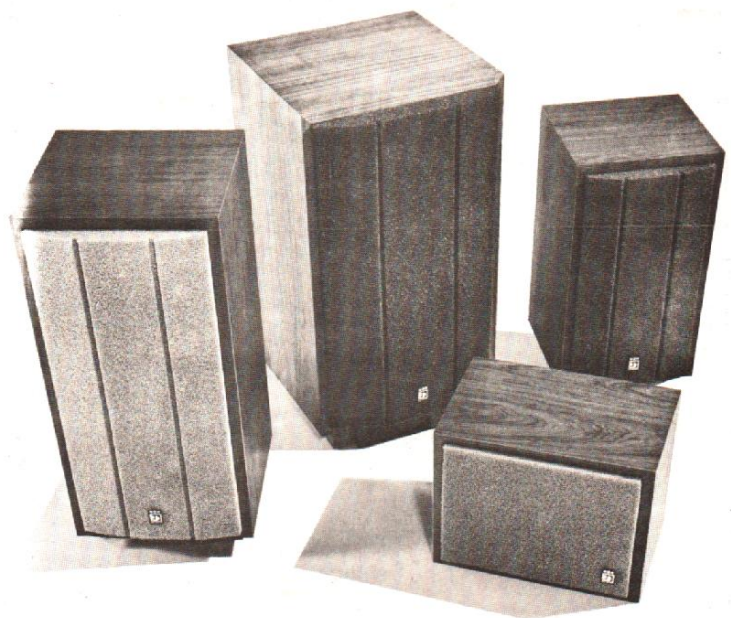
Cet appareil peut fonctionner sur piles (4 piles de 4,5 V montées en série par exemple), mais pour une utilisation intensive il sera préférable de prévoir une petite alimentation secteur. Sa tension de sortie devra alors être comprise entre 18 et 24 V et elle devra pouvoir supporter un courant de 50 mA (*) (fig. 5).

LE BOITIER

Pour contenir cet appareil nous choisirons de préférence un boîtier métallique, celui-ci une fois relié à la masse du montage constituera un excellent blindage. Dans ce cas l'alimentation sera réalisée hors du boîtier. Nous vous rappelons que TEK0 propose une vaste gamme de boîtiers métalliques. De nombreux modèles conviendront parfaitement pour contenir cette réalisation.

MISE SOUS TENSION

Pour procéder aux essais nous alimenterons la maquette puis nous injecterons sur l'entrée le signal



Avec la compensation dynamique sonore les enceintes B-I-C VENTURI sont en accord avec les sons

Avec le circuit de compensation dynamique sonore dont elles sont équipées, les enceintes B-I-C VENTURI ajustent automatiquement les rapports entre leurs haut-parleurs basses, médiums et aigus. De sorte que si le volume de l'amplificateur change, la réponse du haut-parleur varie pour fournir une réponse auditive uniforme.

Quant à la sensibilité des haut-parleurs B-I-C VENTURI, son niveau très élevé leur permet d'être utilisé avec des amplificateurs dont la puissance peut être aussi basse que 15 watts RMS par canal. Selon les modèles, les B-I-C VENTURI sont jusqu'à 5 fois plus efficaces que les haut-parleurs dits "à suspension acoustique". En puissance de pointe ils peuvent accepter jusqu'à 250 watts par canal. (Formule 6).

Très sensibles, pouvant accepter des puissances très élevées, dotées d'une dynamique sonore très étendue... Les enceintes B-I-C VENTURI satisfont les écoutes les plus critiques car elles sont véritablement en accord avec les sons. Au point de vous permettre désormais d'entendre toute la musique, intégralement.

INFECO PRODUCTIONS.

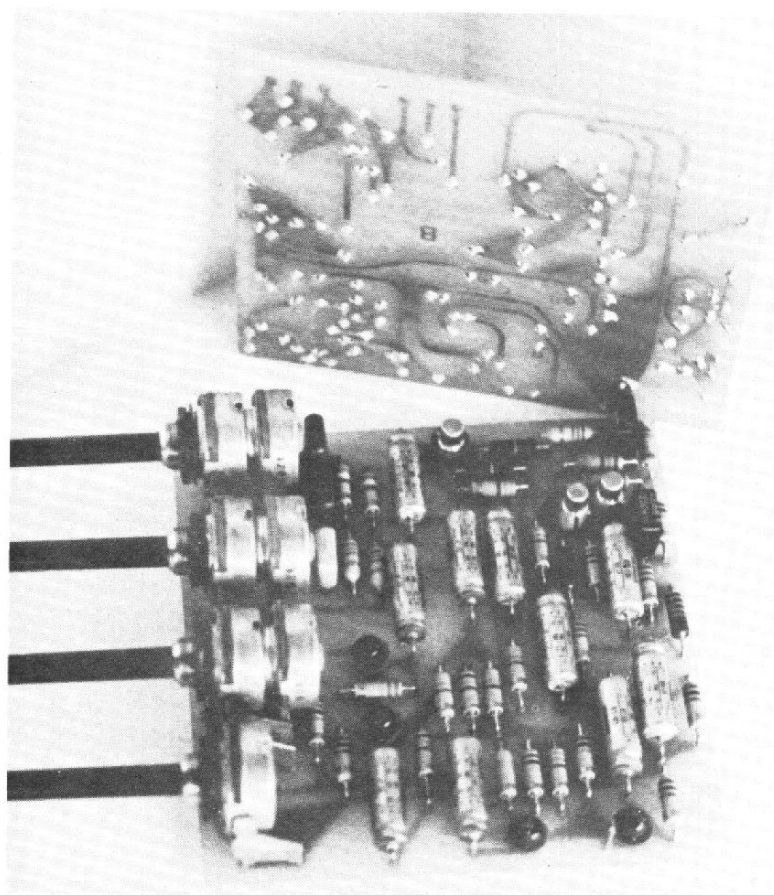


DEMANDE DE DOCUMENTATION B-I-C VENTURI
à adresser à CINECO - 72, Champs-Élysées, Paris 8^e
NOM _____
ADRESSE _____

CINECO
72, Champs-Élysées - PARIS 8^e
Téléphone : 225-11-94
Belgique-Distributeur exclusif
Audio Marketing / 14, rue du Belvédère - Bruxelles

UN PRÉAMPLIFICATEUR

CORRECTEUR



STÉRÉOPHONIQUE

UN préamplificateur abandonnant son étage de puissance, c'est un appareil rare actuellement sur le marché. On y vient pourtant timidement grâce aux enceintes asservies, celles-ci renfermant l'électronique de puissance.

L'appareil que nous allons décrire dans ces colonnes fait partie de ces bêtes rares que sont les préamplificateurs indépendants. C'est pourtant la meilleure solution à adopter si l'on veut fuir le rayonnement du transformateur d'alimentation qui prend un malin plaisir à glisser son ronron dans ce délicat correcteur RIAA qui a déjà bien du mal à guérir son asthme.

Cette étude va se décompo-

ser en deux parties : l'électronique et la mécanique. Nous aborderons tout de suite le meilleur morceau qu'est l'électronique.

I - LE SCHEMA DE PRINCIPE

Celui-ci, représenté à la figure 1, permet déjà de constater au premier coup d'œil que nous utilisons des transistors courants, au nombre de sept par canal. Les voies « Gauche » et « Droite » sont représentées sur cette figure, non pas pour embrouiller le schéma, mais pour indiquer que cette étude est réalisée en

pratique sur deux plaquettes imprimées. Quoique en théorie les deux voies soient identiques, les deux circuits imprimés ne reçoivent pas les mêmes composants, notamment au niveau des potentiomètres.

Un préamplificateur qui se respecte et se veut HiFi est toujours composé des mêmes étages mis bout à bout, on pourrait en tracer un rapide synoptique :

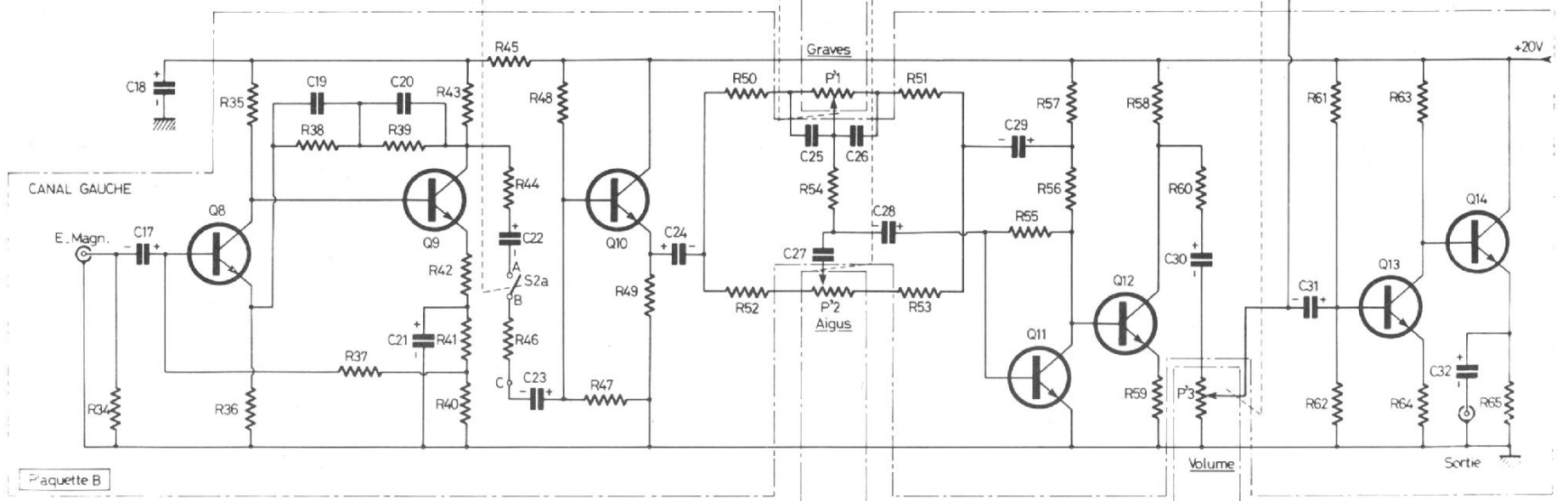
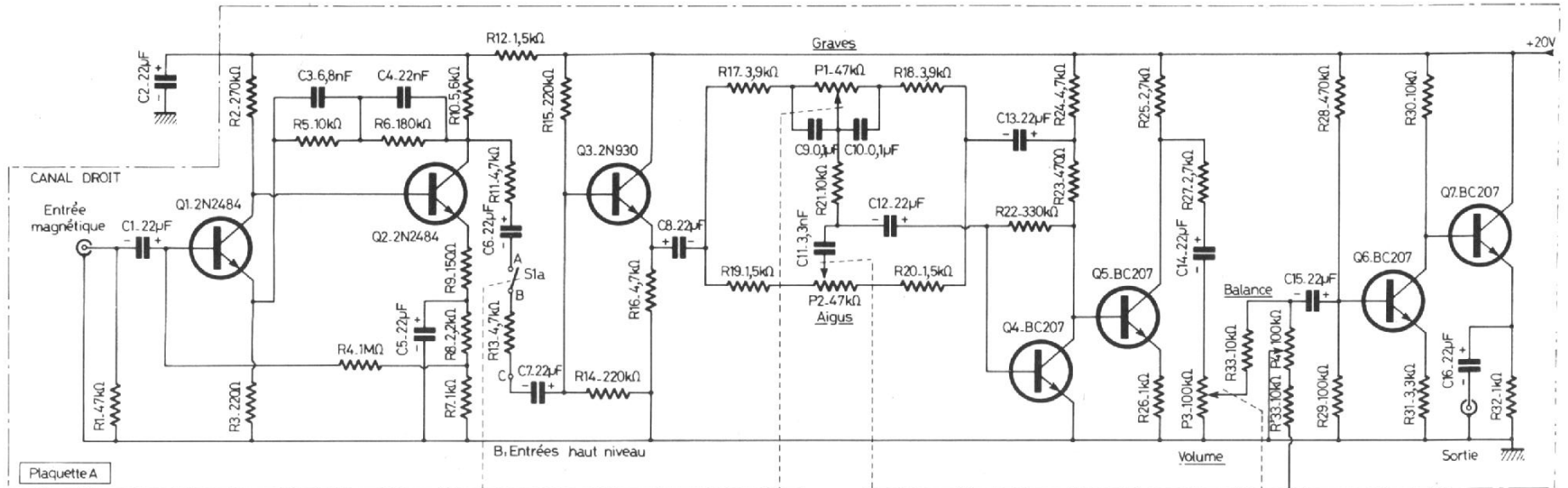
- Le correcteur RIAA
- Le correcteur de tonalité
- Le préamplificateur/adaptateur d'impédance.

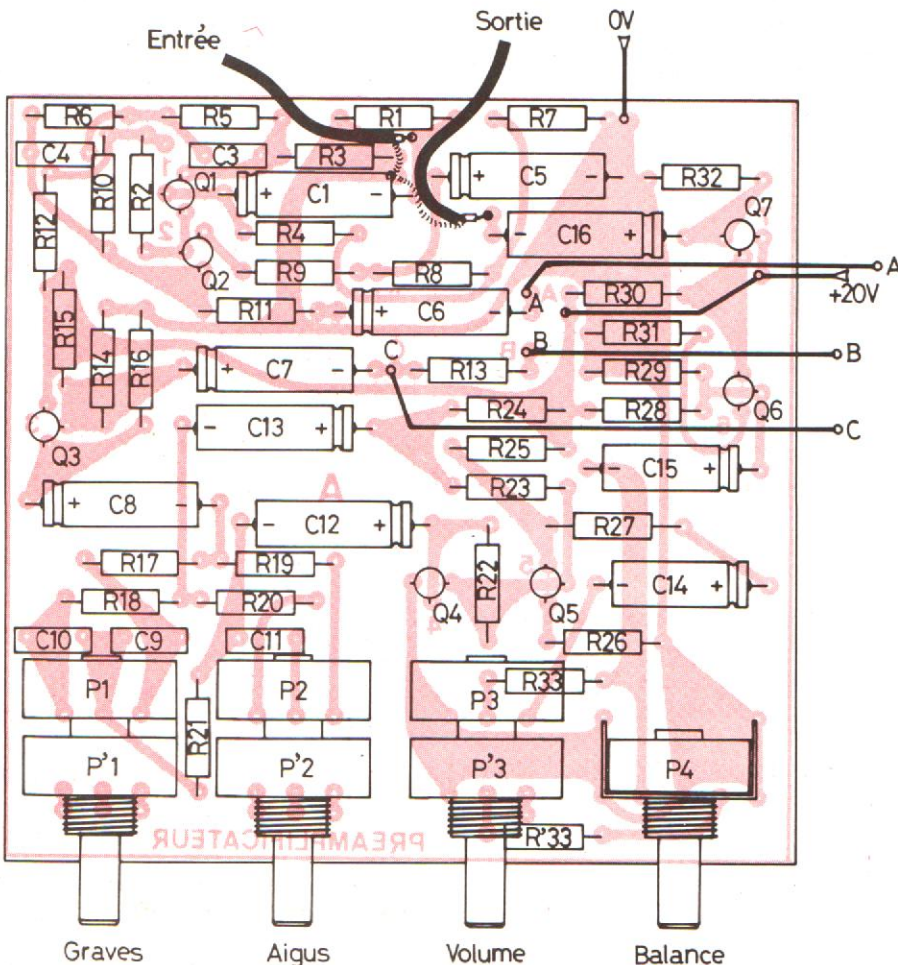
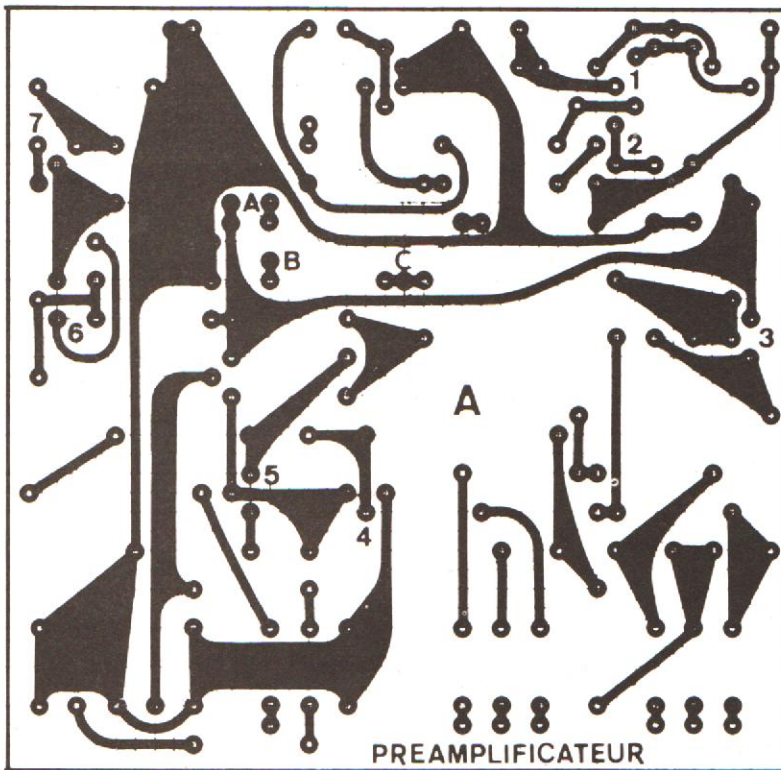
A - Le correcteur RIAA

Le premier étage, plus ou moins sophistiqué suivant les appareils, peut être composé

d'un, deux, trois et même parfois quatre transistors.

Dans cette étude, deux transistors faible bruit Q_1 et $Q_2/2$ N 2484 font l'affaire. C'est sur cet étage qu'il faut apporter le maximum de soin puisque c'est en grande partie de lui que vont dépendre les performances du préamplificateur. Le tandem $Q_1 - Q_2$ n'a pas la tâche facile, il doit fortement amplifier les quelques millivolts d'une cellule magnétique (2 à 3 mV pour une bonne cellule) tout en corrigeant constamment la courbe de réponse qui doit suivre la courbe théorique RIAA. Nous voyons à la figure 1 que l'entrée est chargée par une résistance $R_1/47$ k Ω , c'est en général l'impédance recom-





mandée pour une cellule magnétique. Les 2 à 3 mV fournis par la cellule sont appliqués à la base de Q_1 2N2484 par un condensateur polarisé $C_1/22 \mu\text{F}$. Le transistor Q_1 doit être un faible bruit et il faut ajuster au mieux ses conditions de fonctionnement.

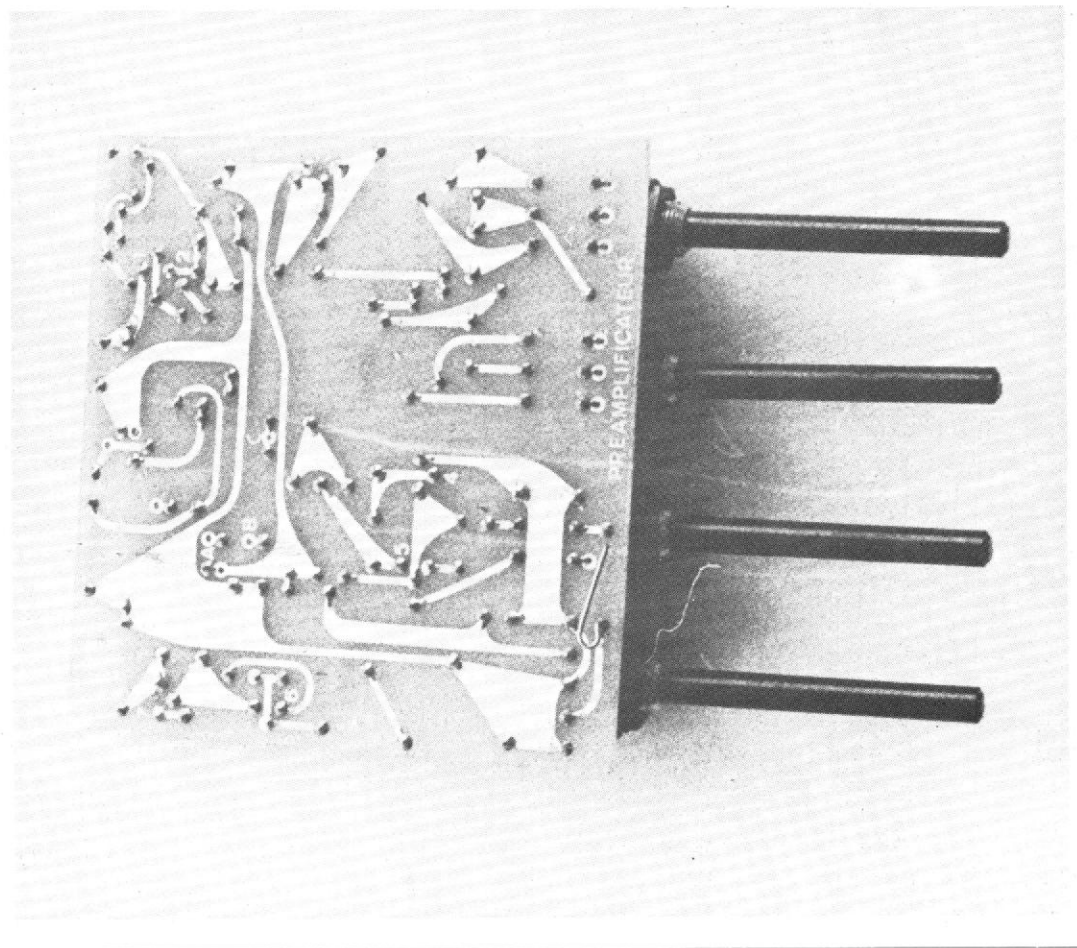
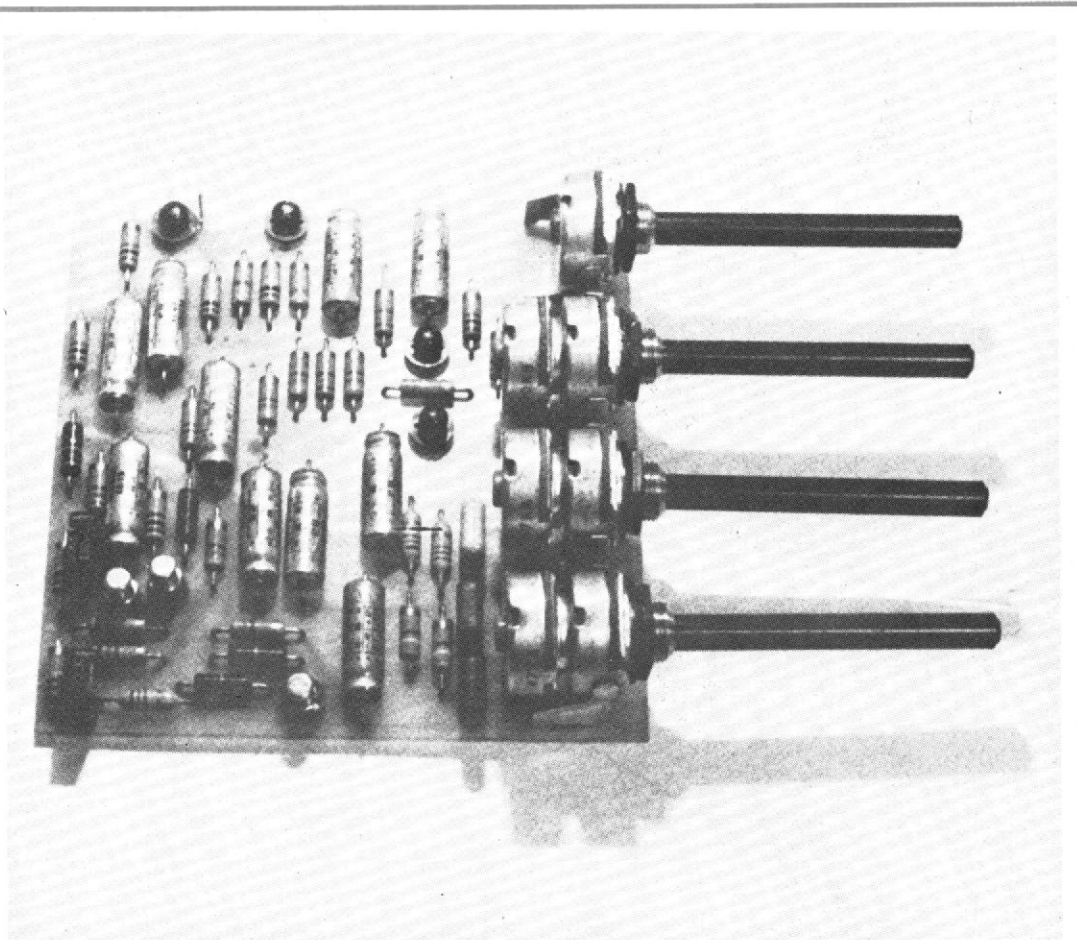
Quand on examine le réseau de courbes définissant les zones d'égal facteur de bruit pour le transistor 2N2484, il apparaît que le meilleur compromis se situe, pour un courant-collecteur moyen de l'ordre de $30 \mu\text{A}$, pour une résistance d'attaque de $2 \text{k}\Omega$ (résistance de la source qui attaque la base du transistor).

La tension collecteur-émetteur joue également un rôle dans le facteur de bruit du transistor, mais moins important que le courant collecteur. On a intérêt à réduire cette tension et c'est pourquoi il est prévu une polarisation par $R_4/1 \text{M}\Omega$ qui amène le courant collecteur de Q_1 à environ $30 \mu\text{A}$, ce qui porte son potentiel collecteur autour de 2,5 V. Il faut aussi à ce niveau utiliser des composants passifs de qualité, notamment des résistances à couche métallique pour R_1 - R_2 et R_4 .

Le transistor Q_1 est polarisé par les résistances R_2 et R_3 et son collecteur est directement relié à la base de $Q_2/2 \text{N} 2484$. Entre émetteur de Q_1 et collecteur de Q_2 , nous trouvons la contre-réaction sélective avec le réseau C_4 - R_6 en série avec C_3 - R_5 . Cette contre-réaction corrige la courbe RIAA. Il faut qu'à la lecture d'un disque les fréquences graves soient amplifiées et les aigus atténués. Donc on doit réaliser un gain qui en première approximation :

- descende de 6 dB par octave de 30 Hz à 500 Hz
- reste constant de 500 Hz à 2 kHz
- descende de 6 dB par octave au-dessus de 2 kHz.

L'impédance d'entrée de Q_1 constante entre 100 Hz et 10 kHz est de l'ordre de $40 \text{k}\Omega$. A 1 kHz, le gain en ten-



sion entre l'entrée E et le point A est de l'ordre de 60. La saturation de l'entrée magnétique se situe à 30 Veff ce qui correspond alors à un niveau de sortie au point A de 1,8 Veff !!

B - Le correcteur de tonalité

Le signal en sortie du préamplificateur RIAA (point A de la fig. 1) est appliqué au transistor $Q_3/2N930$. Celui-ci est monté en collecteur commun et son impédance d'entrée est de l'ordre de 100 k Ω . C'est au niveau du point B que l'on doit appliquer les modulations « Haut niveau » (tuner, magnétophone...). Un commutateur de fonctions sélectionne la source désirée et l'applique à la base de Q_3 . En même temps, celui-ci doit déconnecter les points A et B si l'entrée magnétique n'est pas utilisée.

Le transistor Q_3 voit sa base polarisée par le pont de résistances R_{14} et $R_{15}/220$ k Ω . Etant monté en collecteur commun, Q_3 permet d'attaquer à basse impédance le correcteur Graves/Aigus qui est un « Baxandall » classique.

La contre-réaction nécessaire au fonctionnement est assurée par le condensateur $C_{13}/22$ μ F qui applique une fraction de la tension collecteur de $Q_4/BC207B$ au point commun de $R_{18}/3,9$ k Ω et $R_{20}/1,5$ k Ω .

Ici encore, le collecteur de Q_4 est directement relié à la base de $Q_5/BC207B$. Ce transistor est monté en émetteur commun, donc en amplificateur de tension. En raison de la résistance d'émetteur $R_{26}/1$ k Ω élevée, celui-ci a un fort taux de contre-réaction.

A 1 Hz, le gain en tension de cet étage « correcteur de tonalité » est de l'ordre de 2,5. Le niveau de saturation se situe à 1,3 Veff ce qui correspond à un niveau maximum aux bornes du potentiomètre de volume de 3,25 Veff.

L'efficacité du correcteur de tonalité est la suivante :

Graves : + 18 dB et - 20 dB à 20 Hz ; + 14 dB et - 15 dB à 60 Hz.

Fréquence charnière :
800 Hz.

Aigus : + 17 dB et - 15 dB
à 20 kHz ; + 10 dB et - 10 dB
à 6 kHz.

C - Le préamplificateur de sortie

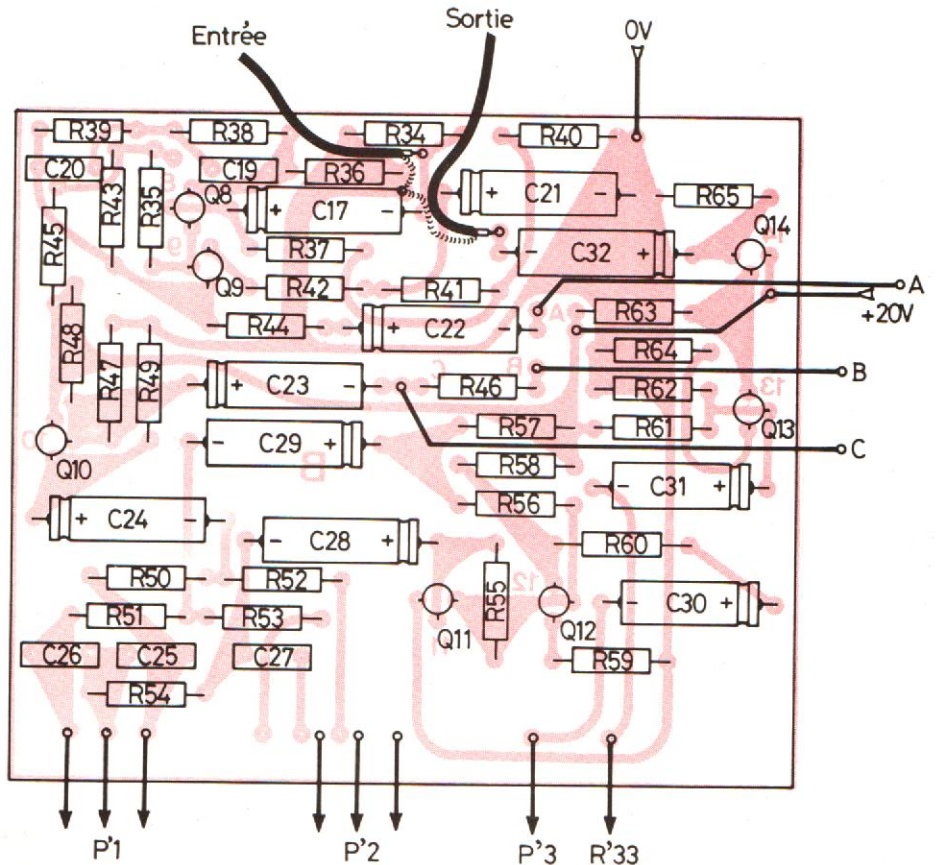
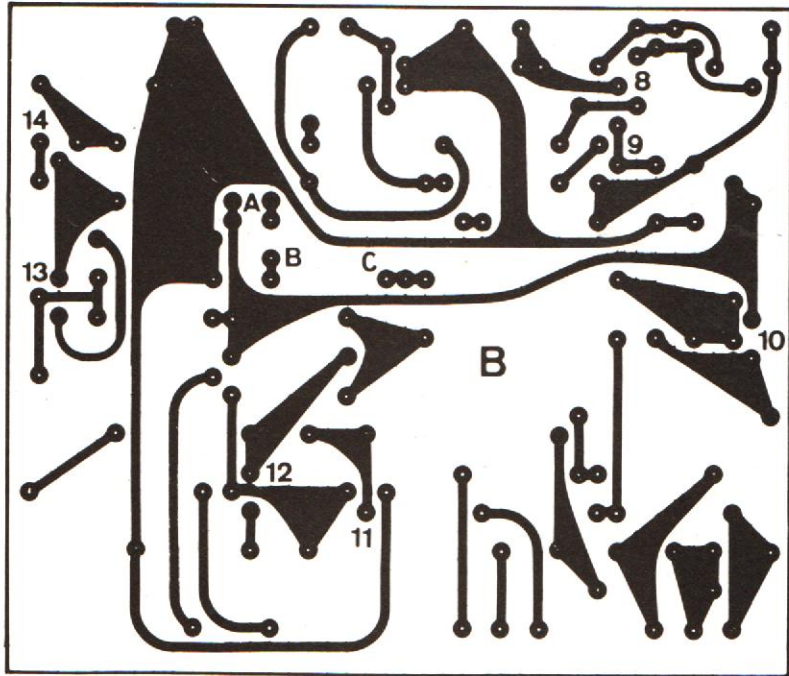
Après avoir traversé le potentiomètre de volume $P_3/100\text{ k}\Omega$ et avoir été plus ou moins balancé par $P_4/100\text{ k}\Omega$, le signal se retrouve sur la base de $Q_6/BC\ 207\ B$. Ce transistor est monté en émetteur commun (entrée sur la base et sortie sur le collecteur), il a un fort taux de contre-réaction du fait que la résistance d'émetteur $R_{31}/3,3\text{ k}\Omega$ n'est pas découplée. Le gain est déterminé par le rapport des résistances R_{30}/R_{31} donc $10/3,3$, soit $G = 3,3$.

Le transistor $T_7/BC\ 207\ B$ est un simple étage collecteur commun de gain inférieur à l'unité. Il permet d'obtenir le signal de sortie sous basse impédance.

Le niveau de saturation sur la base de Q_6 est de 1,45 Veff. Le gain en tension du tandem Q_6-Q_7 étant voisin de 2,7, on se retrouve avec une tension maximale en sortie sur l'émetteur de T_7 de 3,9 Veff.

L'impédance de sortie est très faible, puisque voisine de $35\ \Omega$.

La tension d'alimentation nécessaire au montage est de + 20 V pour le préamplificateur de sortie et le correcteur de tonalité et + 10 V pour le correcteur RIAA. Cette tension + 10 V est obtenue en faisant chuter le + 20 V avec la résistance $R_{12}/1,5\text{ k}\Omega$.



II - REALISATION DES MODULES ELECTRONIQUES

A - Le circuit imprimé « Plaque A »

Le dessin des liaisons cuivrées de cette plaque est proposé aux lecteurs à l'échelle 1, figure 2.

Les dimensions de cette plaque sont de 103 x 100 mm.

Les liaisons ne sont pas trop nombreuses et l'utilisation de bandes et pastilles adhésives devrait en faciliter la gravure. Il suffit de reproduire la figure 2 sur une feuille de calque ou de mylar pas trop opaque et l'emploi d'un circuit photosensibilisé rendra les meilleurs services.

Le document de base figure 2 bien reproduit, on insole le circuit imprimé 3 à 5 mn, on développe et on grave au perchlorure. Si le produit est porté à une température de 25 °C, la gravure est très rapide (3 à 5 mn suffisent). La plaquette imprimée, restent les perçages avec un foret de Ø 1 mm. La résine protégeant les pistes lors de la gravure est ensuite dissoute.

On frotte les liaisons avec un tampon JEX pour que le métal soit bien désoxydé, cette opération facilitant l'adhérence de la soudure au moment du câblage.

Au niveau de l'implantation des 4 potentiomètres, on repère les pastilles avec un foret de Ø 1,3 mm afin que les « pins » de ces composants puissent traverser le circuit imprimé.

B - Câblage de la plaquette A

Le plan de câblage détaillé est proposé à la figure 3. Tous les composants sont repérés par leur symbole électrique. Il suffit de se reporter à la nomenclature pour en connaître les différentes valeurs nominales. Les opérations de câblage sont les suivantes :

- Souder toutes les résistances.
- Souder tous les condensateurs électrochimiques.
- Souder les condensateurs non polarisés C₃, C₄, C₉, C₁₀ et C₁₁.
- Souder les transistors en disposant entre le circuit imprimé et le transistor un intercalaire qui augmentera la rigidité mécanique.
- Souder les potentiomètres.

C - Nomenclature des composants de la plaquette A

* Résistances 1/2 W ± 5 % à couche (métallique si possible).

R₁ : 47 kΩ couche métallique impératif.

R₂ : 270 kΩ couche métallique impératif.

R₃ : 220 Ω

R₄ : 1 MΩ couche métallique impératif.

R₅ : 10 kΩ ± 2 % si possible.

R₆ : 180 kΩ ± 2 % si possible.

R₇ : 1 kΩ

R₈ : 2,2 kΩ

R₉ : 150 Ω

R₁₀ : 5,6 kΩ

R₁₁ : 4,7 kΩ

R₁₂ : 1,5 kΩ

R₁₃ : 4,7 kΩ

R₁₄ : 220 kΩ

R₁₅ : 220 kΩ

R₁₆ : 4,7 kΩ

R₁₇ : 3,9 kΩ

R₁₈ : 3,9 kΩ

R₁₉ : 1,5 kΩ

R₂₀ : 1,5 kΩ

R₂₁ : 10 kΩ

R₂₂ : 330 kΩ

R₂₃ : 470 Ω

R₂₄ : 4,7 kΩ

R₂₅ : 2,7 kΩ

R₂₆ : 1 kΩ

R₂₇ : 2,7 kΩ

R₂₈ : 470 kΩ

R₂₉ : 100 kΩ

R₃₀ : 10 kΩ

R₃₁ : 3,3 kΩ

R₃₂ : 1 kΩ

R₃₃ : 10 kΩ

R₃₃' : 10 kΩ

* Condensateurs électrochimiques

C₁, C₅, C₆, C₇, C₈, C₁₂, C₁₃, C₁₄, C₁₅, C₁₆ : 22 μF/16 à 25 V

* Condensateurs à sorties radiales (DI : 7,5)

C₃ : 6,8 nF/160 V ± 5 % si possible.

C₄ : 22 nF/160 V ± 5 % si possible.

C₉ : 0,1 μF/100 V

C₁₀ : 0,1 μF/100 V

C₁₁ : 3,3 nF/160 V

* Transistors

Q₁, Q₂ : 2 N 2484

Q₃ : 2 N 930

Q₄, Q₅, Q₆, Q₇ : BC 207 B

* Potentiomètres Radhiom pour circuit imprimé

P₁/P₁' : 2 x 47 kΩ lin

P₂/P₂' : 2 x 47 kΩ lin

P₃/P₃' : 2 x 100 kΩ log

P₄ : 100 kΩ lin

* 7 x intercalaires pour transistors T018.

D - Le circuit imprimé « Plaquette B »

Le tracé des pistes cuivrées de la plaquette B est proposé, toujours à l'échelle 1, à la figure 4. La surface de ce circuit imprimé est un peu moins importante que pour la plaquette A.

Les dimensions du CI sont de 103 x 87 mm. Les opérations de gravure et de perçage sont identiques à celles du paragraphe II (A).

E - Câblage de la « plaquette B »

Le plan de câblage est celui de la figure 5, ici encore les composants sont repérés par leur symbole électrique, la nomenclature donne la valeur et la tolérance de chacun d'eux.

Les opérations de câblage sont les suivantes :

- Souder toutes les résistances.
- Souder tous les condensateurs électrochimiques.
- Souder les condensateurs non polarisés C₁₉, C₂₀, C₂₅, C₂₆, C₂₇.
- Souder les transistors en disposant entre le CI et le transistor un intercalaire.

F - Nomenclature des composants

* Résistances 1/2 W ± 5 % à couche (métallique si possible).

R₃₄ : 47 kΩ à couche métallique, impératif.

R₃₅ : 270 kΩ à couche métallique, impératif.

R₃₆ : 220 Ω

R₃₇ : 1 MΩ à couche métallique, impératif.

R₃₈ : 10 kΩ ± 2 % si possible.

R₃₉ : 180 kΩ ± 2 % si possible.

R₄₀ : 1 kΩ

R₄₁ : 2,2 kΩ

R₄₂ : 150 Ω

R₄₃ : 5,6 kΩ

R₄₄ : 4,7 kΩ

R₄₅ : 1,5 kΩ

R₄₆ : 4,7 kΩ

R₄₇ : 220 kΩ

R₄₈ : 220 kΩ

R₄₉ : 4,7 kΩ

R₅₀ : 3,9 kΩ

R₅₁ : 3,9 kΩ

R₅₂ : 1,5 kΩ

R₅₃ : 1,5 kΩ

R₅₄ : 10 kΩ

R₅₅ : 330 kΩ

R₅₆ : 470 Ω

R₅₇ : 4,7 kΩ

R₅₈ : 2,7 kΩ

R₅₉ : 1 kΩ

R₆₀ : 2,7 kΩ

R₆₁ : 470 kΩ

R₆₂ : 100 kΩ

R₆₃ : 10 kΩ

R₆₄ : 3,3 kΩ

R₆₅ : 1 kΩ

* Condensateurs électrochimiques

C₁₇, C₂₁, C₂₂, C₂₃, C₂₄, C₂₈, C₂₉, C₃₀, C₃₁, C₃₂ : 22 μF/16 V.

* Condensateurs non polarisés à sorties radiales (D₁ : 7,5)

C₁₉ : 6,8 nF/160 V ± 5 % si possible.

C₂₀ : 22 nF/160 V ± 5 % si possible.

C₂₅ : 0,1 μF/100 V

C₂₆ : 0,1 μF/100 V

C₂₇ : 3,3 nF/160 V

* Transistors

Q₈, Q₉ : 2 N 2484

Q₁₀ : 2 N 930

Q₁₁, Q₁₂, Q₁₃, Q₁₄ : BC 207 B

* 7 intercalaires pour transistor T018

G - Nota

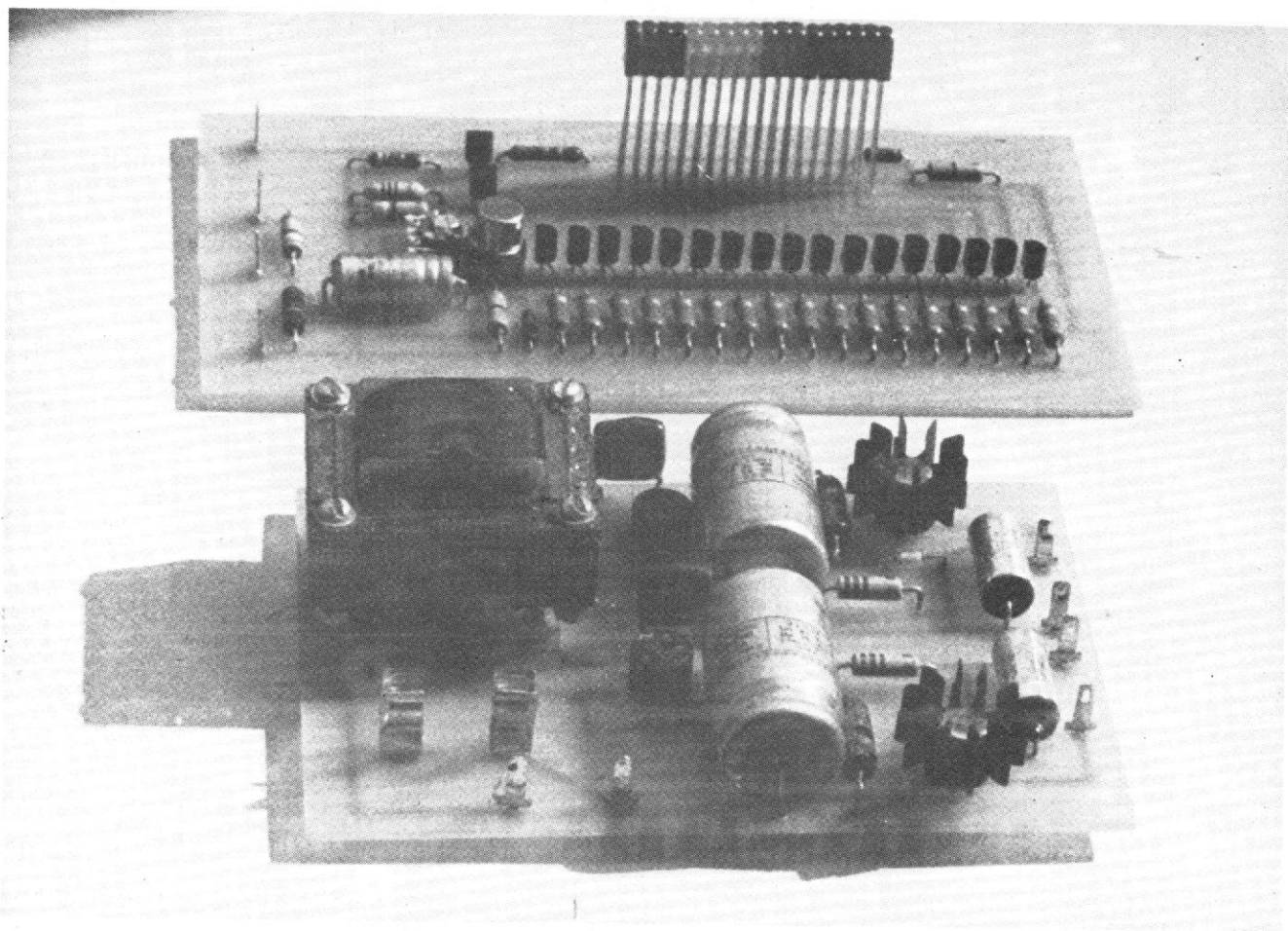
Les deux modules câblés et soigneusement vérifiés, on dissoud la résine des soudures avec du trichloréthylène afin de parfaire la finition des plaquettes.

Pour éviter toute nouvelle oxydation des pistes cuivrées, on pulvérise une couche de vernis protecteur.

Le mois prochain, nous terminerons cette étude avec le câblage des prises, du commutateur de fonction et la mise en coffret.

D.B.

Etude et réalisation



D'UN VUMETRE A DIODES ELECTROLUMINESCENTES

BON nombre de circuits pour l'application des L.E.D. (diodes électroluminescentes) vous ont été proposés et aussi quelques schémas concernant des indicateurs de niveau. Celui que nous vous soumettons dans cet article, est quand même différent de part :

1 - Les L.E.D. utilisées sont d'une forme nouvelle.

2 - La sensibilité d'entrée est très grande.

3 - La polarisation de commande des transistors utilise

directement la jonction base émetteur pour cet effet.

Revenons sur les L.E.D. Elles sont de forme rectangulaire, c'est-à-dire plates ce qui permet un empilage les unes à la suite des autres qui lorsqu'elles sont allumées donne l'impression d'un ruban lumineux. On voit tout de suite l'avantage de ce montage. La figure 1 montre la disposition en ruban lumineux de 18 L.E.D. CQX fabriquées par AEG Telefunken. Ces composants sont aux normes

de la grille internationale en ce qui concerne l'encombrement. La largeur est de 5,08 mm et l'épaisseur de 2,54 mm. L'implantation en est ainsi aisée sur le circuit imprimé. Il suffira d'effectuer une ouverture rectangulaire dans le chassis ou la face avant dans lesquels le montage sera installé.

Pour les mesures (courant, tension, résistance, puissance etc.) on utilise des appareils à cadre mobile, déplaçant une aiguille pour la lecture directe

sur un cadran. Tous ces instruments sont chers, encombrants et surtout peu rapides à donner une lecture surtout quand il s'agit de signaux alternatifs modulés à des niveaux changeants à tout instant, par exemple pour visualiser une modulation basse-fréquence en crête. Un galvanomètre classique n'aura pas le temps d'enregistrer une pointe rapide d'une modulation venant d'un préampli par exemple et si on enregistre sur un magnétophone, on aura

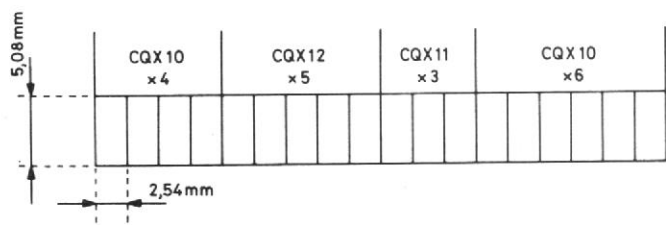


Fig. 1

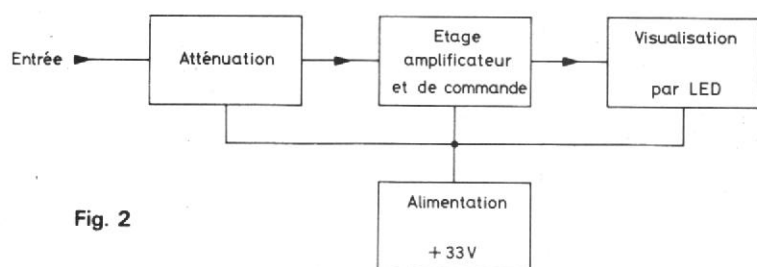


Fig. 2

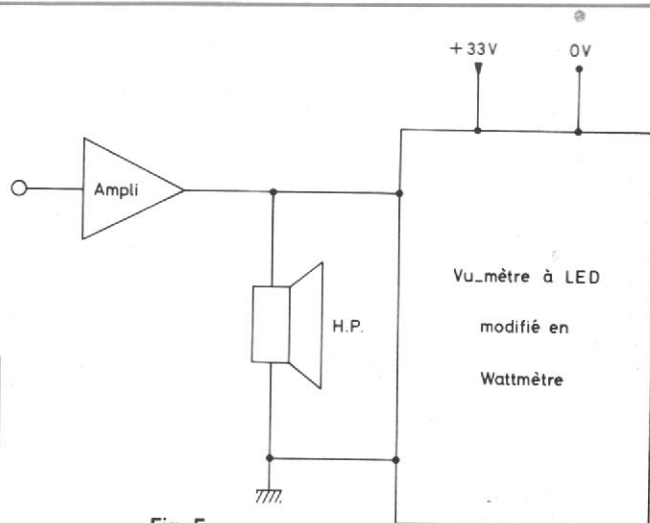


Fig. 5

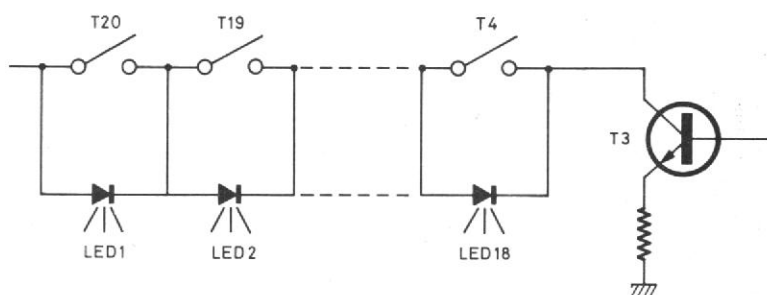


Fig. 4

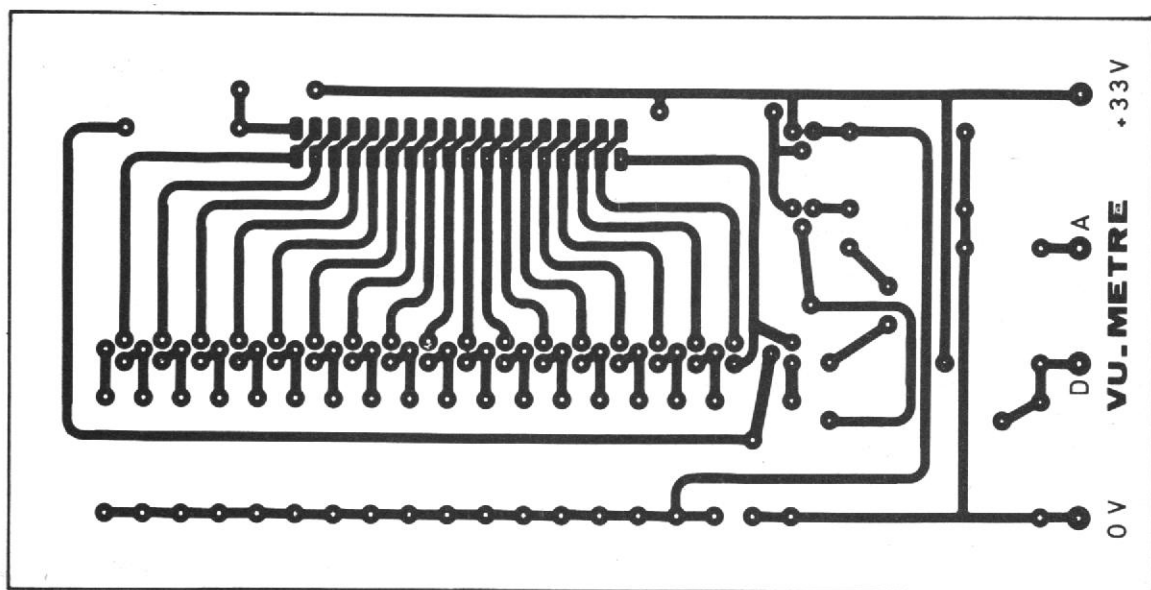


Fig. 6

une saturation en lisant la bande. Pour allumer une diode L.E.D. il n'y a pratiquement pas d'inertie à vaincre : la lecture est donc instantanée et elle indique exactement le niveau du signal ainsi mesuré.

Les L.E.D. rectangulaires proposées par AEG sont disponibles en trois couleurs : couleur rouge pour CDX 10,

vert pour CQX 11 et jaune pour la CQW 12. L'association de ces trois couleurs permet d'établir une échelle graduée à sa convenance.

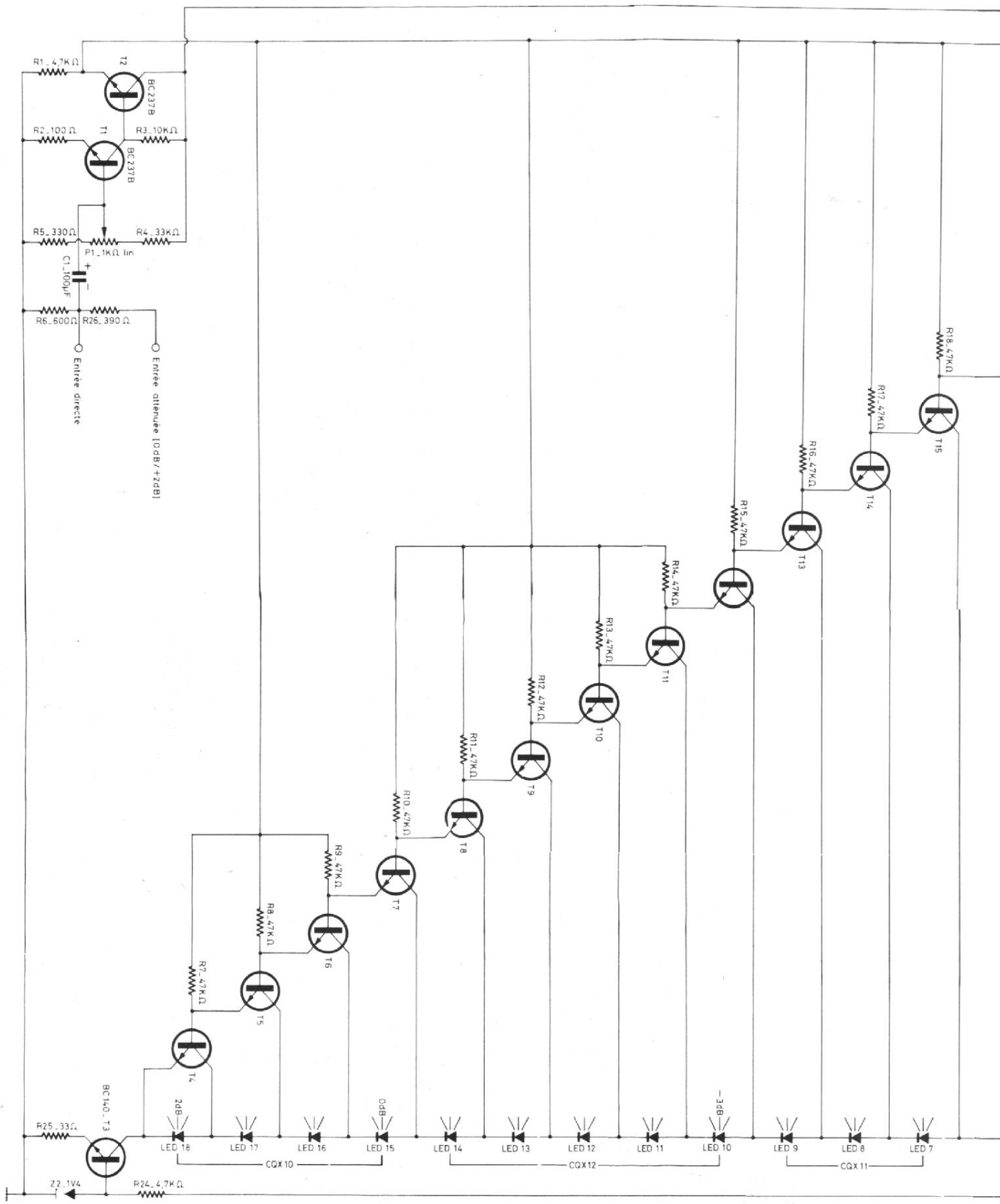
Pour illustrer cet article nous avons réalisé un vu-mètre de contrôle de modulation B.F. avec l'alimentation nécessaire au fonctionnement du circuit. Il sera à connecter

en dérivation d'un préampli, d'un magnétophone ou d'un ampli pour en contrôler la modulation. La figure 2 représente le synoptique de fonctionnement de notre circuit. Nous avons en premier un étage d'atténuation suivi de l'étage d'amplification des signaux et de commande d'allumage des L.E.D. et enfin

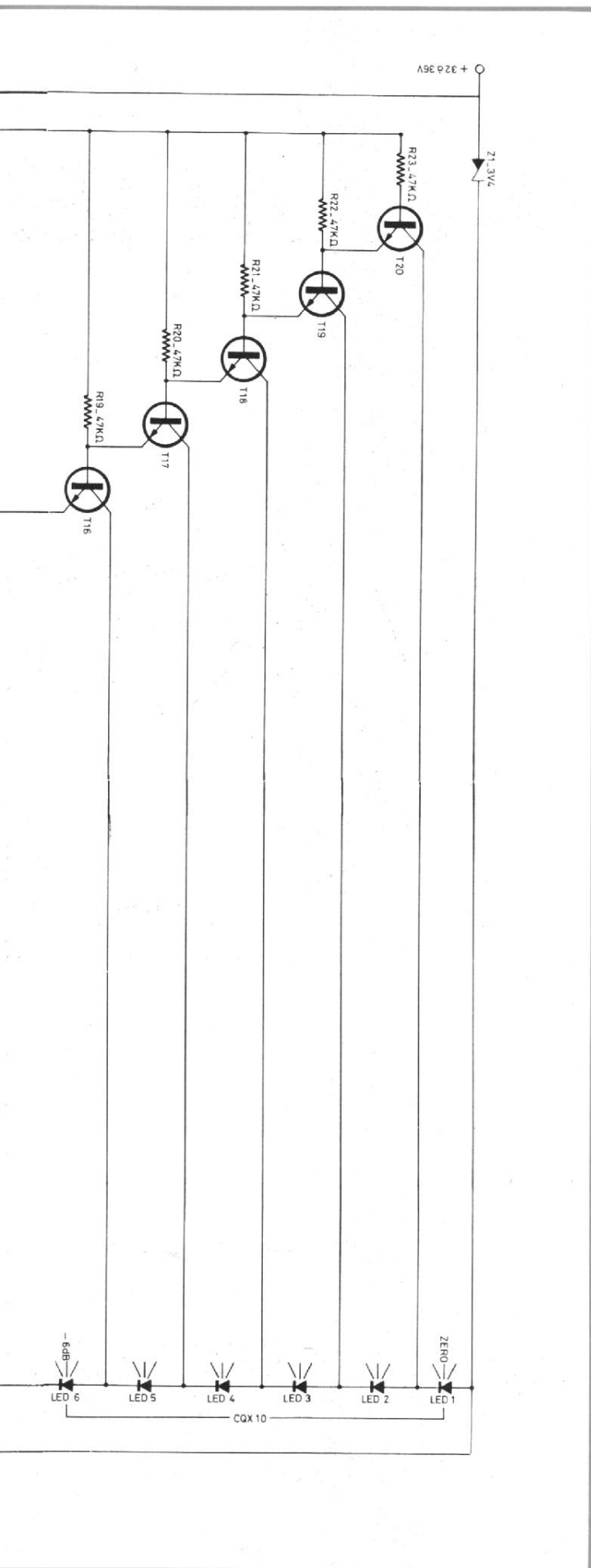
le groupe de visualisation par L.E.D. Une alimentation stabilisée de 33 V vient s'ajouter au montage.

LE SCHEMA

La figure 3 représente le schéma complet du montage. Nous voyons une entrée



T4 à T23 - BC 237 B



directe et une entrée atténuée formées par un pont de résistances $R_6 - 600 \Omega$ et $R_7 - 390 \Omega$. L'entrée directe sera utilisée si les signaux d'entrée sont d'un niveau moyen. Cette dernière est d'une impédance de 600Ω . On utilisera l'entrée atténuée pour des signaux de forte amplitude. On pourra à ses besoins changer la valeur de R_7 pour adapter le niveau.

La modulation arrive sur la base de $T_1 - BC 237 B$ via le condensateur de liaison $C_1 - 100 \mu F$. La base de T_1 est polarisée par un pont formé de $R_4 - 33 k\Omega$, $P_1 - 1 k\Omega$ et $R_5 - 330 \Omega$, P_1 permet d'ajuster l'entrée au niveau que l'on désire pour illumination de l'échelle formée par le ruban de voyants. Ensuite la base de T_2 récupère la modulation sur le collecteur de T_1 et la restitue sur son émetteur, en basse impédance.

Un générateur de courant constant est constitué de $T_3 - BC 140$ dont le débit est limité par $R_{25} - 33 \Omega$ et la base est polarisée par le pont formé de la zéner $Z_1 - 3 V_4$, $R_{24} - 4,7 k\Omega$ et $Z_2 - 1 V_4$.

Les 18 diodes L.E.D. sont en série, L.E.D. 1 est connectée au $+ 33 V$ et la cathode de L.E.D. 18 est reliée, elle au collecteur de T_3 .

Le réseau des transistors T_{20} à T_4 dont les bases sont polarisées par une résistance de $47 k\Omega$ (sur chaque liaison base-émetteur) est en fait un circuit d'interrupteurs (voir fig. 4) qui sont fermés dès la mise sous tension du circuit. En réglant le potentiomètre $P_1 - 1 k\Omega$ au maximum vers la masse via la résistance $R_5 - 390 \Omega$, $T_1 - BC 237 B$ se bloque entraînant la saturation de $T_2 - BC 237 B$ et sur son émetteur on peut mesurer une tension positive qui a pour valeur celle de $+ U = 33 V$. On peut considérer que l'ensemble T_1 et T_2 remplace un potentiomètre que l'on actionnerait soit vers la masse, soit vers le $+ 33 V$. Quand les $33 V$ sont présents sur T_2 , tout le réseau des transistors T_{20} à T_4 est saturé, c'est-à-dire pas-

sant et chaque liaison collecteur émetteur est établie et vient court-circuiter la diode LED correspondante ce qui l'empêche de s'allumer en posant la masse à chaque électrode des LED par l'intermédiaire de la liaison des 17 jonctions se terminant sur la masse via la jonction collecteur-émetteur de $T_3 - BC 140$ (en permanence saturé).

Comme les transistors T_{20} à T_4 sont polarisés identiquement par les résistances R_{23} à $R_7 - 47 k\Omega$ (valeur pour limiter le courant I_b) et que l'on utilise leur chute de tension causée par la jonction base-émetteur de chacun, si maintenant on vient diminuer la tension délivrée par T_2 (en le bloquant progressivement par T_1) on va bloquer d'abord T_{20} puis T_{19} et ainsi de suite, rendant ainsi le passage du courant à travers les L.E.D. 17 puis 16 etc. qui s'allumeront au fur et à mesure. Le L.E.D. 18 sera toujours illuminé car il n'y a pas de transistor de court-circuitage de ses électrodes. C'est le point zéro.

A priori ce n'est pas simple mais en jonglant avec les tensions de saturation V_{be} des transistors et leur résistance de jonction collecteur-émetteur on comprendra mieux le principe mais là n'est pas notre but.

En résumé, une tension positive de commande de T_1 entraîne un blocage de T_2 qui à son tour, suivant le niveau appliqué à l'entrée, bloque les transistors T_{20} à T_4 et ces derniers permettent l'allumage des diodes L.E.D. formant un ruban lumineux de visualisation.

BRANCHEMENT DU SYSTEME

La figure 5 montre de quelle façon le circuit peut être connecté aux bornes d'un ampli en adaptant le réseau d'atténuation d'entrée. Pour un préampli le principe est le

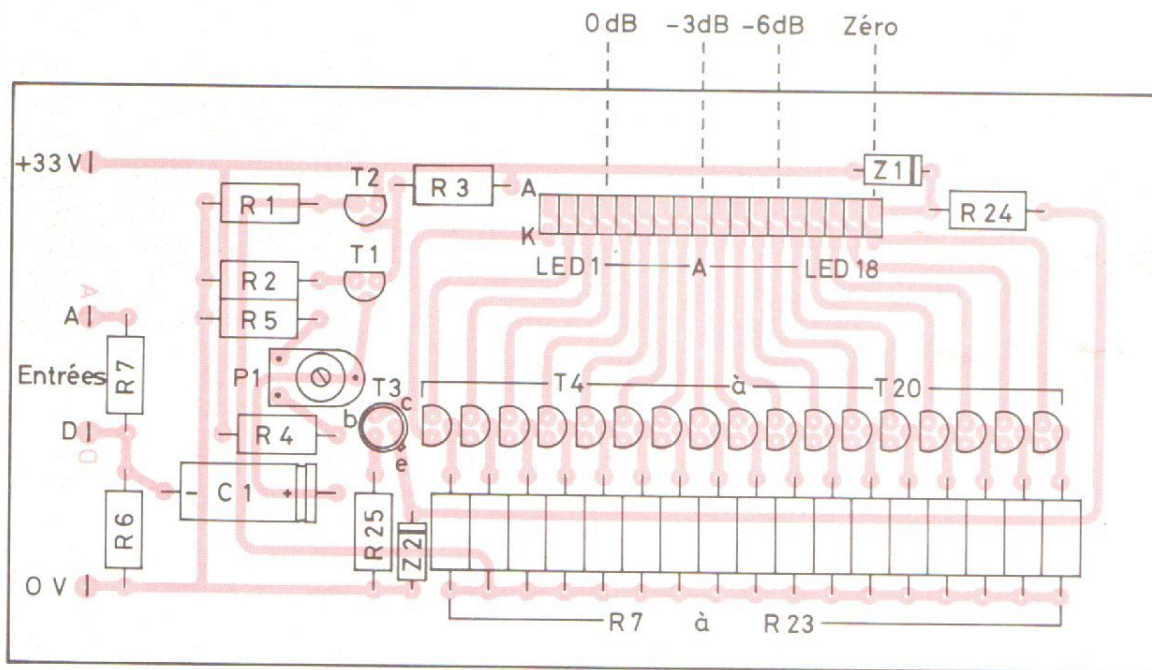


Fig. 7

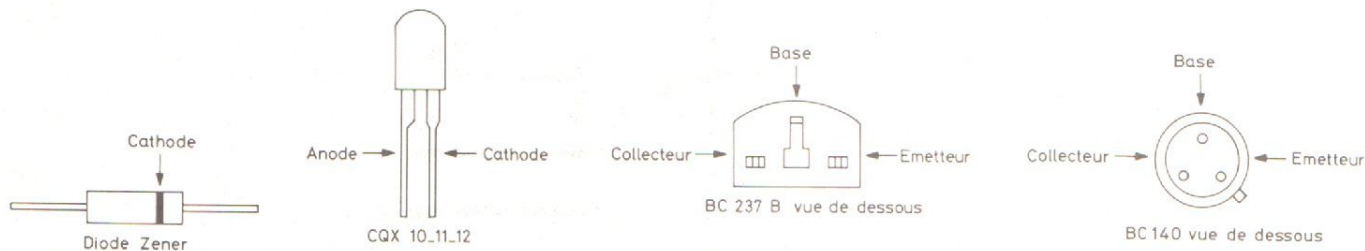


Fig. 8

même. Le travail est simple et comme le circuit n'est pas encombrant il trouve sa place dans bon nombre de coffrets.

LE CIRCUIT IMPRIME

Celui-ci est proposé à la figure 6. Les dimensions sont de 152 x 76 mm. Le dessin n'est pas compliqué mais un soin particulier sera nécessaire pour les pastilles des transistors et des diodes car l'écartement entre les pattes est réduit et pour rendre assez compact le circuit, il faut serrer les composants. Pour les

diodes L.E.D. il est préférable d'utiliser des pastilles de circuit intégré D.I.L. au pas de 2,54 pour la disposition en ligne. Les pastilles sont de 2,54 et les pistes de 1,27 mm de largeur.

La réalisation du circuit imprimé se fera de préférence en verre époxy pour une bonne rigidité mécanique. Pour un seul circuit les lecteurs pourront utiliser des pastilles de transfert et de la bande genre Mecanorma ou Alfac directement sur le cuivre de la plaque. Pour un ensemble stéréo le mieux serait de faire un mylar ou calque qui servira à insoler aux ultra-violets une plaque photo sensibilisée. A ce propos il

existe plusieurs marques de circuit présensibilisé à la disposition des lecteurs et disponibles chez beaucoup d'annonceurs dans la revue.

Le circuit une fois graver sera décapé avec un tampon JEX afin de permettre une bonne soudure des composants. Ensuite on percera les trous avec un forêt de $\varnothing 0,9$ ou 1 mm.

CABLAGE DU MODULE

Le plan de câblage est donné à la figure 7 et ne présente pas de difficultés majeure.

res. Bien veiller au branchement des L.E.D. voir la figure 8 ainsi que pour les transistors.

NOTA : Nous venons de vous présenter un vu-mètre pour contrôle de modulation mais rien n'empêche d'utiliser cette échelle de mesure pour d'autres applications telles :

- Un wattmètre (fig. 5) on adaptera R_7 en fonction de la tension d'entrée.
- Une jauge potentiométrique, dans le réseau d'entrée en connectant ses trois fils en lieu et en place du potentiomètre d'ajustage du réseau.
- Un voltmètre etc.

Ce montage est extrait d'une note d'application AEG Telefunken.

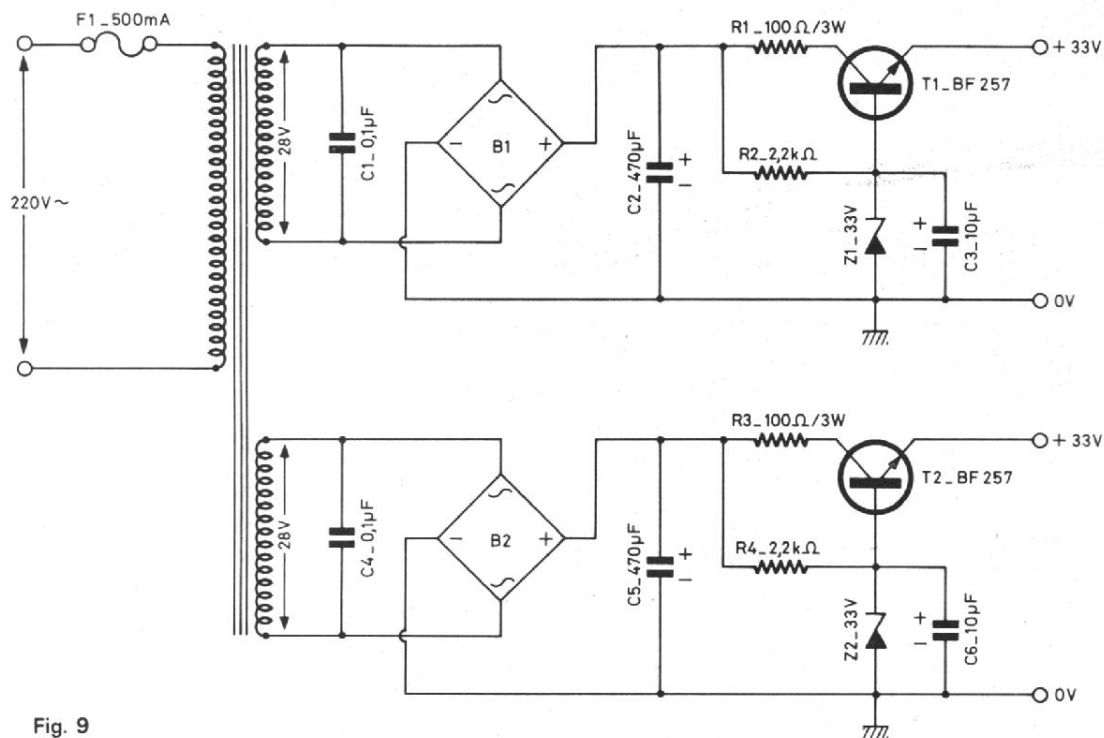
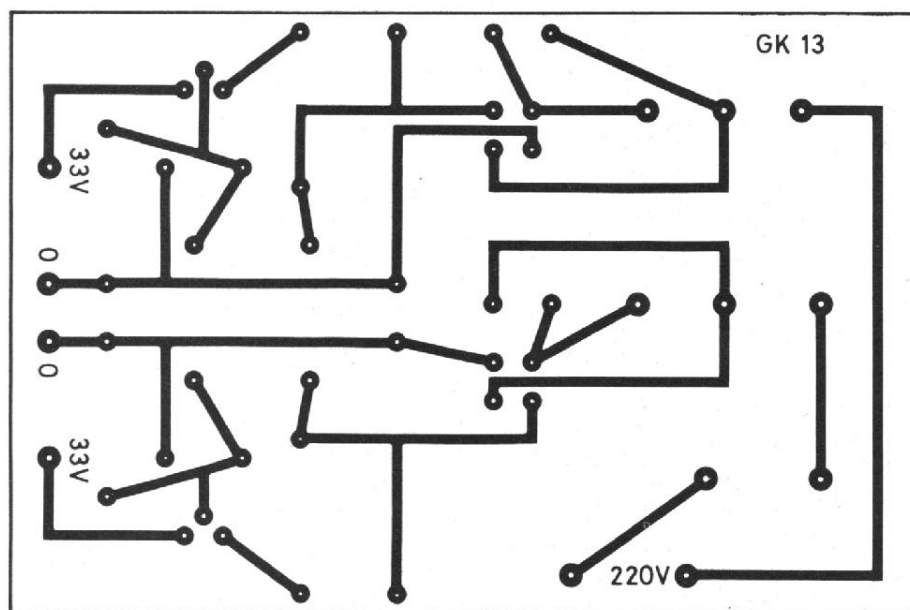


Fig. 9



L'ALIMENTATION

Nous avons prévu deux alimentations sur le même circuit pour un montage stéréo de contrôle de modulation.

Comme nous avons un instrument de mesure de précision, il fallait lui ajouter une alimentation stabilisée afin d'avoir une tension positive bien régulée surtout lorsque

les L.E.D. s'allument car un courant important est nécessaire pour ces dernières (environ 10 mA par L.E.D.)

LE SCHEMA

La figure 9 donne le schéma de principe. Il est simple mais efficace. Tout d'abord un

transformateur dont le primaire est protégé par un fusible temporisé de 500 mA délivre sur deux secondaires, une tension alternative efficace de 28 V. Un pont de diodes moulées redresse la tension alternative et le condensateur C_2 - 470 μ F filtre efficacement la tension continue. Le condensateur mylar C_1 - 0,1 μ F sert à filtrer les parasites secteur. Ensuite

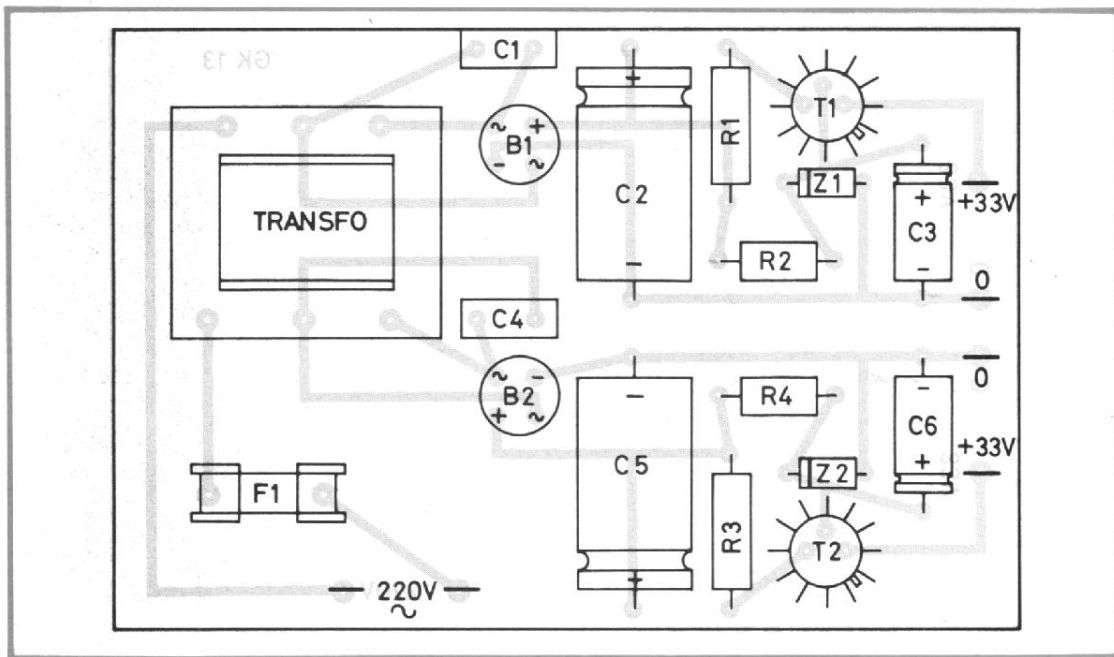
une stabilisation simple est effectuée par le transistor NPN T_1 BF 257 dont sa base voit son potentiel fixé par la zener Z_1 - 22 V dont le courant de stabilisation est fixé lui par la résistance R_2 - 120 Ω et le bruit ramené par Z_1 est diminué par le condensateur chimique C_3 - 10 μ F.

Le courant nominal est limité par la résistance R_1 - 100 Ω 3 watts. L'autre

partie est similaire donc aucun commentaire supplémentaire pour cette partie.

LE CIRCUIT IMPRIME

La figure 10 donne l'implantation. La plupart des pastilles sont de 2,54 de diamètre sauf pour le transformateur pour C1 et les supports fusible qui seront de 3,96 ou de 4,75 de diamètre. Les pistes seront de 1,27 mm de largeur. La réalisation ne pose aucun problème. Si on ne désire qu'une seule alimentation, il suffira de dessiner la moitié du circuit de stabilisation.



CABLAGE DU MODULE

On se servira de la figure 11 pour le câblage. Tous les composants y sont repérés. Bien veiller à la connexion des condensateurs chimiques, du pont de diodes repéré par les signes conventionnels ainsi que les diodes zeners (voir fig. 8).

NOMENCLATURE DES CIRCUITS

Circuit vu-mètre :

Résistances couche carbon
1/2 W 5 %
R₁ - 4,7 kΩ
R₂ - 100 Ω
R₃ - 10 kΩ
R₄ - 33 kΩ
R₅ - 330 Ω
R₆ - 600 Ω
R₇ à R₂₃ - 47 kΩ
R₂₄ - 4,7 kΩ
R₂₅ - 33 Ω
R₂₆ - 390 Ω

Semi-conducteurs :

T₁, T₂ - BC 237 B
T₃ - BC 140
T₄ à T₂₀ - BC 237 B
Z₁ - zéner de 3,4 V 500 mW
Z₂ - zéner de 1,4 V 500 mW
L.E.D. 1 à L.E.D. 6 - CQX 10 (AEG Telefunken)
L.E.D. 7 à L.E.D. 9 - CQX 11 (AEG Telefunken)
L.E.D. 7 à L.E.D. 9 - CQX 12 (AEG Telefunken)
L.E.D. 15 à L.E.D. 18 - CQX 10 (AEG Telefunken)

Divers

P₁ - potentiomètre de 1 kΩ linéaire pour CI au pas de 2,54 mm (VA05 H).

C₁ - condensateur électrochimique de 100 μF/25 V.

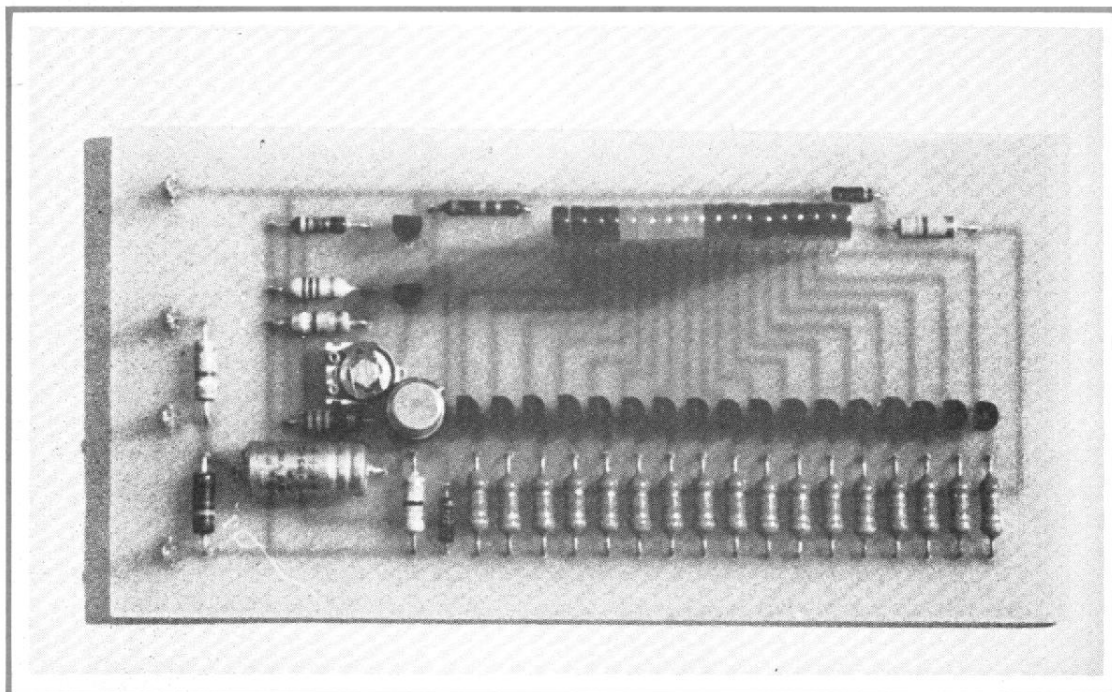
Alimentations

T₁ et T₂ - BF 257
Z₁ et Z₂ - zénères de 33 V 500 mW
B₁ et B₂ - pont de redressement moulé de 50 V - 500 mA ou un ampère.
C₁ et C₄ - 0,1 F/63 V mylar
C₂ et C₅ - 470 F/63 V (polarisés)
C₃ et C₆ - 10 F/63 V (polarisés)
R₁ - R₃ - 100 Ω 3 W
R₂ - R₄ - 2,2 kΩ 1/2 W 5 %
1 transformateur pour CI 220 V/28 V x 2 (500 mA).

MISE SOUS TENSION

Dès la mise sous tension, si tout est bien câblé, en branchant un voltmètre continu on pourra mesurer une tension positive de + 33 V aux bornes marquées de sortie des alimentations. Il suffira de connecter ces sorties sur le vu-mètre et le tour est joué.

Pour un prix inférieur à un bon galvanomètre à cadre mobile, vous avez là un instrument nettement supérieur à ces derniers. Bonne mesure !



Vérification et mesure des bobinages

LE dépanneur, le technicien, l'amateur se trouvent parfois en présence de problème pour lesquels ils doutent de la qualité de tel transformateur THT, ou de tel déflecteur (dans le cas d'un téléviseur), ou de tels bobinages (dans le cas d'un récepteur de radio ou de tout autre appareil électronique).

Lorsqu'un bobinage est coupé, il n'y a aucun problème... une simple mesure à l'ohmmètre suffit et renseigne immédiatement. Mais les courts-circuits partiels ne sont pas possibles à détecter par ce procédé à moins que l'on connaisse très exactement la

valeur ohmique de l'enroulement. Néanmoins, ces valeurs sont généralement si faibles que les ohmmètres ordinaires ne permettent pas de tirer une conclusion sans équivoque. On ne peut pas apprécier par ce procédé si le bobinage comporte quelques spires en court-circuit, alors qu'un tel court-circuit suffit généralement pour perturber complètement le fonctionnement.

Le dépanneur doit donc souvent se résigner à effectuer le remplacement de l'organe douteux par un composant identique neuf afin de confirmer (ou d'infirmer...) son diagnostic.

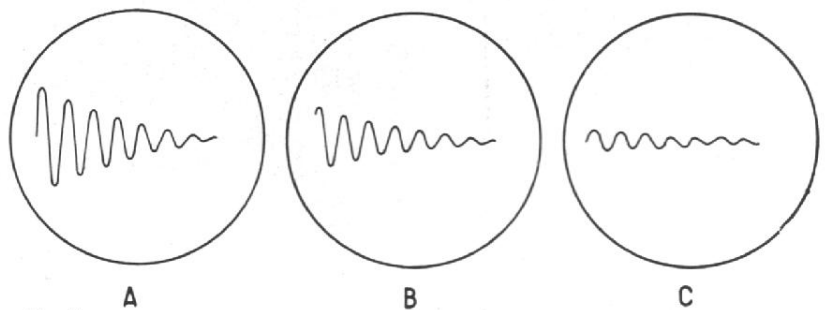
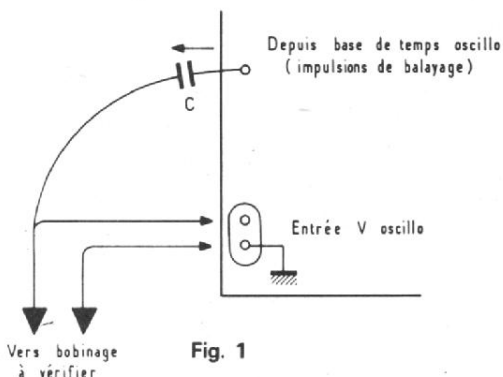
Il existe cependant des procédés qui permettent de se rendre compte rapidement si un enroulement est en bon état ou non ; il suffit de posséder un oscilloscope (un modèle ordinaire suffit) et d'avoir quelque peu d'expérience.

VERIFICATION DES BOBINAGES

Le principe de vérification repose sur le fait suivant : Lorsqu'on applique une impulsion à un bobinage quel-

conque, et lorsque ce bobinage est en bon état, on donne naissance dans le dit bobinage à un train d'ondes amorties. Si le bobinage présente un court-circuit, ce train d'ondes sera modifié : il n'existera pratiquement pas du tout si le court-circuit est franc et important ; il sera très peu prononcé lorsqu'on se trouve en présence d'un court-circuit partiel de quelques spires représentant une fraction de l'enroulement total. En résumé, plus le court-circuit est important, plus le train d'ondes est amorti, et rapidement amorti.

Dans une première



MESURE DES BOBINAGES

méthode, à l'aide d'un oscilloscope, on utilise l'impulsion de retour de la dent de scie de son balayage pour examiner l'amortissement du bobinage. Le bobinage à vérifier est connecté en parallèle sur l'entrée « verticale » de l'oscilloscope, et sur le point « chaud » on ramène les impulsions en dents de scie du balayage par l'intermédiaire d'un condensateur C (voir fig. 1).

Dans le cas de bobinages importants, on utilisera un condensateur C de l'ordre de 22 pF et le balayage de l'oscilloscope sera réglé sur 100 μ s (10 kHz) ou même sur un balayage beaucoup plus lent.

Au contraire, dans le cas de petits bobinages (nombre de tours peu élevé), on choisira un condensateur C de l'ordre de 470 pF et le balayage de l'oscilloscope sera réglé sur 5 μ s (200 kHz).

Si le bobinage est en bon état, l'oscillogramme aura l'allure représentée en A de la figure 2. S'il y a un court-circuit entre quelques spires, l'oscillogramme prend l'allure représentée en B ; son amortissement est beaucoup plus rapide. Un court-circuit plus important donnera l'oscillogramme représenté en C où l'on voit que l'amortissement est encore plus rapide. Un court-circuit très important ne permet que d'obtenir une simple trace horizontale sur l'écran de l'oscilloscope.

Un peu d'expérience permet ainsi de juger facilement de l'état de tel ou tel bobinage. Il est d'ailleurs bon de se faire la main en essayant divers bobinages dont on est certain du parfait état.

Une vérification qui se présente souvent est celle d'un transformateur « lignes » et THT d'un téléviseur. Un tel transformateur peut se classer dans la catégorie des bobinages importants ; on prendra donc C = 22 pF et balayage = 100 μ s. Il suffit de vérifier seulement une partie du bobinage de ce transformateur (un seul enroulement) pour être renseigné sur sa qualité ; c'est en général l'enroulement situé entre la sortie « puissance » et la sortie « récupération » que l'on utilise.

Notons également que ce même procédé peut s'appliquer à un déflecteur TV, à un transformateur BF, à un transformateur d'alimentation, etc.

Une deuxième méthode proposée est peut-être encore plus simple à mettre en œuvre. On fait résonner le bobinage du transformateur à l'aide d'un courant pseudo-rectangulaire, de fréquence basse et obtenu à partir du secteur. Un exemple est représenté sur la figure 3 dans le cas de l'examen d'un transformateur « lignes » et THT de téléviseur. Ce courant pseudo-rectangulaire est obtenu à

l'aide d'une résistance de 100 k Ω , d'un condensateur de 0,1 μ F et d'une diode BY 127 et il est appliqué sur le transformateur « lignes », sur l'enroulement entre cathode récupératrice et anode de puissance, cet enroulement étant lui-même également connecté en parallèle sur l'entrée verticale de l'oscilloscope.

Si le transformateur est en bon état, on doit voir apparaître sur l'écran un train d'ondes amorties. S'il y a court-circuit interne dans un enroulement quelconque, rien n'apparaîtra. On peut vérifier l'efficacité de l'examen en formant provisoirement une boucle B à l'aide d'un morceau de fil isolé enroulé autour du noyau du transformateur, boucle que l'on met, ou non, en court-circuit.

En résumé, un bobinage sans court-circuit permet de voir sur l'écran des oscillations décroissantes (20 à 30, suivant une forme exponentielle). Au contraire, un court-circuit dans le bobinage provoque un amortissement très rapide (quelques oscillations seulement de très faible amplitude).

Le procédé est surtout valable par comparaison, mais il est précis. Selon l'importance du bobinage, on peut être amené également à utiliser une plus ou moins grande sensibilité de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope.

Pour le calcul de la self-induction d'un bobinage, il faut reconnaître qu'il n'existe aucune formule rigoureusement exacte. Toutes les formules proposées tenant compte du nombre de tours, du diamètre et de la longueur de l'enroulement, du mode de cet enroulement, etc. ne peuvent être que des formules approchées et empiriques. Si l'on désire connaître d'une manière précise le coefficient de self-induction d'un bobinage, il n'y a guère que la mesure. Divers procédés ou appareils peuvent être mis en œuvre (pont de Sauty, bobine étalon de comparaison, oscilla-taireur dip-mètre, etc.). Néanmoins, dans les lignes qui suivent, nous allons décrire un procédé simple ne nécessitant aucun appareil de mesure complexe et ne mettant en œuvre que des appareils d'un usage courant et très répandu.

Le principe de la méthode est représenté sur la figure 4. On constitue un circuit résonnant série comportant un condensateur de capacité connue C et le bobinage à mesurer L ; ce circuit est soumis au signal de sortie d'un générateur HF ou BF (selon le cas) dont on peut faire varier la fréquence. Simultanément, à l'aide d'un voltmètre électronique muni de sa sonde pour

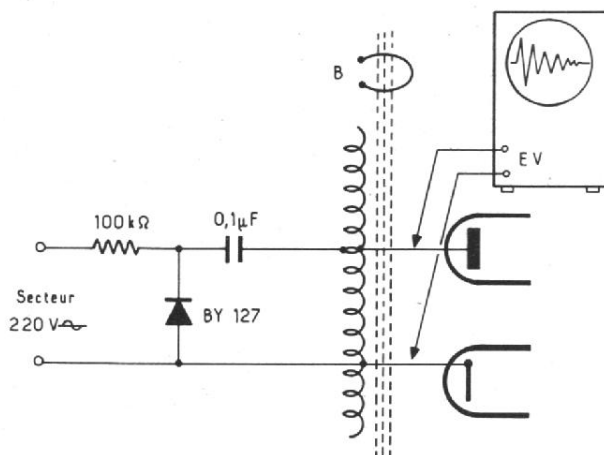


Fig. 3

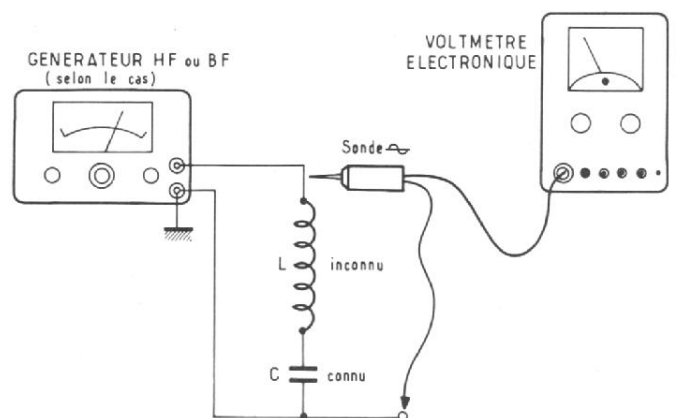


Fig. 4

courant alternatif, on mesure la tension aux bornes du circuit LC. On sait que l'impédance d'un circuit - série de ce genre est minimale à la fréquence de résonance. Il suffit donc de faire varier la fréquence du générateur, lentement, jusqu'à la chute de l'aiguille du voltmètre connecté en parallèle. On connaît alors la fréquence de résonance de l'ensemble LC, ce qui va nous permettre de déterminer le coefficient de self - induction de la bobine inconnue L.

Quelques précisions cependant son nécessaires avant de poursuivre. Il ne faudrait pas associer une bobine d'une dizaine de tours avec un condensateur de $1 \mu\text{F}$; cela ne donnerait rien de valable. Pour la même raison, il ne convient pas de connecter en série, une inductance à fer genre bobine BF ou bobine de filtrage avec un condensateur de 22 pF par exemple !

Sous un autre point de vue, il est bien évident que si l'on associe une inductance à fer, genre bobine de filtrage, avec un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ par exemple, il y a de nombreuses chances pour que la fréquence de résonance se situe dans la gamme de fréquences audibles ! Il faudra donc utiliser un générateur BF et non pas un générateur HF.

En général, pour les inductances à fer, on peut utiliser des condensateurs C de $0,1 \mu\text{F}$ à $1 \mu\text{F}$ pour obtenir la résonance dans le domaine des fréquences audibles. Pour les bobines du type « audio-fréquence » (avec ou sans noyau de ferrite), on peut utiliser des condensateurs au mica d'une capacité comprise entre 20 et 500 pF , et bien entendu employer un générateur HF.

Pour l'exactitude de la mesure, le principal est évidemment de connaître avec précision la valeur de la capacité du condensateur C utilisé.

Connaissant la fréquence de résonance F déterminée comme nous l'avons précédemment indiqué et la capacité C, on peut calculer

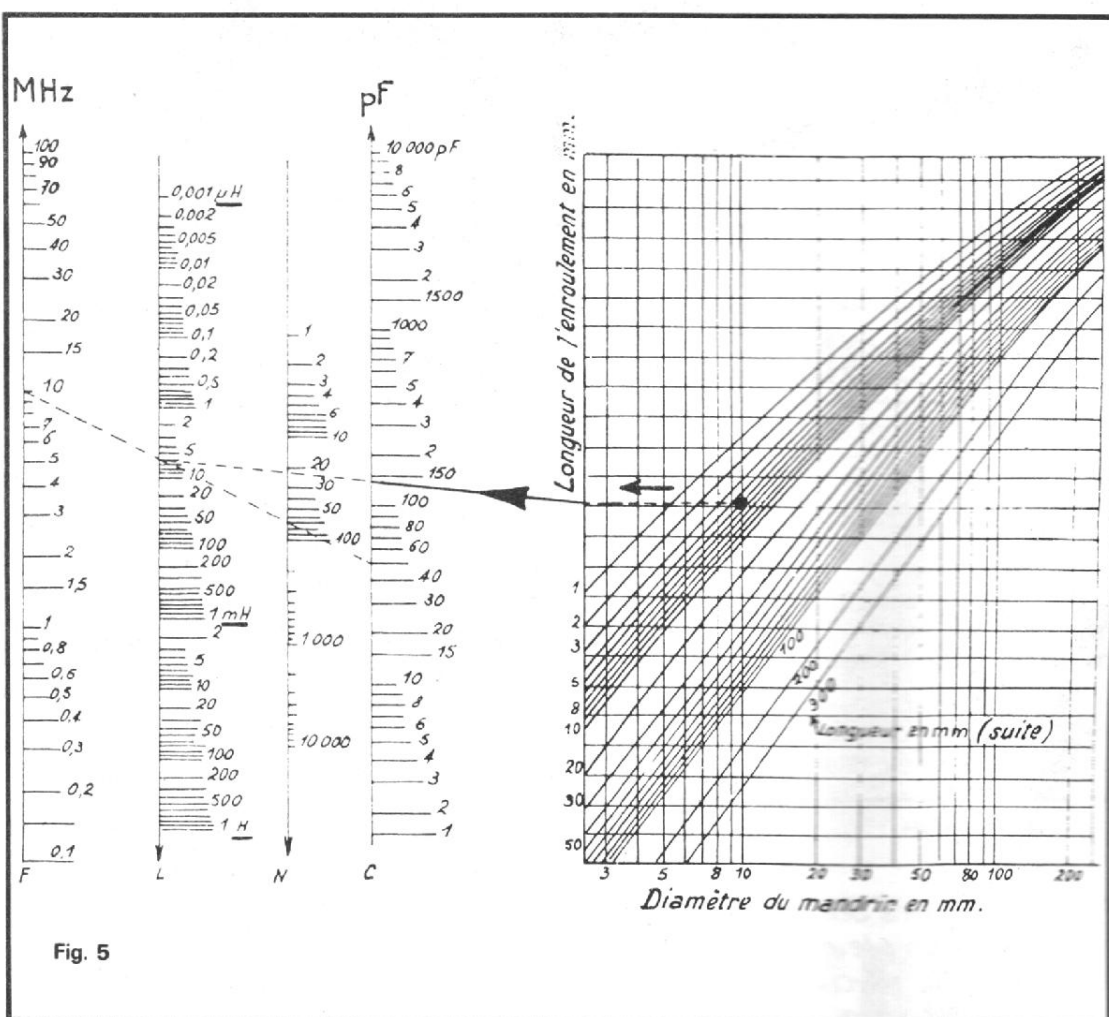


Fig. 5

l'inductance L par l'application de la formule :

$$L = \frac{253 \times 10^8}{F^2 \times C}$$

avec L en microhenrys (μH), C en picofarads (pF) et F en kilohertz (kHz).

Sur la figure 5, nous reproduisons un abaque très intéressant qui permet la détermination des caractéristiques de fabrication des bobinages « radio-fréquence » (sans noyau de ferrite).

Pour comprendre l'utilisation de cet abaque, un exemple est donné sur la figure même. Soit à construire une bobine devant osciller sur 10 MHz avec une capacité totale associée de 50 pF . On joint 10 de l'échelle F au chiffre 50 de l'échelle C; notre trait coupe l'échelle L des inductances à $5 \mu\text{H}$.

Supposons, par ailleurs, que l'on dispose d'un mandrin ayant un diamètre de 10 mm

et que l'on se propose d'exécuter l'enroulement sur une longueur de 5 mm. On détermine alors le point d'intersection correspondant sur le graphique de droite.

De ce point, on mène une horizontale jusqu'au bord gauche du cadre du graphique; puis, de ce nouveau point ainsi déterminé, on trace une droite jusqu'au point $5 \mu\text{H}$ obtenu précédemment sur l'échelle L. Cette nouvelle droite coupe l'échelle N (nombre de tours) en un point légèrement plus grand que 20, disons sur 22. Le bobinage à réaliser dans notre exemple, sur le mandrin à notre disposition, devra donc comporter 22 spires. Quant au diamètre du fil, il devra être tel que l'enroulement occupe la longueur que l'on s'était fixée; dans notre cas, nous pourrions employer du fil de cuivre émaillé de 2/10 de mm. Si le diamètre de ce fil se montrait insuffisant compte-tenu de la fonction à

laquelle est destinée le bobinage, il suffirait de reprendre une nouvelle détermination en se donnant une longueur plus importante pour l'enroulement.

Il ne s'agit là que d'une prédétermination des bobinages, bien entendu; néanmoins le procédé donne une précision pratiquement très acceptable.

Roger A. RAFFIN

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE L'ÉLECTRONIQUE POPULAIRE

PRÉSENTE CHAQUE MOIS 4 ÉDITIONS

1^{re} semaine

extrait du sommaire
du N° 1598

Bancs d'essai :

- Le magnétophone Uher SG630 Logic
- La table de lecture Technics SL23
- Le tuner-ampli Sansui 551

Réalisations :

- Un détecteur de métaux
- Un compresseur de modulation



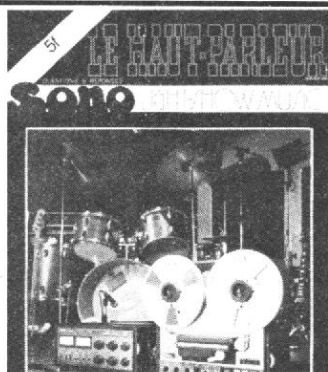
le Haut-Parleur « vulgarisation argus »

Dans cette édition vous trouverez :
des bancs d'essai d'appareils grand public ;
des réalisations d'appareils en kit ;
des articles d'initiation ;
des reportages ; les dernières nouveautés
des informations
et l'argus de l'occasion.

2^e semaine

le Haut-Parleur « sono »

Dans Sono : tout ce qui concerne :
la sonorisation ; le matériel ; les instruments ;
les lumières psychédéliques ; des reportages
dans les discothèques, les salles de spectacle,
les derniers disques ; les nouveaux matériels ;
des conseils techniques et
le courrier des lecteurs pour résoudre
vos problèmes de sono.



extrait du sommaire
du N° 1599

Bancs d'essai :

- Ampli guitare Yamaha Combo B 212
- 3 pédales d'effets Morley
- Synthétiseur Roland SH 2000
- Ensemble discothèque FAL
- L'enceinte acoustique Magnat Log 2100

3^e semaine

extrait du sommaire
du N° 1600

Bancs d'essai :

- Casque stéréo infra-rouge Sennheiser
- Tuner amplificateur Setton RS 440

Réalisations :

- Ensemble modulaire pour tests digitaux
- Multimètre numérique
- Mini-laboratoire intégré



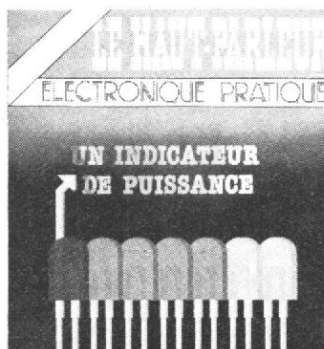
le Haut-Parleur « vulgarisation »

Tout sur : le son ;
la radio ; la télévision ; l'électronique.
Des bancs d'essai ; des appareils
de mesure ; des réalisations électroniques ;
des articles d'initiation aux techniques
nouvelles et aussi des informations
et des nouveautés.

4^e semaine

le Haut-Parleur « électronique pratique »

Electronique Pratique est plus spécialement
destiné à ceux dont la vocation, ou le « hobby »
touche à l'électronique et aussi aux jeunes
débutants et amateurs.
Vous y trouverez des réalisations ; des
montages expérimentaux ; des appareils en kits ;
mais aussi des articles d'initiation.



extrait du sommaire
du N° 1601

Réalisations :

- Un indicateur de puissance à diodes LED
- Un dispositif pour automobiliste distrait
- Un amplificateur
- Un générateur de rythmes
- Un synthétiseur

EN VENTE DANS TOUS LES KIOSQUES OU AU HAUT-PARLEUR 2 à 12 Rue de Bellevue 75019 Paris

L'auto - audio



KP 8300 PIONEER

NON, vous avez bien lu, ce n'est pas un auto-radio que nous avons testé mais un auto-audio. Une appellation tout à fait originale pour un appareil qui ressemble beaucoup aux appareils classiques qui associent un lecteur de cassette stéréophonique à un récepteur radio capable de traiter les émissions stéréophoniques en modulation de fréquence en plus des émissions en modulation d'amplitude en ondes longues et moyennes. Pourquoi audio, nous en laissons la responsabilité au constructeur.

« Le KP 8300 à contrôle automatique de réception est le premier et seul équipement auto-audio conçu et fabriqué pour une reproduction HiFi dans votre voiture. Vous remarquerez que nous avons dit « audio » et non pas « radio ». Vous entendez de « l'audio »

quand vous écoutez votre tuner FM chez vous. Pioneer a utilisé son savoir-faire et son expérience de leader mondial du son pour arriver à recréer pour la première fois dans votre voiture l'audio que vous entendiez chez vous. »

Nous laissons la responsabilité de ce texte au constructeur. Après tout, pourquoi pas. L'audio concerne ce qui peut s'entendre, tous les autres appareils pourraient se voir qualifier d'un même nom.

PRESENTATION

Ce chapitre sera très vite traité. Nous retrouvons dans cet appareil le coffret de tôles étamées classique chez la plupart des constructeurs d'auto-

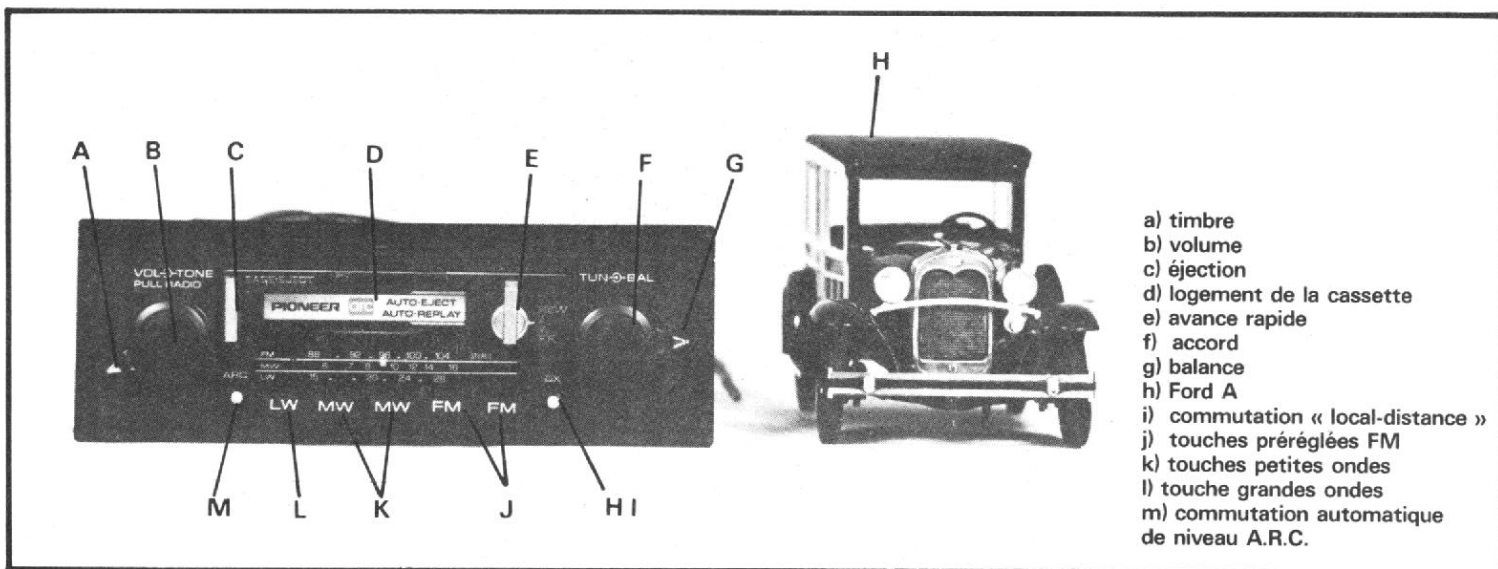
radio, tôles étamées ne devant pas être pris comme un terme péjoratif, au contraire, tôles galvanisées non plus. Après tout, les automobiles ont une carrosserie en tôle non ? Les dimensions de l'appareil sont assez restreintes, compte-tenu de tout ce qui a du être installé à l'intérieur d'un appareil qui comporte en plus un lecteur de cassettes.

L'appareil est livré avec une façade « à découper suivant le pointillé », une façade qui peut être façonnée en fonction du véhicule qui le recevra. Des entailles en V sont prévues derrière la façade pour assurer une bonne régularité à la découpe. Nous avons des boutons assez classiques, noirs pour les potentiomètres et chromés à l'aluminium déposé sous vide pour les commandes de timbre et de balance du son. Les boutons

de volume et de recherche des stations sont en matière plastique souple. La cassette entre dans une fente protégée par un volet empêchant la pénétration de la poussière.

Sur cette façade, nous trouvons des commandes auxiliaires pour le magnétophone, des commandes assurées par des boutons de matière moulée et métallisée. Un clavier offre une présélection de plusieurs stations, la station étant repérée par un cadran d'une taille normale pour un auto-radio. Pas question de régler l'appareil au millimètre près mais de noter une position approximative. Ce clavier est flanqué de deux minuscules boutons.

Un coffret auxiliaire est livré avec l'auto-radio, c'est le suppresseur de parasites impulsions. Il est installé dans un boîtier de tôle zinguée.



- a) timbre
- b) volume
- c) éjection
- d) logement de la cassette
- e) avance rapide
- f) accord
- g) balance
- h) Ford A
- i) commutation « local-distance »
- j) touches pré-réglées FM
- k) touches petites ondes
- l) touche grandes ondes
- m) commutation automatique de niveau A.R.C.

FONCTIONS

Le KP 8300 est un lecteur de cassette stéréophonique. Il assure uniquement la lecture, la fonction enregistrement n'étant pas prévue, ce qui est normal, il est difficile à un conducteur de conduire son véhicule tout en effectuant correctement un enregistrement, l'un ou l'autre risquant de souffrir de cette double opération.

Ces appareils ne sont prévus que pour les cassettes enregistrées sur bande à l'oxyde de fer, il n'y a pas de commutation pour les bandes au chrome.

Pas de Dolby non plus, il n'y a vraiment pas la place pour en installer un. Pour la lecture des cassettes codées Dolby, il faudra réduire un peu le niveau des aigus pour retrouver un timbre normal. Les haut-parleurs utilisés avec l'appareil se chargeront peut être tout seuls de cette opération. D'autre part, il est rare que dans une auto le son parviennent directement aux oreilles du conducteur, c'est-à-dire sans s'être réfléchi sur des parois absorbantes.

Le réglage de timbre est une histoire de goût uniquement.

Le lecteur est muni d'un système d'arrêt automatique en fin de cassette. Lorsque la cassette est en cours de lecture, la cassette s'éjecte. Il en est de même pour l'avance

rapide. Par contre, si la cassette est en rebobinage, une fois la cassette retournée au début, la lecture recommence.

La section radio est équipée d'un système dit ARC qui est en fait une commutation automatique mono-stéréo et silencieux qui s'opère à un niveau différent de celui qui est normalement prévu. Le bouton assure un seuil de fonctionnement différent à ces fonctions. L'utilité de ce système n'est pas évidente du tout.

En position ARC, la réception sera de bonne qualité, en position ARC hors-service, on autorisera une dégradation plus importante du signal.

L'action de ce système est identique à celle d'un bouton de silencieux sur un tuner HiFi.

Nous trouvons aussi sur la radio un bouton DX qui est un atténuateur pouvant être utilisé à proximité d'un émetteur MA ou MF lorsque des interférences se font entendre. Ce

bouton réduit la sensibilité d'entrée des tuners MA et MF.

Les stations peuvent être pré-réglées, lorsqu'on enfonce des touches, l'aiguille vient se placer sur une position présélectionnée, la commande d'accord reste disponible pour changer la fréquence d'accord. Pour les grandes ondes, nous avons une station pré-réglée et deux pour les ondes moyennes et la FM.

La présélection d'une sta-

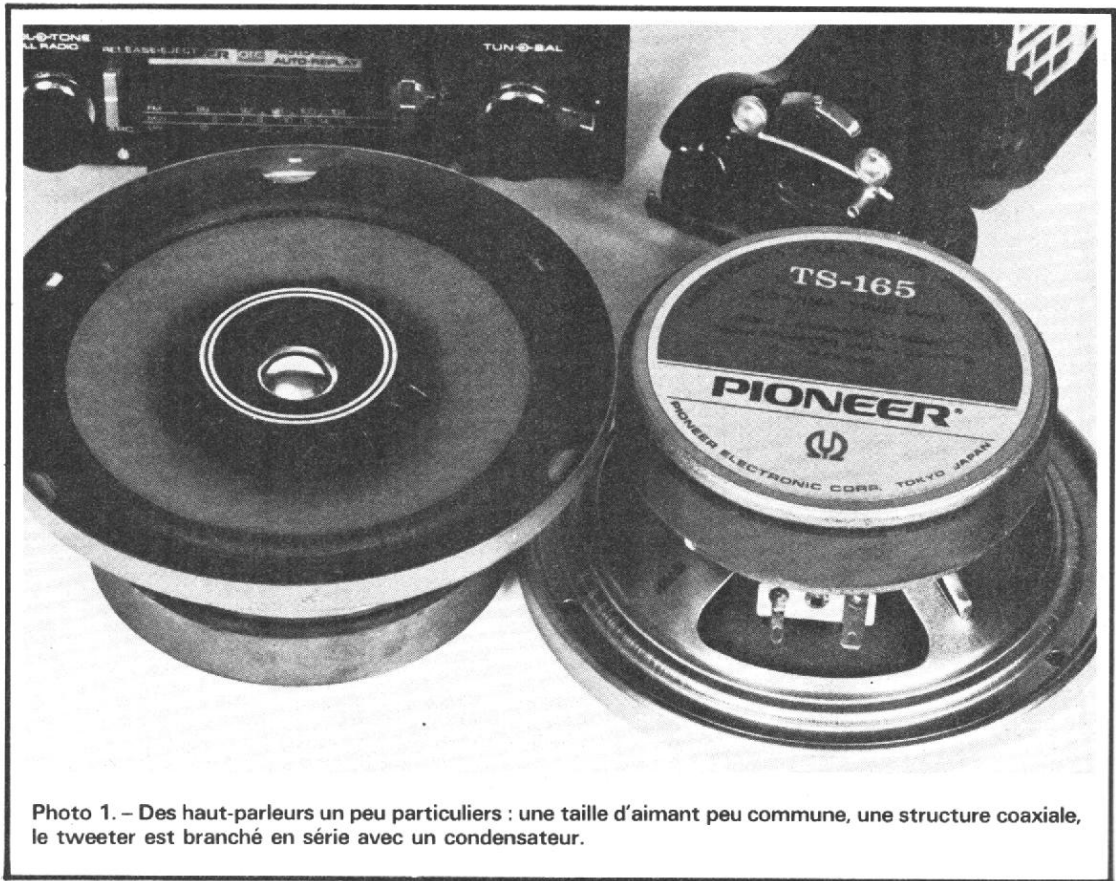


Photo 1. - Des haut-parleurs un peu particuliers : une taille d'aimant peu commune, une structure coaxiale, le tweeter est branché en série avec un condensateur.

tion s'obtient en tirant sur l'une des touches, en réglant l'accord manuellement puis en enfonçant la touche. Le fait d'enfoncer la touche verrouille la pièce déterminant l'accord ultérieur de la station.

La radio est mise en service en tirant sur le bouton central de gauche, le lecteur par l'insertion de la cassette.

UTILISATION

Le récepteur/lecteur de cassette KP 8300 est livré avec un mode d'emploi multilingue. Français compris. Il est également livré avec des accessoires de montage, des boutons, une façade, des vis, des pieds métalliques. Le coffret de suppression des parasites impulsionnels peut se monter soit à l'arrière, soit sur le dessus. Les vis sont fournies avec les accessoires de montage. Les cotes de perçage sont données, l'appareil est établi suivant les normes DIN et peut donc s'installer dans les voitures dont l'emplacement a été prévu à l'origine.

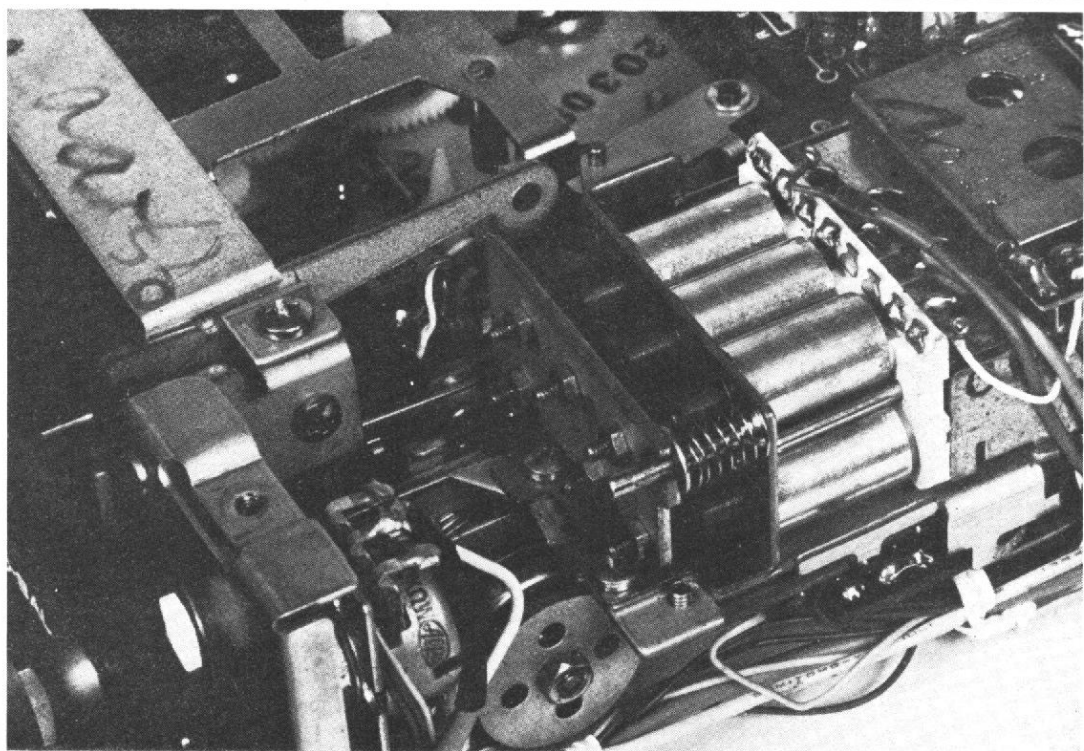


Photo 2. - Système d'accord du 8300 : variomètre à ressort de rappel évitant les jeux.

L'alimentation se fait par un fil de couleur rouge équipé d'un porte fusible isolant le moins de la batterie, le châssis sera relié à l'appareil par un cordon noir, livré avec l'ensemble. Le raccordement

du suppresseur de parasites se fait par les prises DIN de l'appareil, prises qui sont à l'origine protégées par un capot plastique.

Les haut-parleurs seront raccordés aux amplificateurs

par les fils de sortie qui sont, l'un vert, pour le canal de gauche, l'autre gris pour le canal de droite. La polarité des haut-parleurs est à respecter. Le constructeur termine ses fils par des prises de sorties, sortes de douilles et de bananes de petite taille.

Le condensateur d'antenne, installé à proximité de la façade est accessible par un trou de l'enjoliveur avant, il sera réglé au moment de l'installation.

ETUDE TECHNIQUE

L'entraînement du magnétophone est assuré par un moteur à courant continu disposant d'un contact de régulation de vitesse. Ce contact alimente la base du transistor Q_3 du circuit CWK-142. Pendant le bobinage rapide, la régulation de vitesse du moteur est mise hors-service. Le transistor est court-circuité par S1-1.

L'entraînement est assuré par une courroie qui passe sur l'axe de la bobine réceptrice. Pour les avances rapides, en avant ou en arrière, nous

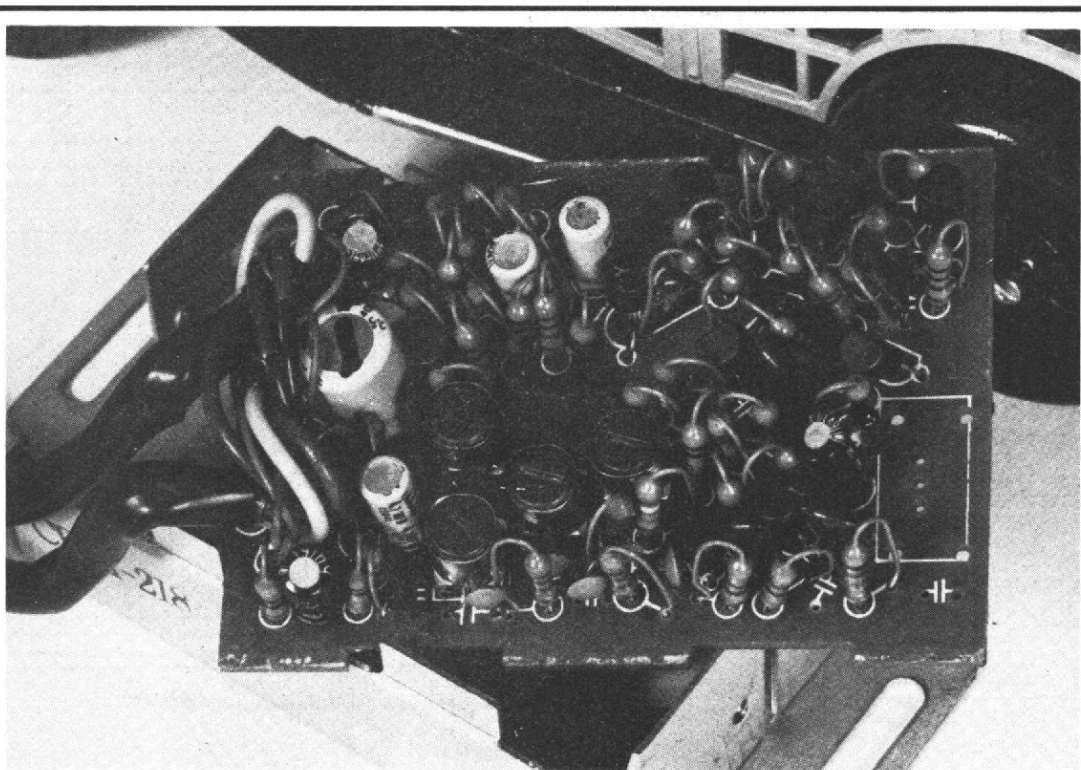
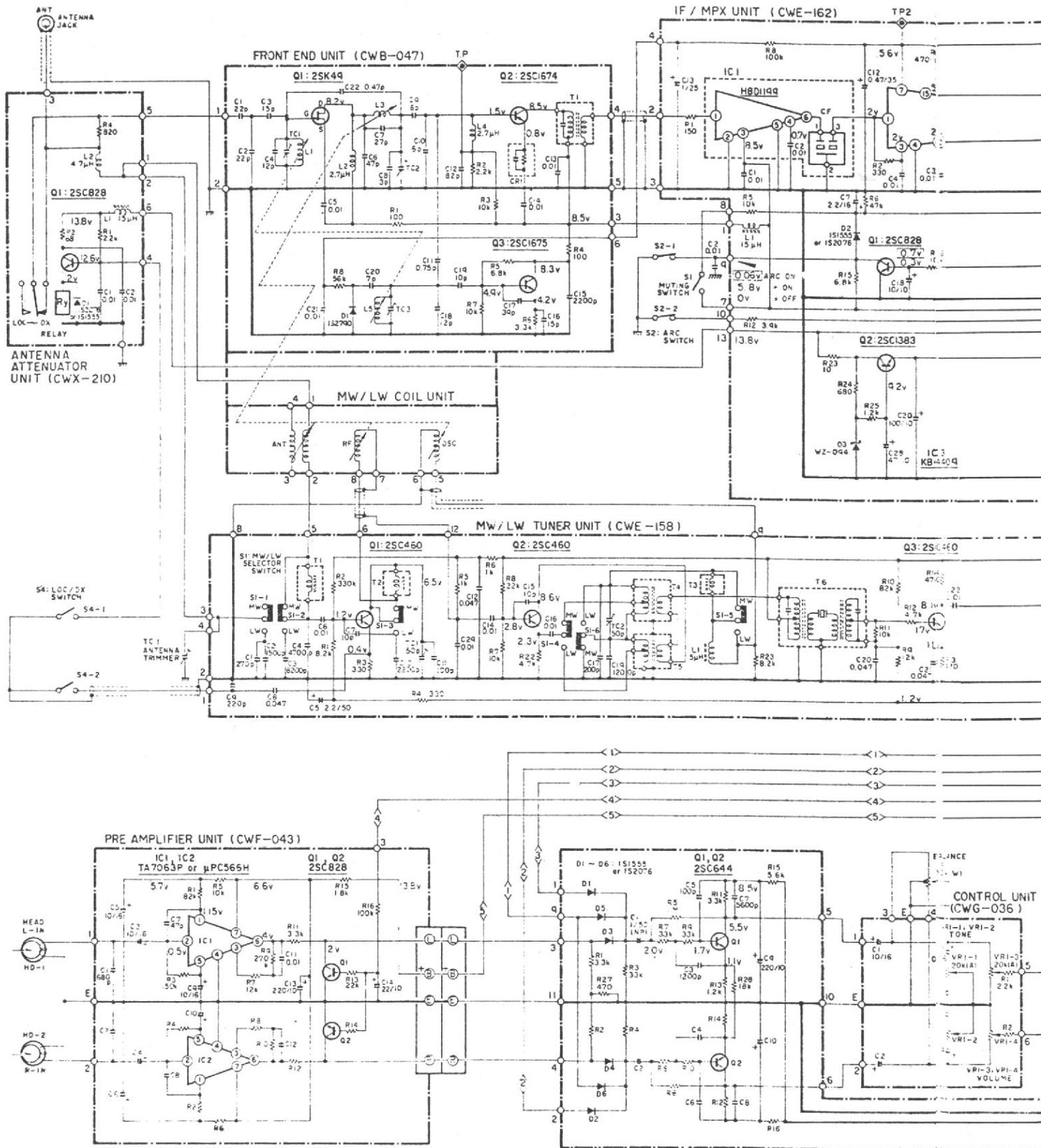
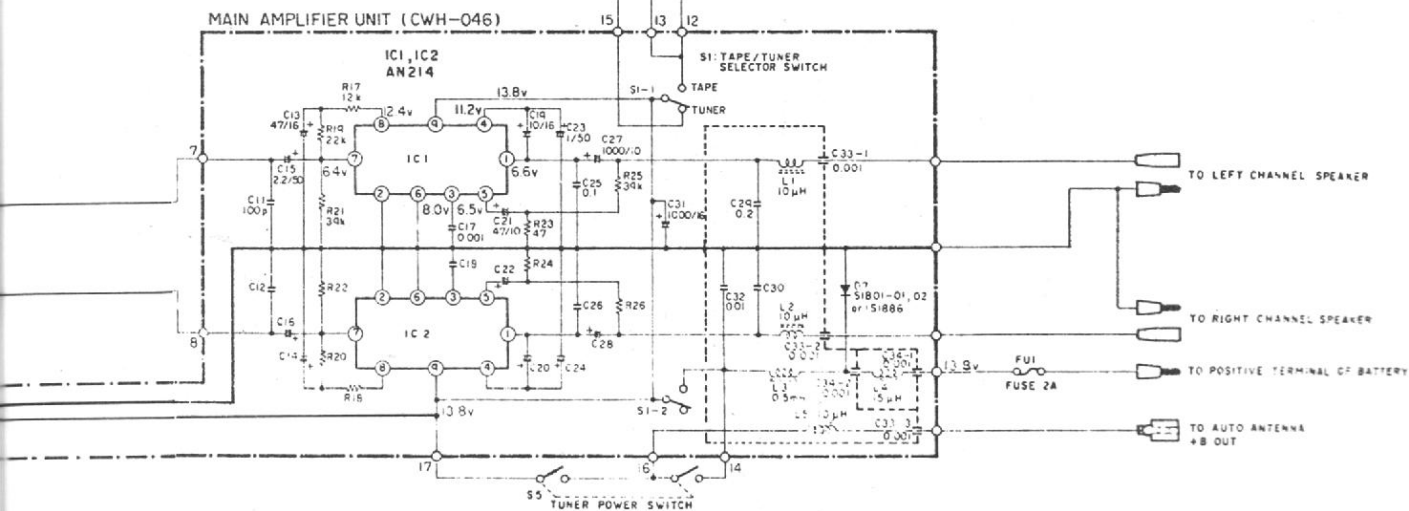
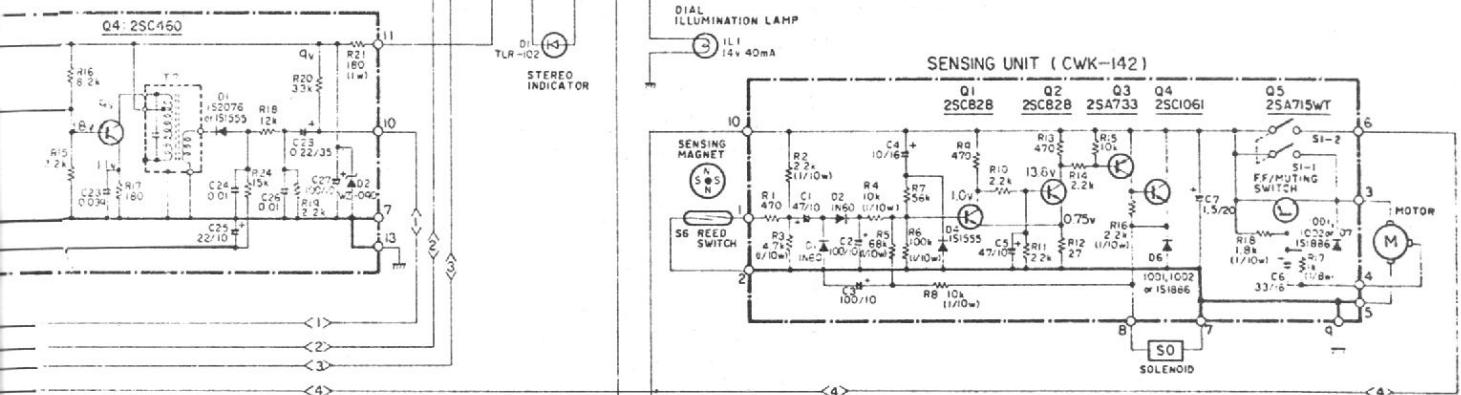
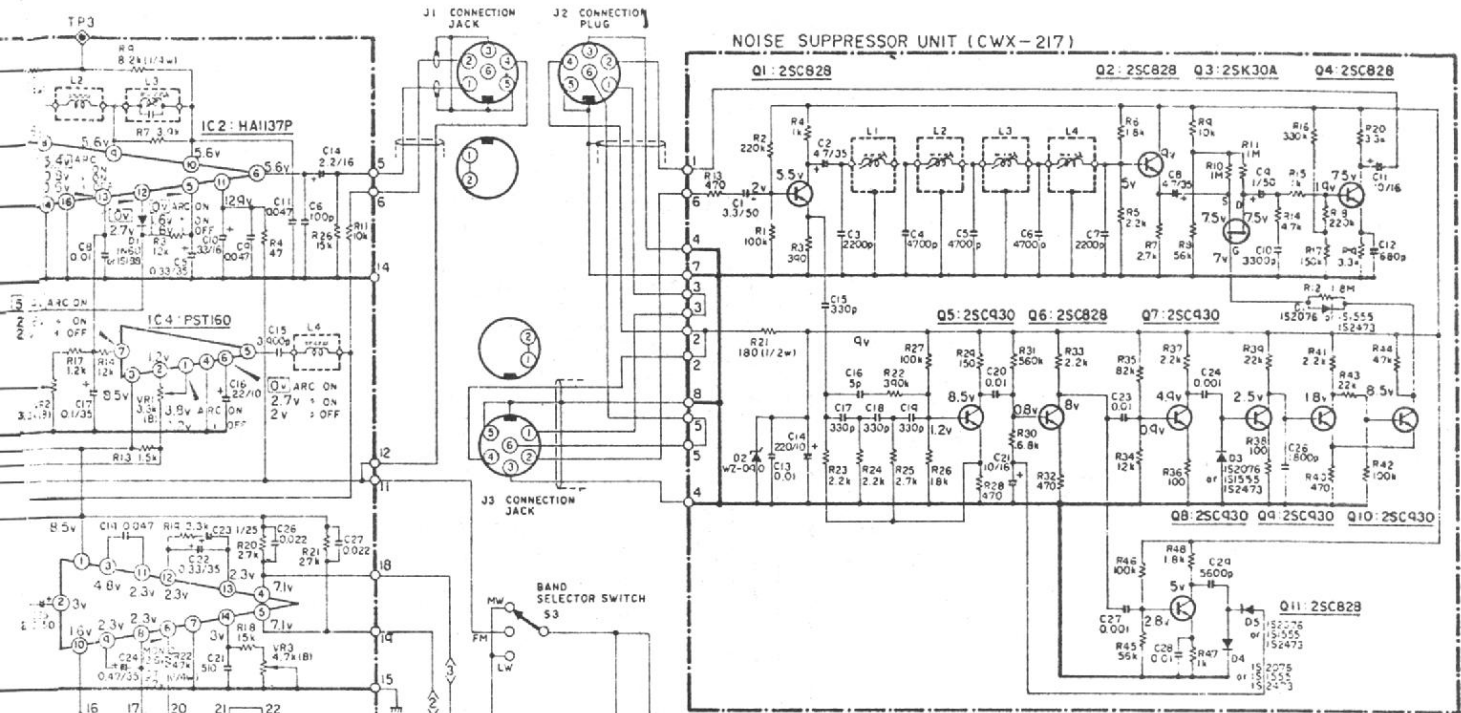


Photo 3. - Boîtier de suppression des interférences ; les inductances servent à constituer une ligne à retard.





avons un entraînement mixte par courroie et pignons.

La détection du déroulement de la bande fait appel à un aimant circulaire monté sur l'axe de la bobine réceptrice. Cet aimant est placé en face d'un relais à lames souples qui envoie des impulsions sur les diodes D_1 et D_2 de CWK-142. En présence d'impulsions à l'entrée, nous avons le condensateur C_2 qui se charge et qui commande le trigger constitué par Q_1 et Q_2 . Lorsque C_2 se décharge, le trigger bascule et commande l'amplificateur à courant continu Q_3 - Q_4 .

La mécanique de mise en place de la cassette utilise un certain nombre de bielles, de coulisseau, de leviers etc., une mécanique assez complexe, lubrifiée à la graisse graphitée.

L'accord s'obtient par un variomètre, nous avons des inductances variables et non un condensateur, suivant une méthode habituelle dans le domaine de l'auto-radio. La tête HF est entièrement blindée. L'entraînement a lieu par pignons d'angle et pignons droits munis d'un système de rattrapage de jeu. L'embrayage du système de réglage de l'accord automatique est confié à deux disques, l'un est en caoutchouc, l'autre en papier abrasif, aucun glissement n'est possible. Plusieurs ressorts compensent les jeux afin d'éviter un dérèglement lors du roulement sur un terrain accidenté (pavés par exemple).

L'antenne est reliée à un relais qui commute un atténuateur pour la réception de stations locales. Le relais est placé directement sur la tête HF, le fil de commande est parcouru par un courant continu. Le commutateur S4-2 met également en service un condensateur de découplage d'émetteur pour l'amplificateur Q_1 du tuner MA.

La réception de la modulation de fréquence passe également par l'atténuateur qui met en série avec l'antenne une résistance de 820Ω . Le transistor d'entrée est un effet de champ à simple porte. L'oscil-

lateur local Q_3 est accordé par le variomètre, un complément est assuré par une diode à capacité variable D_1 . La diode à capacité variable est ici très utile pour compenser les tolérances mécaniques du système de sélection des stations pré-réglées. La tension de l'oscillateur local est dirigée sur Q_2 par un condensateur C_{11} de faible valeur. Q_2 sert de mélangeur. La fréquence intermédiaire est filtrée par T_1 . Ce premier filtrage est suivi d'un second assuré par un circuit intégré hybride d'un type spécial puisqu'il comporte deux filtres céramiques. Ce boîtier se présente comme un condensateur céramique qui aurait six pattes. Les deux filtres céramiques sont suivis d'un autre, discret. Le tout est suivi du circuit intégré HA 1137 qui possède trois étages amplificateurs FI, des détecteurs de niveau, des circuits de silencieux audio, un détecteur de quadrature, un circuit de commande automatique de fréquence.

Le circuit de commande monostéréo à niveau variable

est constitué de Q_1 et de IC_4 . IC_4 est un circuit hybride dont nous ne connaissons pas les caractéristiques. Un circuit fait sans doute sur mesure.

Le circuit accordé L_4 C_{15} semble être accordé sur 19 kHz et pourrait ainsi éliminer la fréquence pilote pour interdire le fonctionnement du décodeur stéréophonique, nous en sommes réduits aux suppositions, le manuel de service du constructeur est d'une remarquable discrétion.

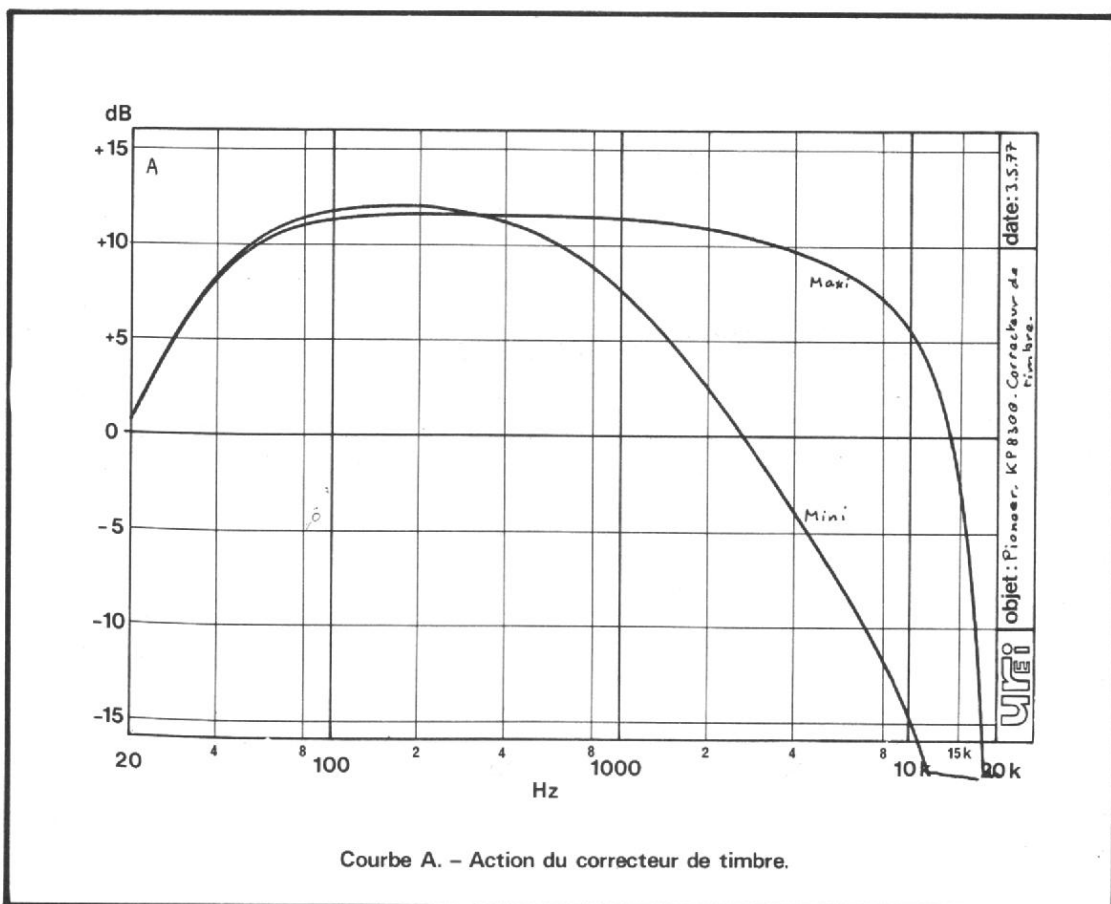
La sortie de la tension HF se fait sur J_1 , cette prise peut servir à brancher un système ARI (sélection routière des informations en Allemagne par exemple). Ici, nous avons le suppresseur d'interférences. Le signal dans le décodeur stéréophonique par la borne 2. Ce décodeur n'est pas suivi du traditionnel (en HiFi) filtre passe-bas, ce dernier n'est utile que pour supprimer les interférences lors d'une séance d'enregistrement d'un programme radiophonique.

Les constantes de temps de désaccentuation sont de $60 \mu s$, une façon de faire le compro-

mis entre les $50 \mu s$ de l'Europe et les $75 \mu s$ des USA.

La tension continue de sortie du décodeur stéréophonique est transmise aux diodes D_1 et D_2 de CWK-146, lorsque le décodeur sera alimenté, les diodes seront passantes et la composante alternative superposée à la composante continue pourra aller vers les amplificateurs de puissance. Ces diodes permettent de commuter de façon simple et fiable les signaux audio. Un seul commutateur pour l'alimentation des circuits suffit pour assurer la sélection de l'entrée.

La section réception en modulation d'amplitude est d'une structure plus simple que son homologue à modulation de fréquence, quatre transistors se partagent les fonctions successives de préamplificateur HF, mélangeur/oscillateur, amplification FI. La détection se fait par diode, la commande automatique de gain est injectée au premier étage et à l'amplificateur FI. Un filtre céramique est ins-



Courbe A. - Action du correcteur de timbre.

tallé dans un double transfo FI.

Le suppresseur de bruit CWX-217 fonctionne d'une façon similaire à celui des autres constructeurs. Le transistor Q_1 reçoit une tension BF qu'il transmet à une ligne à retard à constantes réparties. Ce signal est d'autre part envoyé sur un détecteur de bruit impulsif composé d'un filtre actif Q_5 associé à des composants réactifs et résistifs. Une fois les impulsions de bruit détectées, les transistors suivants, amplificateurs Q_6 , détecteur Q_7 et trigger Q_8 et Q_{10} commandent la porte Q_3 qui empêche le passage du parasite. Le signal « épuré » peut alors repartir vers le décodeur stéréophonique.

Le boîtier est fourni avec deux prises, l'aller et le retour se font par une prise mâle, la prise femelle servant à raccorder un autre appareil au récepteur. La notice de l'appareil fait mention d'un connecteur pour décodeur des informations de l'état des routes. Tout autre système peut être rac-

cordé, par exemple un système d'identification automatique des stations, il y en a en cours d'étude.

Le préamplificateur correcteur de lecture du magnétophone a reçu des circuits intégrés, c'est une solution intéressante pour réduire l'encombrement du montage, il y avait besoin d'une telle solution ici. Les transistors Q_1 et Q_2 de CWF-043 court-circuitent les sorties pour bloquer les diodes D_3 et D_4 et pour éliminer le signal audio, ils jouent un rôle de silencieux pendant le bobinage.

Q_1 et Q_2 sont montés en filtres actifs passe-bas. Le circuit de contrôle agit sur le timbre la balance et le volume sonore. Après ce circuit nous trouvons la section amplificatrice de puissance équipée d'amplificateurs à circuit intégré.

REALISATION

Onze circuits imprimés plus un pour le réducteur de bruit

impulsionnel. Les moindres recoins ont été utilisés pour les caser, cela signifie que le dépannage ne sera pas des plus aisés. Si vous pouvez éviter de lui faire subir des chocs, tant mieux. Dans ces circuits imprimés, nous avons compté ceux qui servaient uniquement à installer le relais reed ou à brancher les fils des commutateurs de réception à distance ou de système ARC. Un autre circuit imprimé sert de commutateur de gamme d'ondes.

Les circuits sont réunis entre eux par de nombreux fils de diverses couleurs tantôt blindés, tantôt non. La concentration est impressionnante, c'est le propre de tous les auto-radios un peu sophistiqués. Les circuits intégrés sont montés sur un petit radiateur d'aluminium en contact avec le châssis principal. Une série de châssis internes assurent la rigidité de l'ensemble. La réalisation est de bonne qualité dans l'ensemble, les fils sont bien maintenus en place, pas d'inquiétude à avoir, nous aurions apprécié un meilleur

leur isolement à l'intérieur des capots, en particulier du côté de l'amplificateur de puissance.

MESURES

La puissance de sortie est de deux fois 3,25 W avec une tension d'alimentation de 13,8 V. La puissance tombe à deux fois 2,1 W pour une tension d'alimentation de 12 V. La puissance de sortie de cet appareil est annoncée pour 7 W, le constructeur doit sans doute prendre en considération la somme des deux canaux.

Le taux de distorsion à la puissance nominale est de 0,8 %, circuit intégré décodeur stéréophonique compris (fonctionnant sans décodage).

La courbe A donne la réponse en fréquence des circuits, correcteur de timbre en position maximale et minimale.

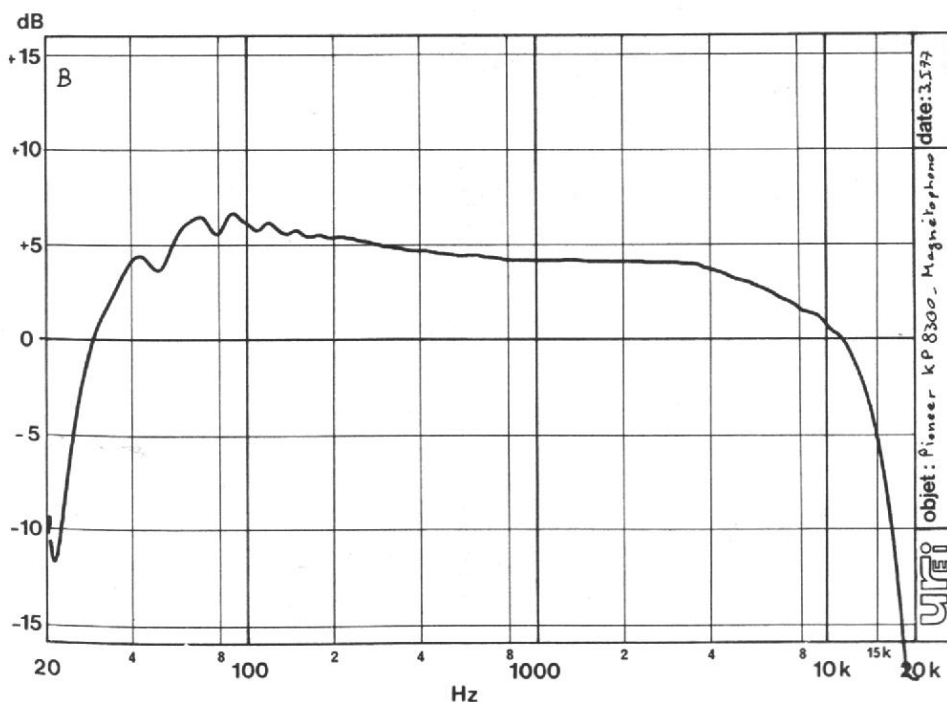
La courbe B est celle du magnétophone obtenue à partir d'une cassette préenregistrée. Une très bonne courbe.

CONCLUSIONS

La section radio est intéressante en modulation de fréquence (en particulier suppresseur de parasites), une section qui a fait l'objet de recherches poussées. Le magnétophone à cassette est un accessoire très intéressant dans une voiture dans la mesure où il permet de choisir son programme. Ici, la section magnétophone est d'une très bonne qualité. Reste à considérer le prix de l'appareil. Le prix communiqué par le constructeur nous a paru très élevé, dans la pratique, on pourra trouver l'appareil à un prix nettement inférieur qui lui confère alors un rapport qualité/prix plus intéressant.

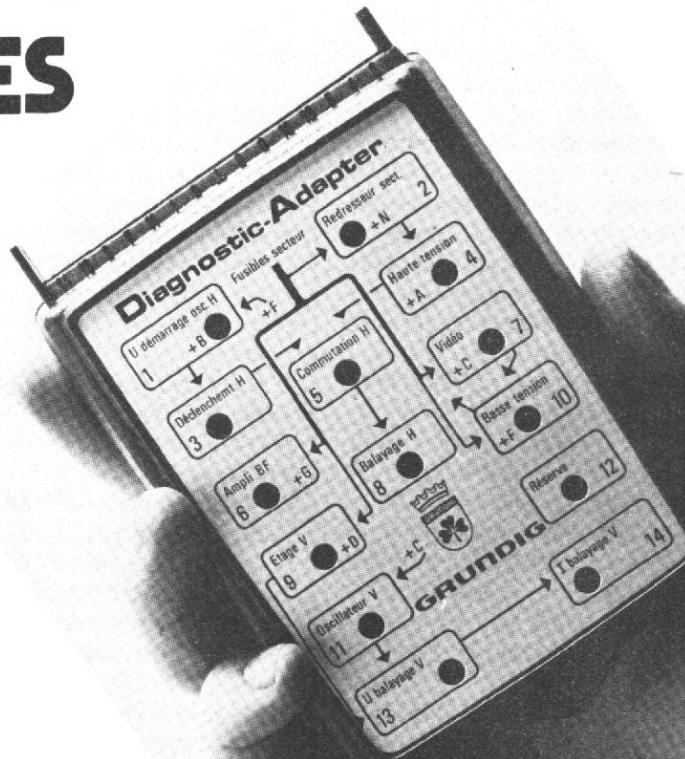
E. LEMERY

N° 1602 - Page 171



Courbe B. - Courbe de fréquence du magnétophone.

RECHERCHES DE PANNES



SUR UN MICRO-CIRCUIT VIDÉO ~ TV

LA pratique du contrôle ou du dépannage dynamique peut devenir très difficile lorsqu'elle doit s'appliquer sur des étages équipés de micro-circuits. L'intégration intensive de fonctions totalement différentes interdit, en effet, d'isoler ou les étages, ou les fonctions. Dès lors que les circuits s'interpénètrent, la localisation d'une éventuelle panne apparaît souvent impossible, l'anomalie pouvant se répercuter d'étage en étage, faussant, ainsi, tout diagnostic.

La réaction devant un tel problème est de changer tout naturellement le micro-circuit.

Si la panne provient d'un claquage interne, la réparation se trouve effectuée. Toutefois, rien n'est moins sûr, car la panne peut très bien provenir de ce que l'une des fonctions est neutralisée ou plus simplement perturbée par l'environnement du microcircuit.

Dans ce cas, de deux choses l'une : ou la panne persiste telle quelle, ou celle-ci se reproduit, entraînant la destruction du nouveau micro-circuit ! Pour éviter de tels désagréments, il faut pratiquer autrement : tout d'abord, lorsque cela s'avère possible, par la détention des documents adéquats, il convient de

suivre la notice technique du constructeur : un simple relevé d'oscillogrammes peut renseigner efficacement le réparateur sur les causes du mal.

La tâche est facilitée si la brochure est agrémentée d'explications concernant l'origine probable des anomalies.

Enfin, quand le fabricant de l'appareil prévoit un système de contrôle des circuits, le travail de recherche se trouve grandement réduit ; écourtée également, la durée du dépannage... Cette pratique est courante outre-Rhin chez plusieurs marques mais en

France, on ne la remarque que chez Grundig. Il s'agit d'un adaptateur venant s'enficher sur un socle spécial et fournissant instantanément, au moyen de diodes électroluminescentes, la zone incriminée (voir le diagnostic-adapter de la figure 1, où nous remarquerons que les LED sont repérées).

Dans ces procédés, toutefois, le contrôle se limite aux tensions d'alimentation, prétextant que la majeure partie des pannes entraîne des perturbations au niveau des sources continues.

Bien qu'extrêmement précieux, ces accessoires ne rem-

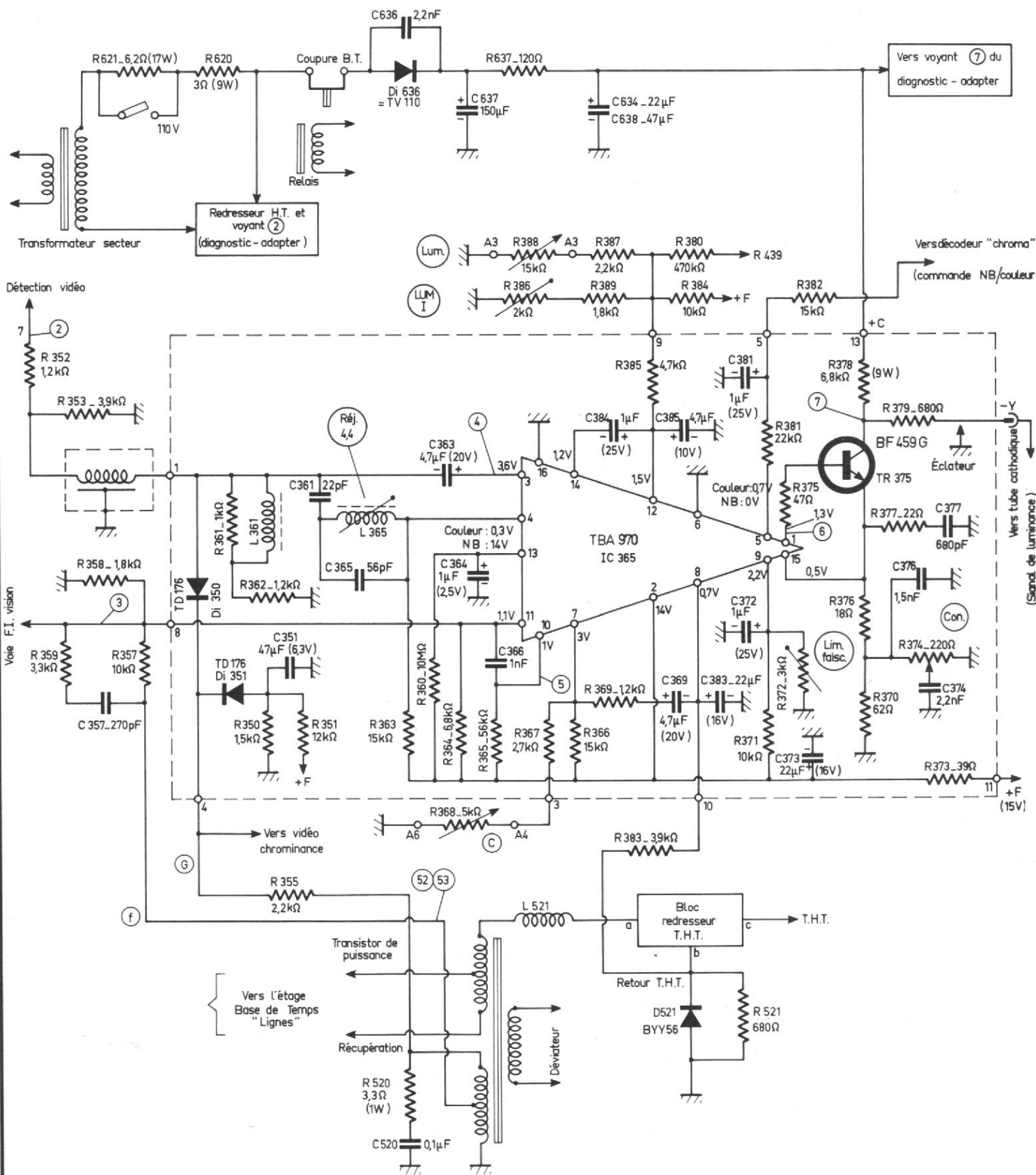


Fig. 2. - Schéma du module vidéo du téléviseur « Super Color » Grundig-France.

placent pas l'intervention manuelle et c'est à ce niveau que des investigations s'avèrent nécessaires, afin de changer le ou les composant(s) défectueux et non ceux simplement perturbés par les conséquences de la panne.

ANALYSE D'UNE PANNE AU MOYEN DES LED

Supposons que le téléviseur en panne comporte un dispositif diagnostiquant les pannes. Si un des circuits principaux fonctionne anormalement, des réactions peuvent apparaître au niveau des circuits d'alimentation ; plusieurs cas peuvent se présenter selon l'ampleur des défauts résultant de la panne. Prenons le cas concret du montage vidéo de la figure 2. Une première étape dans l'expérience se situe dans l'observation du circuit d'alimentation où sont placées les LED de contrôle.

Ainsi, dans le schéma précité, les voyants relatifs aux circuits vidéo sont situés après la cellule de filtrage (voyant 7) et immédiatement après le redresseur HT.

Les deux voyants éteints sont la preuve d'une panne au niveau du transformateur d'alimentation (fusible, R_{620} , R_{621} , transformateur).

Si le voyant 2 est allumé, il faut suivre la ligne d'alimentation qui conduit au voyant 7 : une des résistances peut être coupée, un condensateur de filtrage court-circuité ; la diode redresseuse coupée, le relais bloqué. L'usage d'un contrôleur universel, pour la vérification des tensions, d'un ohmmètre, pour les contrôles de continuité, s'avère souhaitable.

Le cas le plus inquiétant consiste en un éclairage anormal du voyant 7 : un accroissement de l'éclat suppose une augmentation de la tension +C, ceci ne peut se

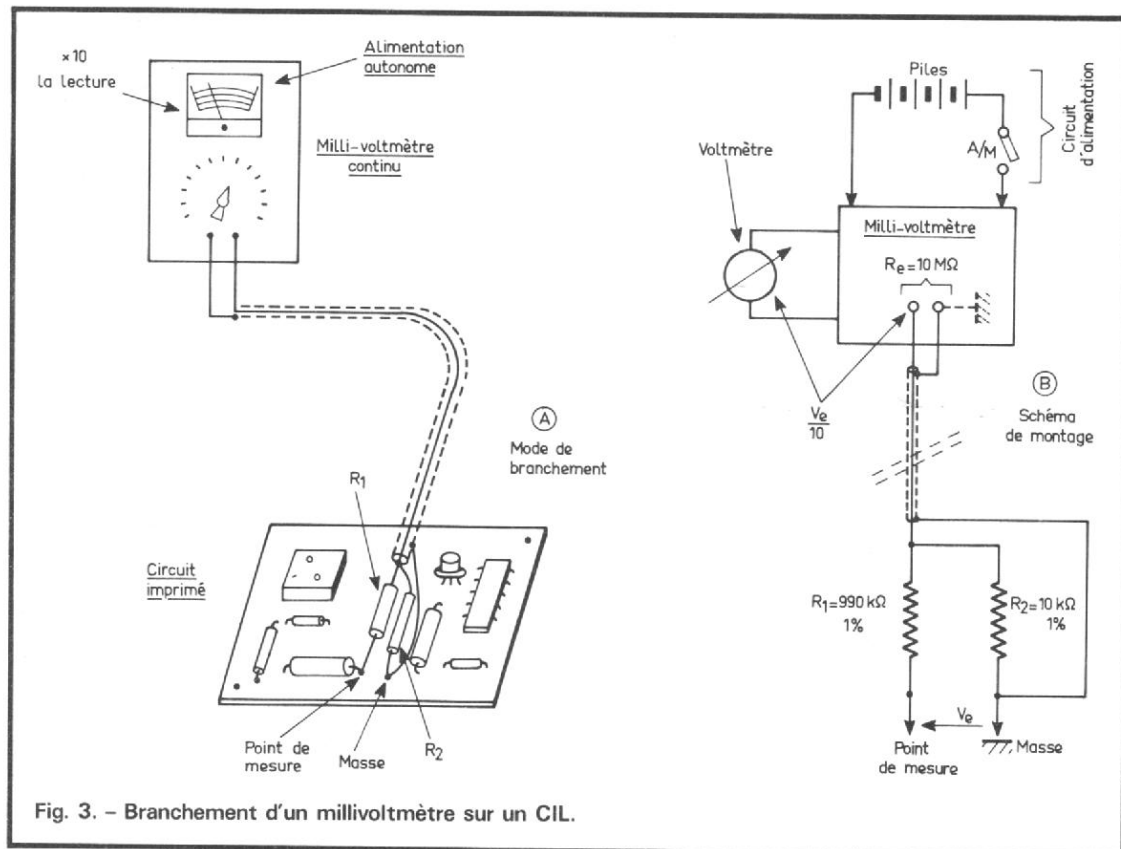


Fig. 3. - Branchement d'un millivoltmètre sur un CIL.

produire que si une des résistances de la chaîne est en court-circuit ou si les transistors servant de charge sont bloqués ou coupés (chute nulle ou faible dans la chaîne de résistances).

Une réduction de l'éclat revient, au contraire, à considérer l'éventualité d'une chute trop élevée dans les résistances d'alimentation, chute due à la saturation d'un transistor ou à sa mise en court-circuit.

Nous pouvons expliquer ce phénomène, dans le schéma de la figure 2, par un report de tension positive trop élevée sur la base de TR_{375} (BF 459 G) ; dans ce cas, ce dernier chauffe et risque sa destruction. Quant à la cause de cette panne, il faut se montrer circonspect car déduire que, seul, le semi-conducteur est responsable serait une erreur : le micro-circuit peut être perturbé dans une de ses fonctions, soit qu'il soit défec-

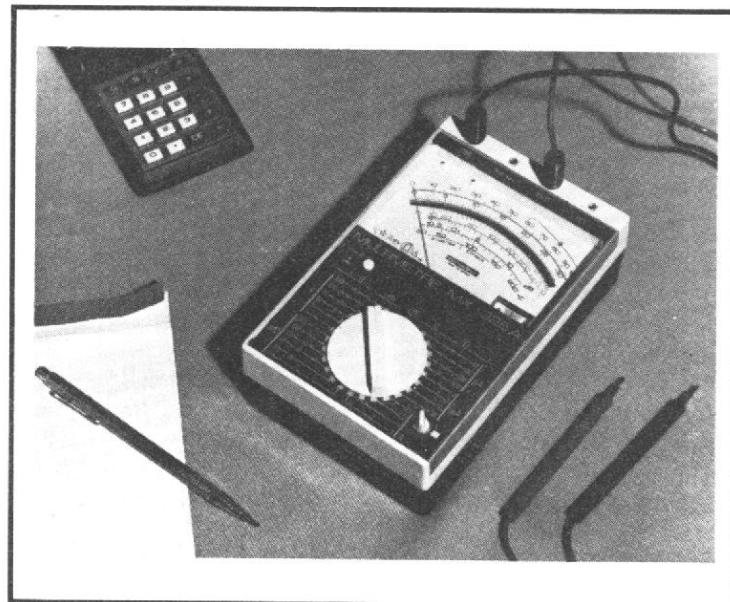
tueux, soit que ses signaux d'attaque n'apparaissent pas conformes.

Une conclusion importante doit être tirée de ces propos : ne pas conclure trop vite ! par contre, le cheminement du raisonnement peut être généralisé à tous les circuits ce qui démontre l'utilité certaine du dispositif de contrôle à LED ou à voyant.

Certes, on peut rétorquer qu'il faut équiper le téléviseur d'un équipement spécial (exemple : le diagnostic-adaptateur de Grundig) mais rien n'empêche le technicien de pratiquer les mêmes contrôles au moyen d'un contrôleur universel (voltmètre continu) ; mais il n'échappera à personne que la démarche est, alors, nécessairement plus longue !

CONTRÔLES AU VOLTMÈTRE

Il ne faut pas perdre de vue que l'on doit contrôler le fonctionnement d'un micro-circuit : les mesures des tensions, suite logique au dépiage pré-



cèdent, ne doivent pas se faire sans prendre quelques précautions, élémentaire parfois, mais parfois subtiles.

Le contrôle devant se faire en fonctionnement, c'est-à-dire le téléviseur recevant une station TV, il peut se trouver sur les points de mesure des tensions alternatives et des tensions continues : il ne faut donc pas perturber les premières quand on mesure les secondes ; trop de dépanneurs pensent, en effet que pour brancher un voltmètre deux fils souples suffisent ! c'est une erreur grave, dès lors que les points de mesure se composent de tensions alternatives superposées aux valeurs moyennes - « continues » que l'on veut mesurer. Les tensions alternatives peuvent alors très bien rayonner par les fils souples, provoquer des couplages avec d'autres circuits et entraîner des oscillations, des blocages ou toutes sortes de perturbations dangereuses pour les microcircuits. Même réduite, celles-ci peu-

vent modifier la valeur continue recherchée ; la mesure est donc faussée.

La première idée est d'employer un fil blindé : nous tombons alors de Charybde en Scylla car le câble présente une capacité répartie d'autant plus grande que le fil est long ; le signal sur lequel vient se brancher le câble se trouve alors intégré et certains montages peuvent décrocher faussant la mesure ou l'interdisant. Le branchement doit se faire par l'intermédiaire d'une sonde à haute impédance d'entrée, comme c'est l'usage avec les signaux à haute fréquence.

Toutefois, cet accessoire n'est pas souvent livré avec un millivoltmètre continu ! De plus, nous allons voir qu'un appareil branché sur le réseau n'est pas conseillé pour les mesures sur circuits intégrés et les sondes ne sont, en général, disponibles qu'avec des appareils complexes raccordés au secteur.

En effet, les microcircuits

sont fragiles : brancher un doigt sur une entrée alors que le corps humain supporte, en permanence, une tension induite superficielle de plusieurs dizaines de volts peut lui être fatal ! Le manipulateur, chaussé de caoutchouc, pour les circuits intégrés, à cause de l'électricité statique qu'il supporte sans dommage, pour lui, mais qui s'écoulant dans le micro-circuit ou chargeant un condensateur qui peut être branché sur une de ses entrées peut être dangereuse.

Un appareil alimenté par le réseau véhicule toujours des courants de fuite. Ceci s'aggrave souvent du fait que les téléviseurs ont parfois un des côtés du secteur à la masse directement ou par l'intermédiaire d'un condensateur. Tout alors peut arriver si l'on connecte une sonde - donc un blindage - sur un circuit intégré.

Nous ne conseillons donc pas ce mode de contrôle ou

bien les précautions à prendre seront terriblement draconiennes.

Par contre, l'emploi d'un millivoltmètre autonome convient parfaitement (voir, par exemple, le multimètre Metrix MX 325 A de la figure 4). Mais avec un tel équipement, nous proposons, figure 3, un mode de branchement ultra-simple permettant à la fois, de réduire la longueur des connexions, de ne pas rayonner ni d'intégrer bien qu'on emploie un câble blindé et d'avoir une résistance d'entrée suffisamment élevée. L'appareil doit avoir, dans l'application de la figure 3, une résistance d'entrée de $10\text{ M}\Omega$; sinon, la résistance R_2 du pont diviseur R_1/R_2 devra être modifiée pour permettre l'obtention d'un rapport diviseur de $1/10^e$. Ainsi, la lecture doit être, en fait, multipliée par dix.

Pour le branchement, on soude R_2 et la tresse du câble sur la masse du circuit imprimé et l'on promène R_1

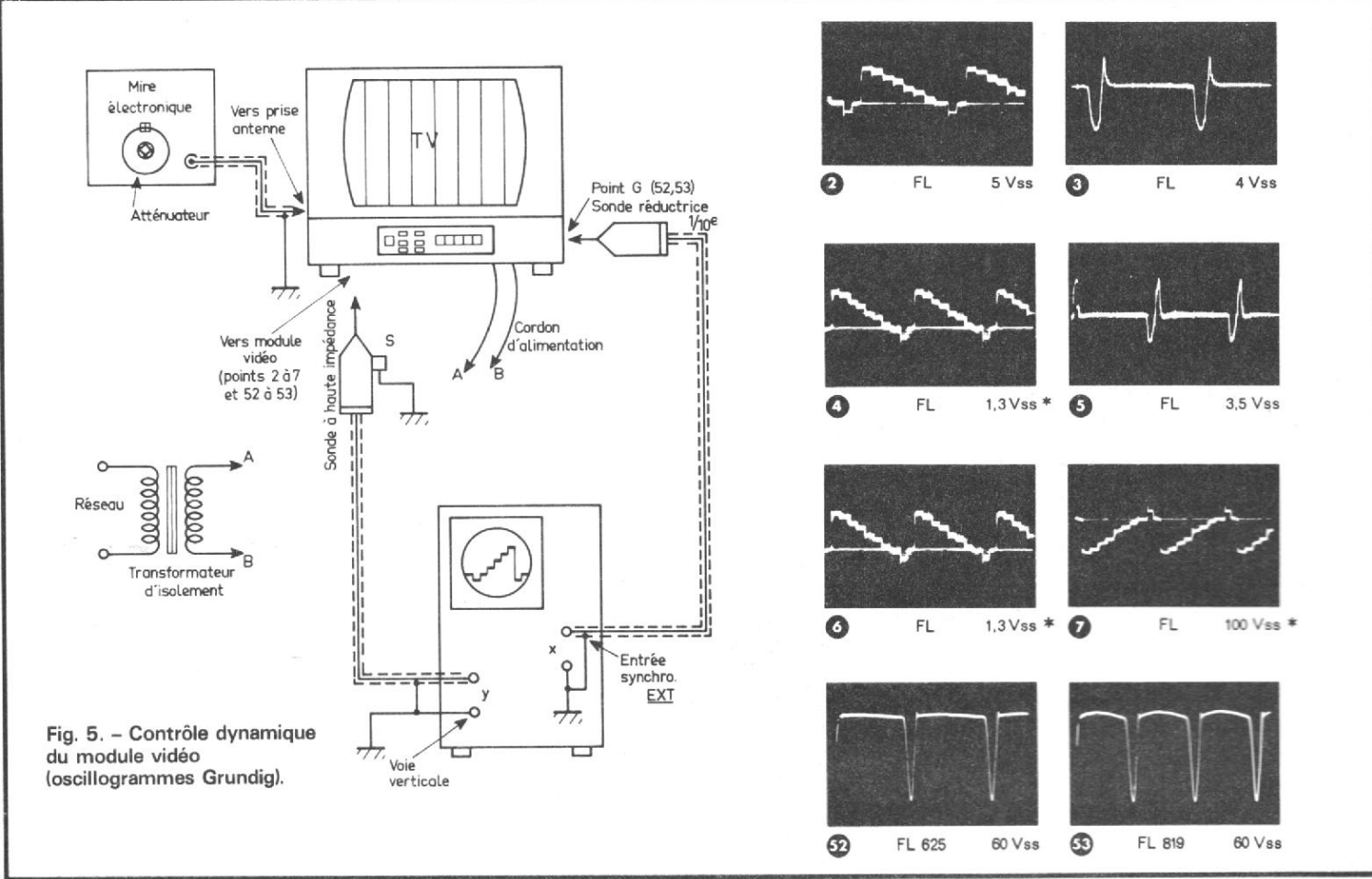


Fig. 5. - Contrôle dynamique du module vidéo (oscillogrammes Grundig).

avec un minimum de connexion sur les points à contrôler.

Toutes ces précautions prises, les mesures sont donc possibles ; toutefois, les mesures ne s'avèrent utiles que si l'on connaît les valeurs des tensions qu'on doit trouver sur les broches du micro-circuit. Il faut donc soit posséder le plan de fonctionnement du constructeur, soit le schéma du téléviseur, avec la notice de mise au point. Ainsi, dans le schéma de la figure 2, toutes les tensions continues sont représentées, dans différents cas de fonctionnement (couleur ou noir et blanc).

En cas de panne, les mesures de tension permettent de circonscrire encore mieux la nature, voire l'origine, de la panne. Toutefois, rien n'est moins sûr et la constatation d'une tension anormale ne veut pas forcément dire que le micro-circuit est mort mais qu'il fonctionne anormalement à l'endroit de la mesure. C'est à partir de ce doute qu'il convient de contrôler l'environnement.

CONTRÔLE DYNAMIQUE

La troisième source de diagnostic se trouvera dans le contrôle dynamique à l'oscilloscope. Ceci suppose le branchement du téléviseur sur une mire afin d'obtenir une image fixe, donc des signaux stables.

Les signaux seront, là encore, prélevés au moyen de sondes à haute impédance d'entrée.

La sonde destinée à prélever les signaux doit passer le continu. La synchronisation est faite extérieurement en branchant l'entrée correspondante sur une source de tops lignes ; comme les points où ce genre d'ondes risque d'être à forte amplitude, il est conseillé d'intercaler une sonde réductrice (1/10^e par exemple) : voir figure 5.

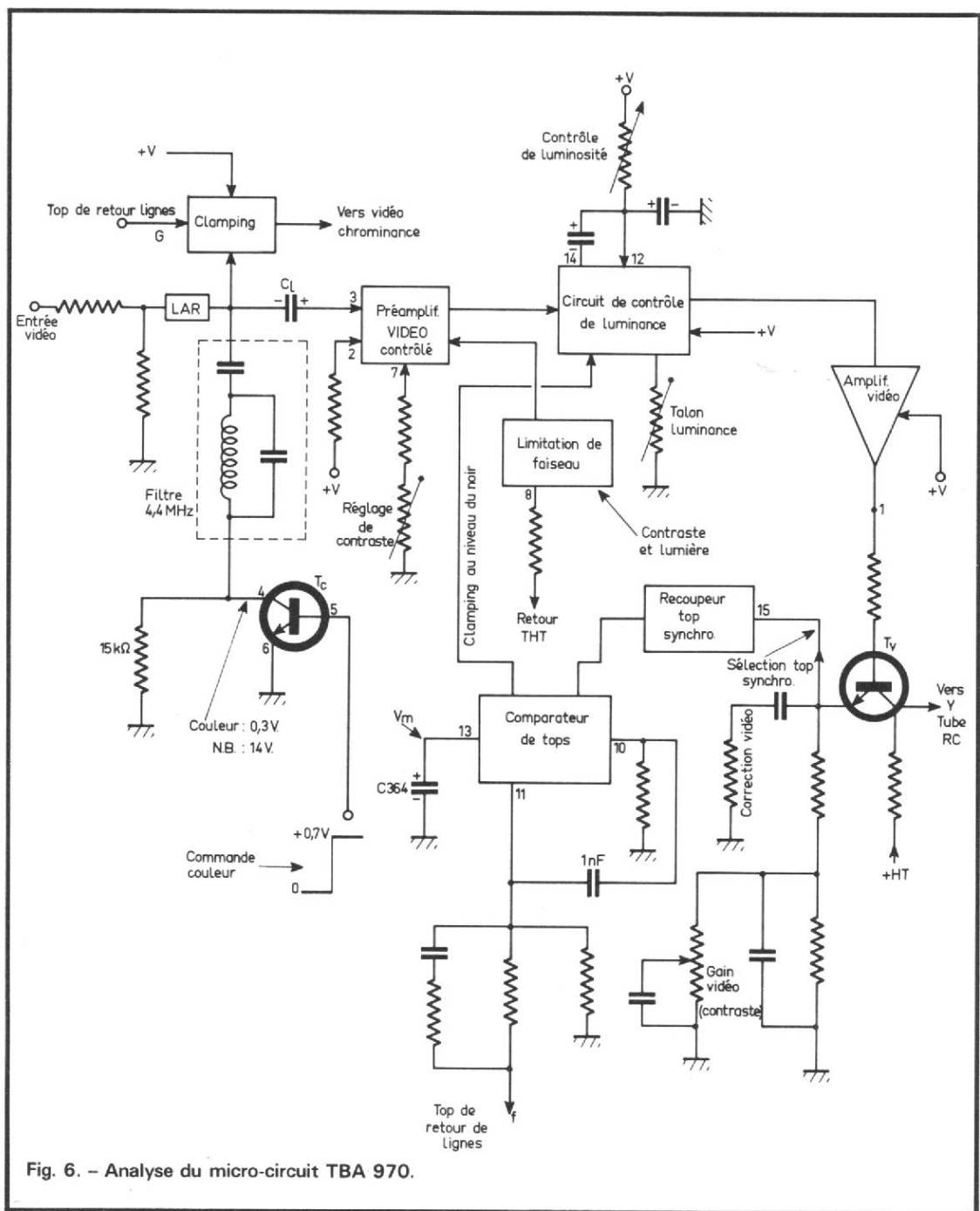


Fig. 6. - Analyse du micro-circuit TBA 970.

Les signaux à relever sont, dans le module à contrôler (fig. 2), tous à fréquence « lignes » ; leurs formes et leurs amplitudes normales sont données, sur la figure 5, en exemple ; mais, au cas où les oscillogrammes seraient à fréquence « trame », la synchronisation se fera intérieurement et au moyen du sélecteur « TV - Trame » que possède tout oscilloscope de service.

Le téléviseur pouvant être du type « tous courants » (c'est-à-dire sans transformateur d'alimentation « sec-

teur ») ou présentant un des pôles du secteur à la masse du châssis, il est indispensable de prévoir un transformateur d'isolement (voir figure 5).

RECHERCHE DES CAUSES DE PANNES

Malgré l'accumulation de mesures, de contrôles ou les précautions prises, la panne n'est pas pour autant trouvée. Pour ce faire, il faut se pen-

cher sur la nature même des circuits intégrés et recourir à leur schéma équivalent (catalogue du constructeur).

L'analyse du diagnostic se fera avec les renseignements formulés d'après les mesures, conjointement avec les réactions du téléviseur.

Prenons, en exemple, le cas de l'étage vidéo de la figure 2. Il comporte plusieurs fonctions dont le raccordement, très compliqué, peut être indiqué par le constructeur : voir le résultat de l'analyse sous forme d'un schéma synoptique, figure 6.

Le schéma fait état, évidemment, d'une suite d'amplificateurs vidéo mais dont les paramètres de fonctionnement sont contrôlés par d'autres étages ou circuits.

Ainsi, le préamplificateur suivant l'entrée 3 est contrôlé en gain par le réglage manuel de contraste et par un circuit limiteur, à la fois, le contraste et la luminosité quand la THT vient à dériver dangereusement ; le signal de commande est prélevé sur le retour THT et se trouve traité sur l'entrée 8.

L'étage suivant subit également plusieurs contraintes. Tout d'abord, l'action de limitation précédente, par réduction du point de repos ; le contrôle manuel de luminosité (ou le dispositif qui en tient lieu, si le téléviseur est télécommandé par des touches « contrôlées ») agit également sur le point de repos ; ne pas oublier, aussi, le talon « luminance ». Enfin, afin de rétablir le niveau du noir coupé, sur l'entrée 3, par le condensateur C_e , l'étage supporte un clamping au niveau défini par l'amplitude des tops de synchronisation prélevés sur l'émetteur du transistor de puissance T_v . Ces tops sont traités par un recoupeur et le clamping est créé en comparaison avec des tops de retour « lignes » venant du transformateur THT ; c'est le condensateur C_{364} qui accumule la valeur moyenne du signal par rapport au niveau zéro.

Supposons une panne de luminance (écran trop blanc ou trop noir). La cause n'est pas forcément les circuits de contrôle de luminosité ou de contraste mais, peut-être, les circuits environnants.

Exemples :

- panne découplant des circuits de base de temps « lignes » c'est-à-dire altération des tops de retour « lignes » servant au comparateur ;
- panne due à une limitation de faisceau défectueuse c'est-à-dire altération de l'équilibre des tensions sur D 521 (voir

figure 2). L'écran peut, ainsi, devenir noir ;

- panne due au clamping d'entrée ;
- panne résultant d'une dérive d'accord du filtre 4,4 MHz ou commande défectueuse du transistor T_c , etc.

Toutes ces pannes donnent l'impression que le microcircuit est défectueux alors qu'en fait, c'est son environnement qu'il faut contrôler. Une panne franche (plus d'image) peut découler, également, d'une accumulation de pannes extérieures au CIL. (Exemple : plus de tops de retour de lignes, transformateur THT possédant des enroulements coupés, court-circuit du condensateur de mise en forme C_{520} , condensateur C_{364} sec ou court-circuité, C_1 coupé, etc.).

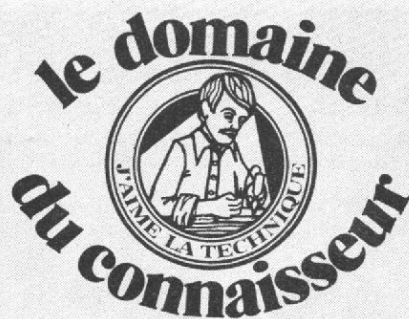
Le processus de dépannage sera donc le suivant :

- observation du dispositif de contrôle (diagnostic adopté) ;
- mesure des tensions continues au voltmètre à sonde (attention aux connexions !) sur l'équipement suspect ;
- relevé des oscillogrammes situés sur le circuit intégré correspondant puis en suivant, de proche en proche, sur les circuits environnants jusqu'à localisation du composant défectueux.

Cette recherche s'accompagnera de l'analyse sur schéma équivalent afin de mieux comprendre le diagnostic de la panne.

La « méthode » évoquée précédemment pourra se généraliser à tous les circuits intégrés linéaires, du moment que l'on possède le schéma du montage et la notice de contrôle. Sinon, on procédera à tâtons ou on relèvera les signaux normaux sur un téléviseur en état de marche pour se constituer un dossier de maintenance.

Roger Ch. HOUZÉ
Professeur à l'E.C.E.



Electronique et prototypes :

Equipez vous professionnellement avec
CONTINENTAL SPECIALTIES CO.

Les nouvelles planches à Cabler "EXPERIMENTOR"

Montages sans soudure. Réutilisation de tous les composants électroniques.



Système modulaire de fixation "interlocking" adaptable à toutes les tailles de prototypes.

Gamme de plaques à cabler PB, prêtes à l'emploi avec planches QT 59 ou QT 35. Bornes d'alimentation et de masse.



PB 100 (en kit) PB 103 et PB 104

Les pinces test "PROTOCLIP"

Structure monobloc sans axe ni ressort. Contacts en alliage argent-nickel.



Le "LOGIG PROBE"

Sonde de tests logiques - Fonction mémoire. Détection des niveaux hauts, bas, intermédiaires et circuits ouverts. Affichage séparé pour signaux périodiques.

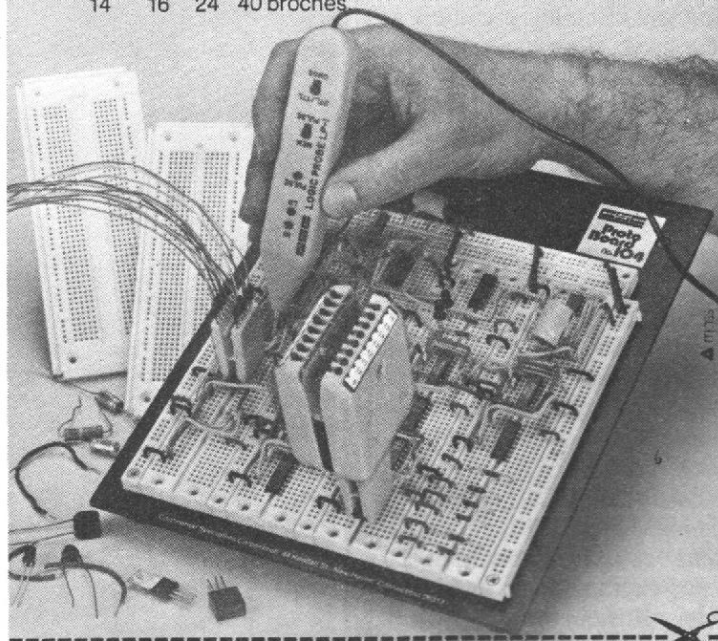


Le "LOGIC MONITOR"

Affiche simultanément les états logiques des circuits DIL 14 et 16 broches. Affichage des niveaux sur diodes électroluminescentes. Ni alimentation - ni réglage.



"LOGIC PROBE" et "LOGIC MONITOR" sont compatibles DTL, TTL, HTL et CMOS.



M. Adresse

pour recevoir les spécifications détaillées et la liste des revendeurs sur : ELECTRONIQUE ET PROTOTYPES
retournez ce coupon à

CCI

42, rue Etienne Marcel 75081 PARIS CEDEX 02
Tél : 261 55 49; Telex : LORESOL 240 835 F.

LA TELEDISTRIBUTION

LA FIBRO- DIFFUSION

QUELQUES trente mille britanniques s'estiment privilégiés ; ils sont en effet les premiers à bénéficier d'un système de télédiffusion par fibres optiques. L'image est transmise du studio aux récepteurs par des signaux optiques véhiculant à travers un réseau de fibres de verres. Le système, installé depuis mars 1976 par Rediffusion Ltd, exploite les possibilités techniques d'un câble optique de 1 427 m de long, fabriqué par BICC Telecommunications Ltd avec deux fibres de verre produites par Corning.

Rediffusion Ltd s'est déjà distinguée en d'autres occasions : cette firme britannique a par exemple, mis au point voici plusieurs années un réseau de télédiffusion tout à fait différent de ceux installés en Europe et en Amérique. Au lieu d'utiliser, comme l'ont fait la plupart des installateurs de réseau de télédiffuseur, des câbles coaxiaux pour la transmission des signaux

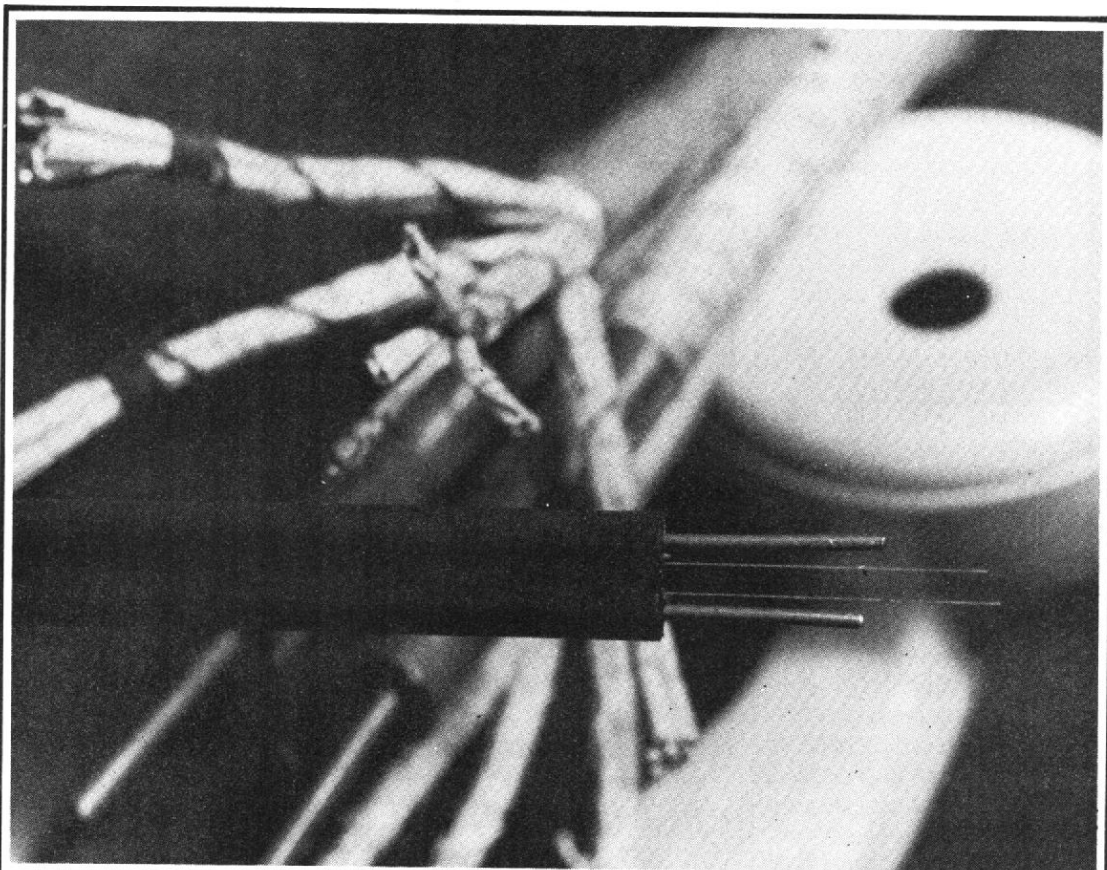


Photo 5. - Les Anglais sont les premiers à installer une optoliasion pour la télévision par câbles. L'optoliasion est constituée par deux fibres de verre fabriquées par Corning Glass Works (cliché BICC Ltd).

vidéo, Rediffusion Ltd a eu recours aux paires de fils de type fils téléphoniques ; à chaque programme de télévision est affectée une paire de fils ; cette technologie permet de servir n'importe quel récepteur TV standard. Le système britannique Dial-A-Program mis en place par Rediffusion est maintenant exporté vers la Suisse et les Pays-Bas.

L'EXPÉRIENCE DE HASTINGS

Le réseau à fibres optiques installé à Hastings reste encore du domaine expérimental. Il permet d'explorer les difficultés à soulever lors de l'exploitation commerciale des futurs réseaux à fibres optiques et d'évaluer le prix de revient ainsi que les coûts de fonctionnement réels de ceux-ci.

Nombreux sont les avantages reconnus aux fibres optiques : les ondes lumineuses, du fait de leur large bande, transportent 10 000 fois plus d'informations que ne le font les signaux électriques sur les fils de cuivre, 50 à 100 fois plus que les signaux HF dans les câbles coaxiaux et 10 fois plus que les guides d'ondes millimétriques et les micro-ondes. Les dimensions et poids des fibres optiques sont des plus réduits puisque une fibre de 0,125 millimètre de diamètre remplace un câble de plusieurs centimètres de diamètre. Les ondes optiques qui véhiculent à travers les fibres optiques ne peuvent subir aucune interférence électromagnétique ; en outre, le guide d'ondes optique n'irradie aucune énergie susceptible de gêner le fonctionnement d'un autre équipement.

De plus, la matière première constituant les fibres optiques est très répandue puisque à base de silice ; aussi les prix peuvent-ils être compétitifs avec ceux des câbles en cuivre : le coût des guides

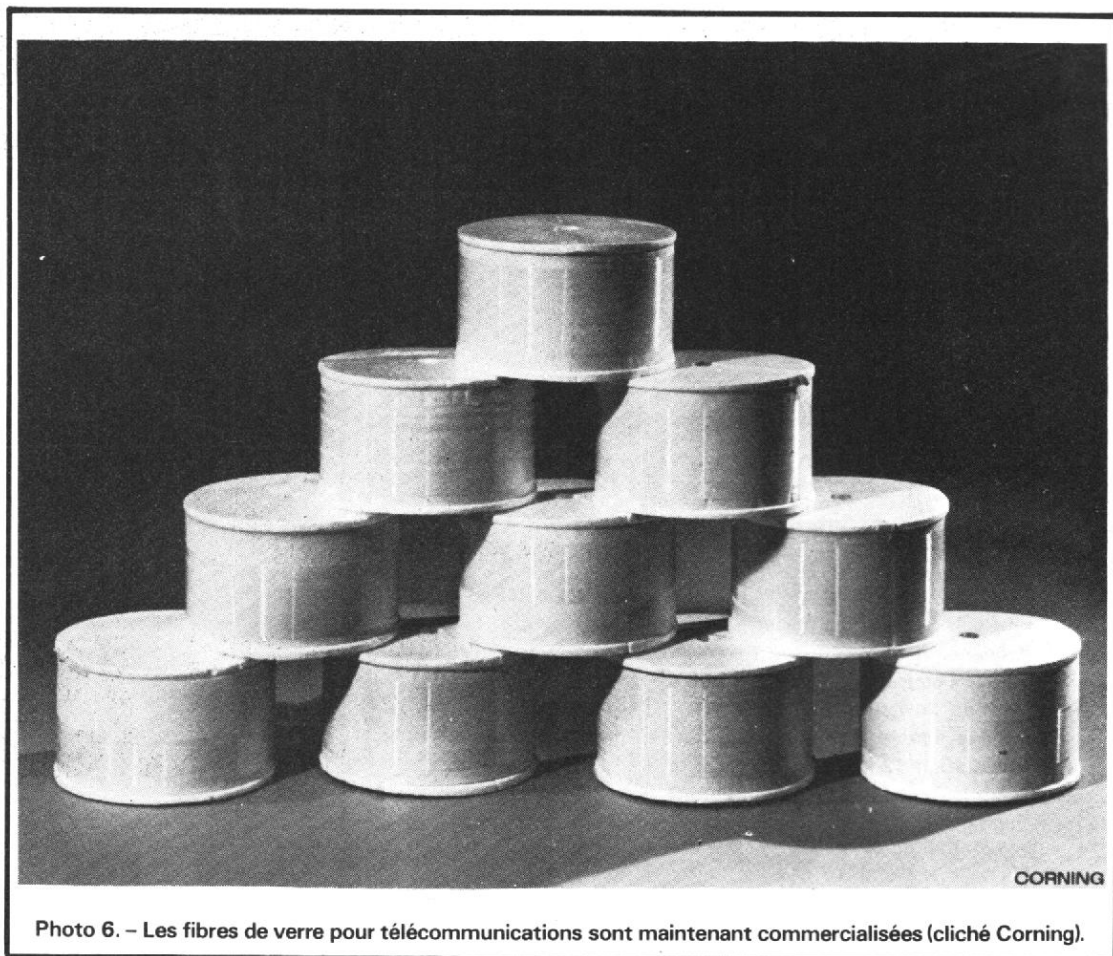


Photo 6. - Les fibres de verre pour télécommunications sont maintenant commercialisées (cliché Corning).

d'ondes optiques commercialisées par Corning est encore voisin du dollar par mètre ; il pourrait être divisé par dix lorsque la fabrication en grandes séries démarrera, et que seront produits quelques 10 000 km de câbles par an.

Dans l'expérience mise en œuvre à Hastings, les signaux vidéo sont véhiculés par une porteuse modulée en amplitude, sur la fréquence de 8,9 MHz. Ces signaux sont introduits dans le câble optique au moyen d'une diode électroluminescente en arsénure de gallium. A l'autre extrémité du câble, une photodiode réalise la conversion inverse et transforme les ondes optiques en signaux vidéo directement appliqués sur les récepteurs de télévision.

Une autre installation expérimentale, à laquelle participe Plessey Telecommunication Research Ltd, fonctionne à Taplow Court avec un câble optique d'environ 1 km de long.

D'autre part, les Postes de Télécommunications du Royaume-Uni ont passé la commande de 21 km de câbles à deux fibres optiques afin de relier deux centraux téléphoniques situés à East Anglia. La distance totale couverte par le câble est de 12 km ; celui-ci sera réalisé en deux tronçons, longs respectivement de 5 et 7 km, avec émetteur-relais entre ces deux tronçons.

D'AUTRES EXPÉRIENCES SONT EN COURS

Aux Etats-Unis, deux «grands» de l'industrie du téléphone sont entrés en compétition afin d'explorer, sur site, les possibilités des communications optiques par fibres : l'American Telephone & Telegraph Co. (AT & T) annonçait, en juillet 1976 la mise en chantier d'un système

optique long de près de 3 km pour la diffusion de signaux de téléphone et de télévision ; ce système est implanté à Chicago. Pour sa part, General Telephone & Electronics (GTE) étudie un système optique pour la Californie du Sud.

A.T.&T., en collaboration avec les Bell Laboratories et avec l'Illinois Bell & Western Electric Co, installe sous les rues de Chicago, un câble d'une dizaine de millimètres de diamètre, contenant 24 fibres optiques ; chacune d'entre elles est connectée à sa propre source de lumière qui est une diode électroluminescente ou un laser à semi-conducteur selon le cas ; les lasers utilisés, en arsénure de gallium-aluminium émettent à la longueur d'onde de 0,82 micron un faisceau dont la puissance est voisine du demi milliwatt ; selon des tests réalisés en laboratoire, la durée de vie de ces lasers atteindrait, voire dépasserait, 100 000 heures. La réception sera réalisée par des photodé-

UNE PRÉCISION "QUALITÉ PROFESSIONNELLE"

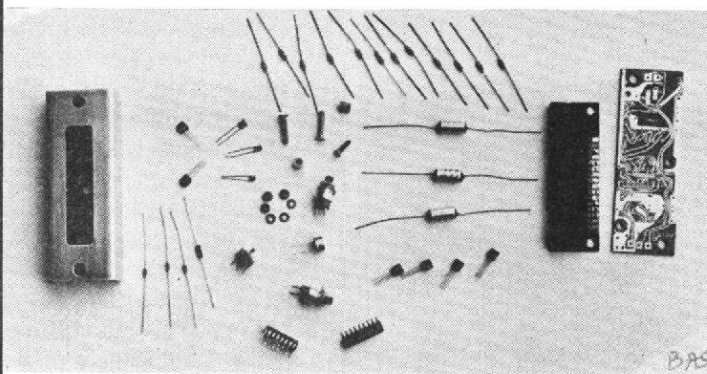


MONTRE DE BORD A QUARTZ LJM

FONCTIONNE EN PERMANENCE BRANCHEE SUR
LE CIRCUIT ELECTRIQUE DE VOTRE VOITURE

- Boîtier en acier inox brossé : 105 x 38 x 19 mm.
- Afficheur digital rouge : 12,7 mm.
- Mise à l'heure par boutons poussoirs.
- Cycle de 24 heures.
- Montage simple sur tableau de bord par 2 vis.
- Alimentation 12 V continu.
- Raccordement direct aux circuits.
- Allumage de l'afficheur commandé par la clé de contact : consommation 80 mA.
- Afficheur « éteint » : consommation 4 mA.
- Fiabilité exceptionnelle par réduction du nombre de composants et de connexions.
- Précision donnée par un Quartz calibration A.

PRIX (MONTEE, REGLEE, GARANTIE 6 MOIS) 342 F
ET SI VOUS VOULEZ LA MONTER VOUS-MEME...



PRIX EN KIT COMPLET (avec notice) 265 F

PRIX EN KIT SANS BOITIER (avec notice) .. 242 F
composants testés par nos soins

Prix spéciaux par quantité - Nous consulter

VENTE SUR PLACE :

LJM

électronique
15-17, rue E. Chauvière

75015 PARIS - Tél. : 579.35.48

55, rue Lacordaire

75015 PARIS - Tél. : 578.75.62

Notice de montage sur demande contre 2 F en timbres

VENTE
PAR CORRESPONDANCE :
MEME ADRESSE

Expédition à réception de
paiement à la commande.
Envoi contre remb. : 30 %
à la commande et + 5 F
frais. Frais d'emballage et de
port en sus : 9 F.

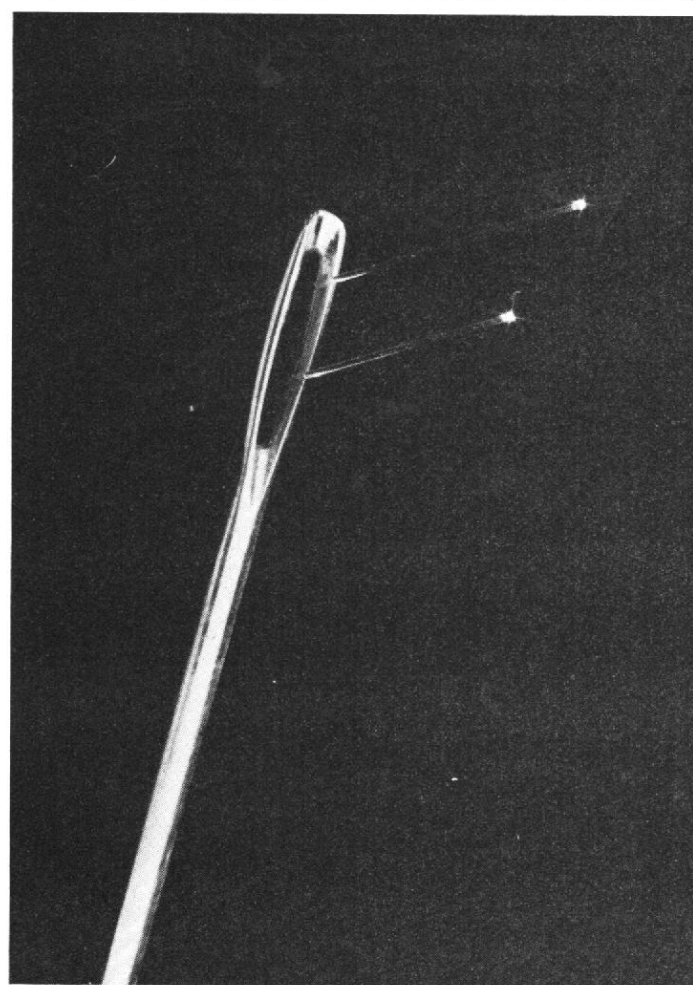


Photo 7. - Deux fibres optiques pour la télédistribution (cliché Redifusion).

tecteurs à avalanche en silicium.

Une troisième firme américaine s'engagerait à la conquête du marché des communications optiques. Il s'agit de TRW Inc. qui a réalisé voici peu une transmission optique de signaux téléphoniques.

En Europe, Siemens va installer à Berlin-Ouest, un réseau de 5 km de fibres de verre pour la transmission de signaux téléphoniques et vidéo.

Au Japon, trois compagnies : Fujitsu Ltd, Sumitomo Electric Industries Ltd et Matsushita Electric Industries Ltd ont associé leurs efforts pour réaliser un prototype de systèmes interactifs de télédistribution par fibres optiques. Une « cité câblée » est en cours de tests : un câble optique contenant 36 fibres optiques dessert 300 abonnés de la banlieue d'Osaka. A chaque voie vidéo

sont associées deux fibres optiques, offrant ainsi la possibilité de réaliser une voie de retour : la télédistribution optique, au Japon, sera interactive.

MARC FERRETTI

On lira avec intérêt...

— « Design process for fiber-optic systems follows familiar rules », par C.K.KAO et J.E. Goell. Electronics, 16 septembre 1976.

— « Systems requirements dictate fiber-optic component parameters », par Ray McDewitt. Electronics, 14 octobre 1976.

— « Les fibres optiques », par Marc Ferretti. Electronique Professionnelle, 19 septembre 1974.

UNE TECHNIQUE DE REALISATION DES FAÇADES

BEAUCOUP de réalisations d'amateurs pèchent, au stade final de la mise en coffret, par la médiocre présentation de la façade. Si cette lacune ne nuit pas au bon fonctionnement de l'appareil construit, reconnaissons tout de même que l'œil se satisferait volontiers d'un aspect plus professionnel.

Diverses techniques fournissent à ce problème des solutions plus ou moins heureuses et plus ou moins compliquées. Celle que nous proposons ne se range pas parmi les plus économiques, car le matériau de base est relativement coûteux. Cependant, par des méthodes photographiques simples (et même éventuellement, comme nous le verrons, sans appareil de prise de vue ni agrandisseur), elle permet de réaliser des façades d'aspect professionnel, et d'une bonne résistance à l'abrasion. Pour situer l'ordre de grandeur de la dépense, indiquons que la contrefaçade

d'un coffret Teko P/3 (12 x 20 cm) revient à 12 F environ.

I L'ALUMINIUM PHOTOSENSIBILISÉ

Le matériau utilisé est une gélatine photosensible, analogue à celle des papiers

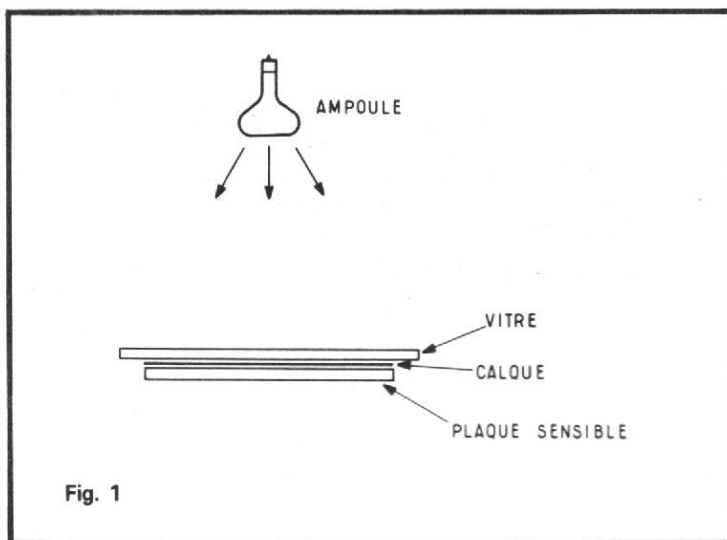
d'agrandissement au gélatino bromure d'argent. Mais, au lieu d'être déposée sur un support de papier ou de carton, cette couche sensible recouvre des plaques d'aluminium. Différents fabricants proposent ce type de produit. Nous avons essayé, pour les avoir très facilement trouvées (grands magasins, à Paris), les plaques de la marque Anofot.

Le support est une feuille d'aluminium de 8/10 de millimètre d'épaisseur. Les plaques sont conditionnées par paquets de 5 et disponibles dans la plupart des formats traditionnels des papiers photographiques. Chaque boîte contient quelques chutes, destinées aux essais.

II LES FAÇADES SUR FOND NOIR

Ce sont les plus simples à réaliser, car elles ne nécessitent aucun autre matériel que les produits de développement et de fixation. On procède en effet au tirage par contact, à partir d'un calque. Les étapes de la fabrication se déroulent donc selon le processus suivant :

— Mise en place, sur papier millimétré, ou plus simple-



ment sur papier quadrillé, du projet de façade. A ce stade, on indiquera non seulement les différents signes qui doivent finalement apparaître (lettres, chiffres, etc.), mais également l'emplacement des perçages, et les contours du panneau.

— Report sur calque. L'utilisation de lettres à transfert donne d'excellents résultats.

— Exposition de la couche sensible. On place celle-ci sur un support plan, on la recouvre du calque, et on pose sur le tout une vitre bien plane, pour assurer un contact parfait entre le calque et la gélatine de la plaque. L'exposition peut s'effectuer à l'aide d'une simple ampoule de 25 watts ou 40 watts, située à 1 mètre environ du plan de travail. Le temps de pose, à déterminer expérimentalement, sera voisin de 10 secondes (fig. 1).

— Développement : tous les révélateurs pour papiers au gélatino bromure conviennent. On fera suivre le développement d'un court rinçage à l'eau (10 secondes), ou mieux encore dans un bain d'arrêt.

— Fixage : utiliser un fixateur acide, comme pour les émulsions photographiques courantes, pendant une durée de 5 à 10 minutes.

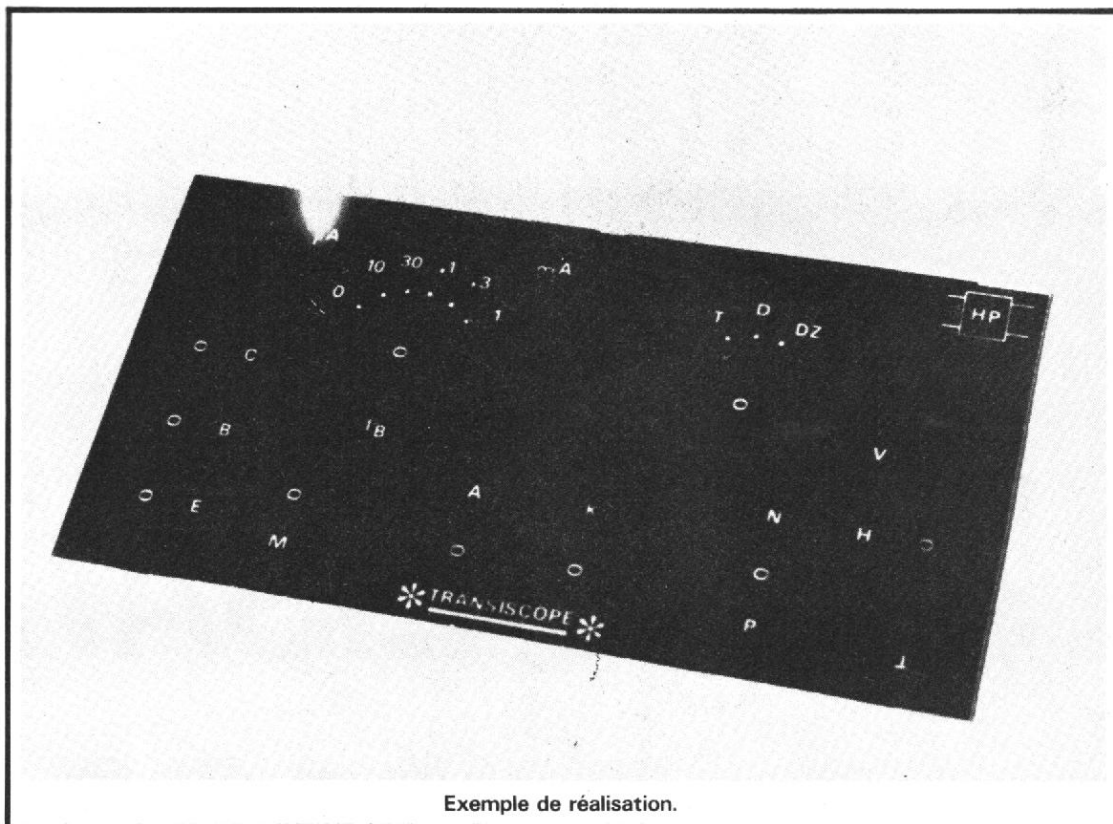
— Lavage à l'eau courante, pendant 30 minutes environ.

— Séchage. Celui-ci peut s'effectuer naturellement, ou être accéléré par l'utilisation d'un séchoir à cheveux.

Pendant toutes les opérations d'exposition et de développement, on devra travailler en chambre noire, avec un éclairage inactinique jaune-vert.

III LES FAÇADES SUR FOND CLAIR

Lorsqu'on désire obtenir un fond de teinte aluminium, sur lequel les inscriptions se déta-



Exemple de réalisation.

chent en noir, il convient de passer par l'intermédiaire d'un négatif. Deux méthodes sont alors possibles, selon qu'on utilise ou non un agrandisseur.

1) Le tirage par contact

A partir du calque, réalisé comme précédemment, on tirera par contact une épreuve négative. Toutes les émulsions conçues pour la reproduction au trait sont utilisables, car elles fournissent un contraste élevé. A ce type de matériel appartient par exemple la Kodalith, de Kodak, qui se manipule en lumière rouge, et pour laquelle Kodak fabrique un révélateur spécial, mais qu'on peut également développer dans le révélateur D11 des mêmes établissements. Le fixage et le lavage s'opèrent classiquement.

L'exposition s'effectue comme indiqué à la figure 1. Avec une lampe de 25 watts placée à 1 mètre, le temps de pose est voisin de la seconde : on le déterminera une fois pour toutes à l'aide de quelques essais.

La suite des opérations est la même que précédemment,

sauf qu'on utilise le négatif Kodalith en lieu et place du calque, pour un nouveau tirage par contact.

2) Utilisation d'un agrandisseur

Cette fois, le négatif intermédiaire sera réalisé à l'aide d'un appareil photographique. Il est indispensable, alors, d'utiliser une émulsion à très haute résolution, si possible spécialement prévue pour les reproductions au trait. Le microfilm, de Kodak, convient très bien.

On veillera naturellement, lors de l'agrandissement, à bien repérer les dimensions du cliché d'origine.

faces sensibles noyées dans une gélatine, elles ne supportent pas les liquides. Leur entretien ne se fera donc que par essuyage avec un chiffon sec.

Un autre problème est celui du découpage. On peut évidemment l'effectuer après l'ensemble des opérations photographiques, mais les parties de la plaque non utilisées sont alors perdues. Le mieux est de prédécouper la plaque dans l'éclairage inactinique de la chambre noire, en veillant à ne pas rayer l'émulsion. Une scie à métaux convient parfaitement ; il suffit ensuite d'éliminer les bavures avec une lime douce.

R.R.

IV QUELQUES CONSEILS SUPPLÉMENTAIRES

Les plaques sensibles ANO-FOT, une fois terminées, résistent très bien à l'abrasion. Par contre, comme toutes les sur-

LUXOR

L'INDEPENDANCE DANS LA T.V. ET L'AUDIO

LUXOR, une société fondée en 1923. Cette date, celle de la découverte du site archéologique de Louqsor, un lieu qui a donné son nom à la firme. L'implantation de l'usine ; Motala, un nom connu des amateurs d'ondes longues qui ont sans doute lu ce nom sur leur cadran avant qu'il ne fasse place à des chiffres anonymes. Motala fut le plus puissant des émetteurs d'ondes longues installés en Europe.

Le fondateur de la firme, Axel Holstenson, qui a choisi

ce lieu, pour la présence d'un émetteur (qui servait sans doute de générateur HF) préside toujours la société comme président du conseil d'administration.

Luxor est une firme indépendante, elle ne dépend d'aucun autre groupe. Plusieurs firmes suédoises ont en effet été rachetées par de grands groupes, comme Philips ou ITT, groupes qui convoitent actuellement cette firme. Luxor possède actuellement 30 % de la part du marché nordique en télévision (Philips et

Luxor en possèdent 65 %). La saturation du marché est à peu près atteinte, les efforts se portent actuellement sur le marché extérieur. En télévision, la France reste un pays à part, pour une raison que vous connaissez tous, son standard. En HiFi, Luxor s'est orienté vers une fabrication orientée vers une diffusion grand-public, sur des appareils du type compact. Compact ne signifie pas bas de gamme comme on a tendance à le croire et à le lire parfois. Nous avons, chez Luxor, des appa-

reils disposant de raffinements que l'on ne trouve pas sur la plupart des autres appareils.

L'usine Luxor que nous avons eu l'occasion de visiter récemment occupe 2 500 personnes à la fabrication de chaînes HiFi et de téléviseurs. La superficie totale de l'usine est de 85 000 m². De nouveaux bâtiments sont en construction, notamment pour remplacer une partie de l'usine qui a été détruite par un incendie il y a plus de six mois maintenant.



Photo 1. - M. Axel Holstenson, fondateur de la société Luxor.

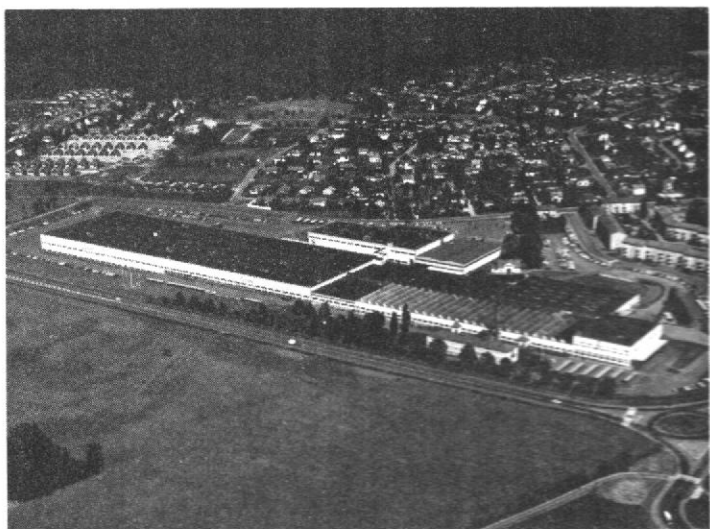


Photo 2. - Vue aérienne de l'usine de Motala.

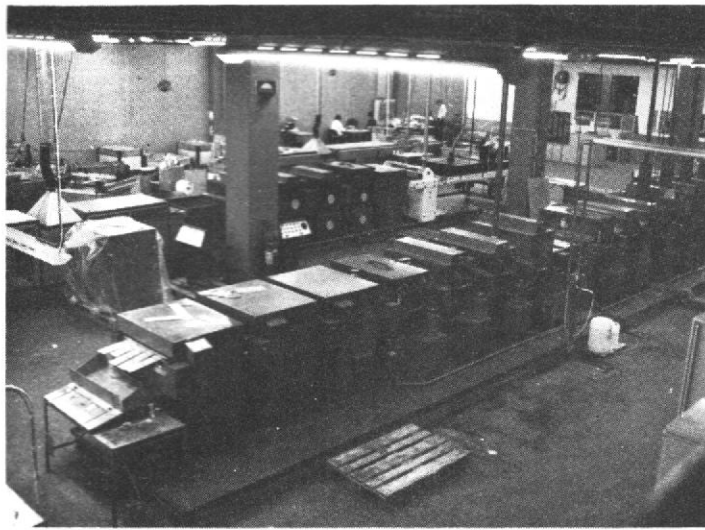


Photo 3. - Chaîne de fabrication des circuits imprimés.



Photo 4. - Fabrication des haut-parleurs.

L'une des originalités de la firme suédoise est qu'elle produit une grande partie des éléments nécessaires à l'obtention des produits finis, ce qui lui assure une grande indépendance vis-à-vis de ses fournisseurs. Seuls les composants électroniques classiques sont achetés. Le fait de n'appartenir à aucun groupe électronique permet à la société de s'approvisionner librement en fonction du prix et de la qualité des composants.

Parmi les composants fabriqués, nous avons les circuits imprimés. Une chaîne de fabrication est installée dans l'usine pour la réalisation des circuits qui sont sérigraphiés. Une extension de cette fabrication est en cours pour étendre les activités de la firme à la soustraction. Les circuits sont entièrement réalisés sur place depuis l'attaque jusqu'au perçage et à la découpe. Pour le moment, ces opérations se font à la presse, ultérieurement, des machines à commande numérique sont prévues.

Les circuits imprimés sont câblés sur place. L'insertion des composants est manuelle, les machines automatiques ayant été détruites lors de l'incendie d'octobre. La méthode choisie permet à chaque câbleuse de monter toute une série de composants, elles installent beaucoup de composants différents pour éviter les

phénomènes d'accoutumance. Les composants circulent dans une chaîne à godets, les godets se mettent en place automatiquement devant la monteuse.

Chaque poste de travail dispose d'une prise pour écouteur diffusant un programme radiophonique national.

La soudure des composants se fait sur des machines à vague, suivant une méthode classique. Le test des circuits terminés se fait sur des appareils qui ont été spécialement

conçus dans ce but, les circuits sont montés sur un chassis possédant une série de pointes qui se mettent en contact avec le circuit. Des lampes s'allument pour dire que le circuit est bon ou mauvais. Cette méthode d'indication par tout ou rien ne laisse aucune place à l'interprétation humaine, interprétation situant un produit comme étant à peu près bon ou à peu près mauvais. Ici, le résultat est catégorique. C'est bon, ou c'est mauvais. Les postes de vérifications

permettent d'effectuer certains pré réglages.

Le montage des appareils s'effectue sur des chaînes fermées. Une série de plateaux circulent. Sur ces plateaux sont installés les appareils à divers stades de fabrication. Le rythme de travail n'est pas imposé, plusieurs personnes effectuent la même tâche, elles se servent sur les plateaux. Tout autour de ce type de chaîne, nous trouvons des postes de montage et aussi de vérification du matériel.

Une fois les appareils réglés, ils partent vers une section d'emballage. D'autres composants que les circuits imprimés sont fabriqués par Luxor. Cette firme construit des tables de lecture destinées à être soit vendues sur socle soit, en tant que composant, à être installées sur les ensemble compacts. Nous avons également une fabrication de magnétophones de tous types, il ne s'agit pas uniquement de la réalisation de l'électronique mais aussi de celle de la mécanique, une mécanique originale conçue par les services techniques de l'usine.

Autre composant, et non des moindres, c'est le haut-parleur. Luxor fabrique en effet ses propres haut-parleurs. Les circuits magnétiques sont reçus d'un côté, les bobines sont fabriquées sur place, les membranes sont assemblées avec leur suspen-

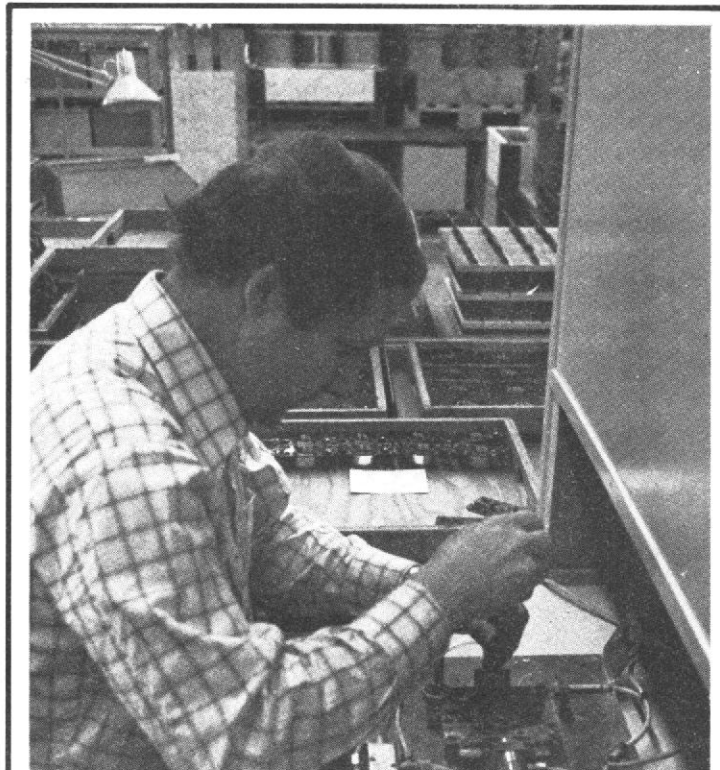


Photo 5. - Centrage de la bobine mobile des tweeters à dôme.



Photo 6. - Réglage d'une platine T.V. sur banc-test spécial. L'imprimante délivre une fiche indiquant l'emplacement du défaut.

sion, les châssis sont emboutis et traités sur place, tous les composants sont assemblés pour constituer les haut-parleurs. Ces derniers sont alors montés dans les enceintes de la firme. La production actuelle est d'environ 1 000 000 de haut-parleurs par an. Une extension de cette activité est prévue pour des constructeurs externes. 15 modèles de haut-parleurs sont produits, haut-parleurs à membrane ou à dôme. Certains haut-parleurs spéciaux sont construits pour les téléviseurs, ce sont des haut-parleurs à faible fuite. Les fuites magnétiques entraînent une déviation des faisceaux électroniques qui ne tombent plus en face des trous du masque. L'effet est une perte de convergence.

Les techniques utilisées pour les haut-parleurs sont modernes, suspension périphérique en mousse plastique, traitement des membranes, dôme de tissus moulé etc. Les aimants sont soit du type ferrite pour les haut-parleur HiFi (fuites magnétiques admises) soit du type métallique (acier spécial genre ticonal) pour les haut-parleurs de télévision.

Les chaînes de fabrication des téléviseurs sont semblables par leur constitution à celle des chaînes HiFi, les réglages sont différents. Nous avons plusieurs contrôles pendant la fabrication, puis les téléviseurs passent dans une salle de chauffe où ils subissent des tests de durée et de mise en marche et d'arrêt successifs par cycles. Après réglage, il subissent des tests fonctionnels avant d'être emballés. Un certain nombre de téléviseurs sont pris chaque jour pour subir des tests poussés. Toute constatation anormale entraînant un arrêt possible de la chaîne de fabrication jusqu'à ce que la cause du dérangement ait été trouvée.

Cette politique de fiabilité a permis à Luxor d'acquérir une bonne image de marque en Suède et dans les pays nordiques.

LE MATÉRIEL

Les appareils de télévision ne sont pas encore importés en France. Les techniques utilisées par Luxor sont à la pointe de la technique.

Nous avons pu voir des téléviseurs équipés d'une mémoire digitale. Ce système permet de mettre en mémoire un émetteur qui aura été recherché automatiquement par le récepteur. Un système électronique balaie successivement toutes les bandes de télévision, lorsque l'intensité du signal est suffisante, l'image apparaît et le téléspectateur peut mettre la station en mémoire si le programme lui convient. Dans le cas

contraire, il donne l'ordre au système de poursuivre sa recherche. La seconde station peut alors être mise en mémoire et ainsi de suite. Il n'y a plus de tiroir et de potentiomètres de présélection, les tensions d'accord sont mises en mémoire digitalement, la mémoire est du type reprogrammable, un accumulateur interne alimente la mémoire pour permettre une conservation de l'information pendant une longue durée.

La télécommande infrarouge est disponible sur ces téléviseurs. La section son a reçu un soin particulier. Chaque boîtier de téléviseur possède une enceinte close alimentée par un amplificateur d'une dizaine de watts.

Les recherches actuelles s'effectuent sur l'intégration de microprocesseurs dans les téléviseurs. Le microprocesseur s'occuperait de la gestion des programmes, de la télécommande, de jeux vidéo et servirait également à effectuer un contrôle du bon fonctionnement de l'appareil qui signalerait lui-même les pannes, à moins que le microprocesseur ne soit lui-même en panne, ce qui peut arriver. Prévu pour 79.

Le système View data est actuellement en cours d'expérimentation en Suède, rappelons qu'il s'agit d'utiliser l'écran du téléviseur pour

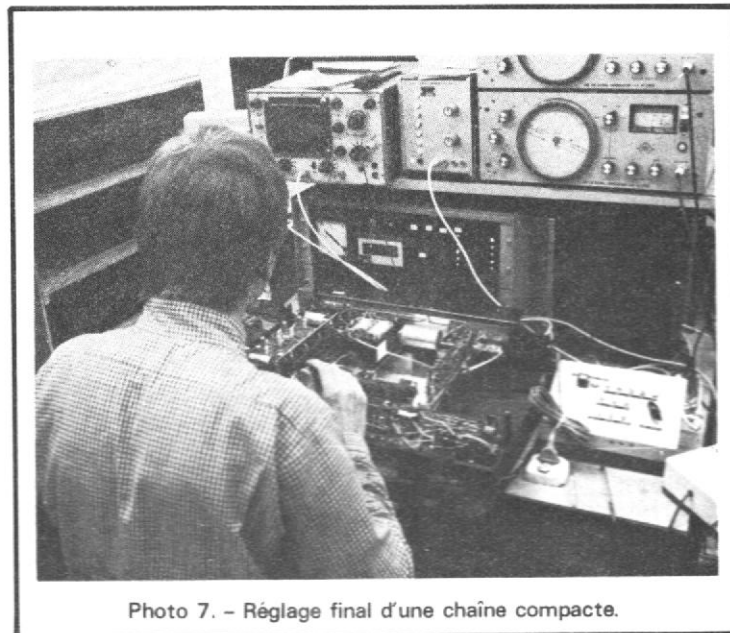


Photo 7. - Réglage final d'une chaîne compacte.

l'affichage d'informations transmises par l'émetteur (Teletext par téléphone). Le boîtier de télécommande infra-rouge permet d'accéder à diverses pages du magazine transmis. Les informations sont transmises pendant l'effacement. Transmission séquentielle de 800 pages, mise en mémoire de 10 pages, soit 2 400 caractères.

Côté audio, deux appareils ont particulièrement retenu notre attention, il s'agit d'appareils de haut de gamme, ce sont en général les plus spectaculaires. Le premier : un magnétophone-cassettes à trois moteurs, deux têtes et un cabestan dispose d'un certain nombre de particularités techniques dignes d'intérêt. Pas de système à trois têtes suivant les services techniques de la firme, l'augmentation de qualité n'est pas justifiée compte-tenu des tolérances du support magnétique, une opinion que nous partageons. Le magnétophone à trois têtes exige un parfait réglage de l'azimuth relatif des têtes d'enregistrement et de lecture. D'autre part, il apparaît qu'en soignant particulièrement les têtes, les performances d'un appareil à deux têtes sont nettement suffisantes pour assurer une reproduction de haute qualité :

Cabestan à faible tolérance, utilisation d'un moteur à rotor

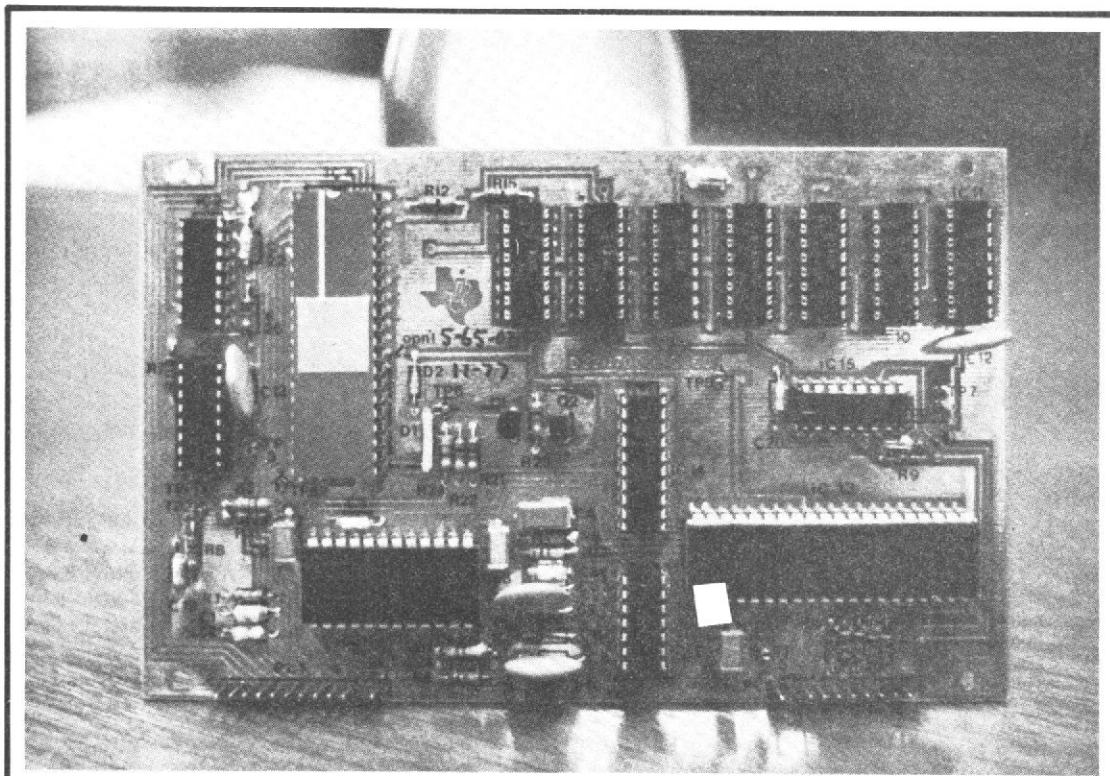


Photo 9. - Pour les téléviseurs de demain : module CEEFAX pour affichage alphanumérique sur écran de téléviseur.

sans fer pour le côté débiteur de la cassette, tête magnétique en Super Permalloy, Dolby utilisant la dernière version du circuit intégré de Signetics ; autre caractéristique, la vitesse de bobinage qui serait la plus rapide du monde (35 secondes pour une C60). Cette vitesse de bobinage est rendue possible par l'alimentation des moteurs qui assurent un ralentissement automatique en fin de cassette,

ralentissement qui évite la brusque tension de la bande en fin de cassette.

L'autre appareil, la plus sophistiquée des chaînes compactes, utilise ce même magnétophone. La sélection des entrées se fait par un circuit électronique à touches à effleurement. Le passage d'une entrée à l'autre ne se fait pas brutalement mais par un fondu enchaîné. Le raffinement dans les commandes. Le cadran de recherche des stations est remplacé par une échelle de diodes électroluminescentes, la précision est très suffisante en MF. Le tourne-disque est à la hauteur de la chaîne, moteur asservi par génératrice tachymétrique par exemple.

Plusieurs enceintes figurent dans la gamme, elles sont à deux ou trois voies et du type bass réflex. L'accord est obtenu par un tube recourbé pour pouvoir rentrer dans les enceintes.

Si l'esthétique des chaînes compactes est satisfaisante, nous n'avons pas retrouvé sur les magnétophones un dessin à la hauteur des techniques adoptées. Nous pensons que

ce point sera revu par le constructeur, si un dessin s'adapte à un public donné, il ne sera pas obligatoirement plébiscité par les mélomanes de pays différents. C'est un des problèmes de l'exportation, il ne suffit pas de disposer de spécifications pour vendre un produit.

Que conclure de cette visite. Manifestement, la qualité de fabrication est là, nous l'avons rencontrée un peu partout, en parcourant les ateliers. La mécanisation n'est pas poussée à outrance et les unités de fabrication gardent un visage humain, un visage qui préoccupe le fondateur de la firme.

Le niveau technique de la firme est élevé, nous l'avons constaté, mais la concurrence est difficile, en HiFi comme en télévision et, les produits ne se vendent pas uniquement sur des critères techniques ou esthétiques. Nous attendons certains de ces produits pour vous les présenter et pour faire un point plus précis de la technique suédoise.

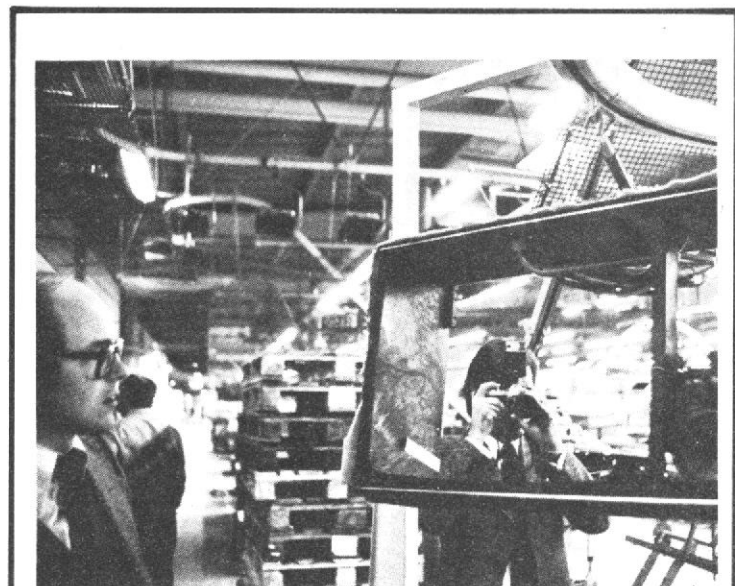


Photo 8. - Curiosité devant l'enceinte close équipant le téléviseur.

UTILISATION DE L'ECHELLE «dB» DES CONTROLEURS UNIVERSELS

DE nombreux multimètres présentent, outre les fonctions habituelles (volts, milliampères, microampères, ohms), une échelle graduée en décibels (dB). Or, il faut bien admettre qu'un grand nombre d'amateurs ont eu leur attention attirée par cette graduation; mais qu'ils ne s'en servent jamais... probablement parce qu'ils ne savent pas (?).

Il nous faut donc commencer par rappeler brièvement ce qu'est le décibel.

Une amplification ou une atténuation peut s'évaluer par le rapport de la puissance de sortie à la puissance d'entrée. Lorsque ce rapport est supérieur à 1, il y a amplification; si ce rapport est égal à 1, il n'y a ni gain, ni atténuation; enfin, lorsque ce rapport est inférieur à 1, il y a atténuation.

L'évaluation d'un gain ou d'un affaiblissement en déci-

bels est obtenue par l'application de la relation :

$$\text{dB} = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

Lorsqu'il n'y a ni gain, ni atténuation, le rapport P_2/P_1 est égal à 1; or, le logarithme de 1 est 0. Nous avons donc 0 dB.

Lorsque le rapport est plus grand que 1, le nombre de dB est positif (gain); dans le cas contraire (rapport plus petit que 1, c'est-à-dire affaiblissement), le nombre de dB est négatif.

Une évaluation en décibels doit toujours exprimer un rapport de puissance. Dans certains cas cependant, on peut utiliser un rapport de tensions ou un rapport d'intensités, à la condition expresse que les mesures s'effectuent sur des circuits présentant la même impédance.

Dans le premier cas, la formule est :

$$\text{dB} = 20 \log \frac{E_2}{E_1}$$

et dans le second :

$$\text{dB} = 20 \log \frac{I_2}{I_1}$$

Pour ceux qui voudraient en savoir davantage sur les décibels et leur emploi, nous leur suggérons la lecture de l'ouvrage « Cours Élémentaire de Radiotechnique » Tome I (librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

Pour chiffrer l'amplification ou l'affaiblissement d'un circuit électronique quelconque, le procédé consiste donc à mesurer la puissance appliquée à l'entrée, à mesurer la puissance de sortie, à en faire le rapport, et à appliquer la formule citée précédemment :

$$\text{dB} = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

C'est ce que nous représentons sur la figure 1 dans le cas d'un amplificateur BF.

Voyons maintenant le cas de l'utilisation d'un multimètre nanti d'une échelle graduée en décibels. L'appareil est alors commuté en voltmètre alternatif (le cas échéant, en série avec un condensateur destiné à arrêter la composante continue s'il y en a une). Le multimètre ainsi utilisé mesure en réalité la tension de sortie du dispositif amplificateur; cette mesure est représentée sur la figure 2.

La lecture du multimètre ne nous donne qu'une grandeur; or, nous avons vu que le nombre de décibels est le logarithme d'un rapport et un rapport nécessite deux grandeurs. Mais si nous convenons d'utiliser toujours la même valeur pour l'une d'elles (en l'occurrence P_1), la lecture en décibels indiquée par l'appa-

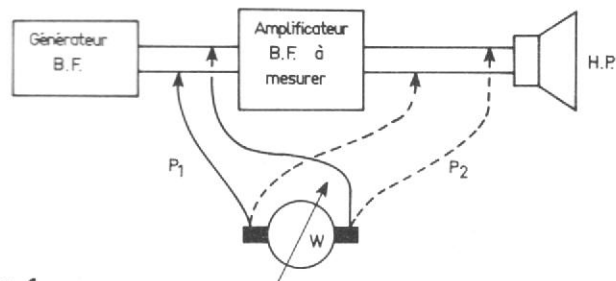


Fig. 1

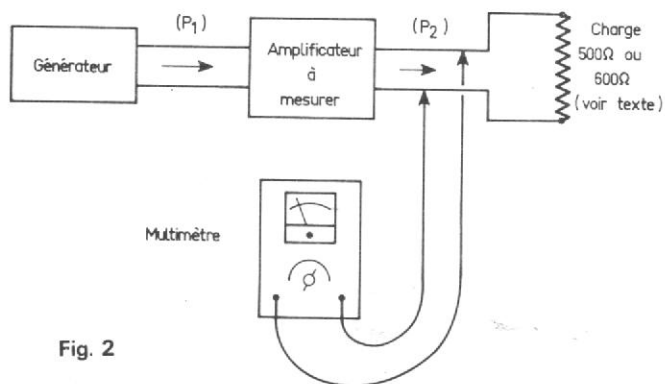


Fig. 2

reil de mesure sera valable dans tous les cas.

Les techniciens ont donc décidé par convention d'utiliser un niveau de référence qui donne un moyen simple d'obtenir ce rapport. Ce niveau de référence correspond à 1 mW sur une impédance Z de 600 Ω . En lisant la tension alternative E mesurée par le multimètre, nous pouvons en déduire la puissance de sortie P_2 en appliquant la formule :

$$P_2 = \frac{E^2}{Z} = \frac{E^2}{600}$$

Connaissant P_1 et P_2 , nous pouvons donc introduire ces valeurs dans la formule précédemment citée et obtenir le nombre de décibels.

Mais ici, une importante mise en garde s'impose ! Le niveau de référence 0 dB correspondant à une puissance de 1 mW sur une impédance de 600 Ω est une norme d'origine américaine qui tend à se répandre, il est vrai. Toutefois, en France, il a été adopté (et parfois encore utilisé) un niveau de référence différent ; ce niveau de référence 0 dB correspond à une puissance de 6 mW sur une impédance de 500 Ω .

Dans tous les cas, il importe donc que cela soit précisé et d'autre part, il est capital de savoir à partir de quel niveau de référence a été établie l'échelle dB du multimètre

que nous nous proposons d'utiliser.

En effet, et nous l'avons déjà dit, pour simplifier les mesures et éviter tous calculs, certains fabricants de multimètres ont ajouté une échelle graduée en dB sur le cadran de leurs appareils.

Supposons un multimètre présentant les calibres « volts alternatifs » suivants : 0 - 7,5 V ; 0 - 30 V ; 0 - 75 V ; 0 - 150 V ; 0 - 300 V ; et 0 - 750 V ; et dont l'échelle dB a été établie avec la référence 0 dB = 6 mW sur 500 Ω . Ce niveau de référence 0 dB correspond donc à une tension de 1,73 V mesurée sur 500 Ω . En conséquence, sur le calibre 0 - 7,5 V, l'échelle dB aura été graduée pour une lecture directe et nous aurons - 20 dB à gauche du cadran, 0 dB en regard de 1,73 V et + 12 dB pour la déviation presque totale de l'aiguille.

Ensuite (pour des niveaux plus importants), à la lecture indiquée par l'aiguille sur l'échelle dB, il nous faudra ajouter 12 dB pour le calibre 30 V ; 20 dB pour le calibre 75 V ; 26 dB pour le calibre 150 V ; 32 dB pour le calibre 300 V et 40 dB pour le calibre 750 V.

Prenons maintenant un autre exemple. Supposons un multimètre présentant les calibres « volts alternatifs » suivants : 0 - 1,5 V ; 0 - 50 V ; 0 - 150 V ; et 0 - 500 V ; et dont

l'échelle dB a été établie avec la référence « américaine » 0 dB = 1 mW sur 600 Ω .

Le calibre 0 - 1,5 V correspond à la lecture directe sur l'échelle dB et le point 0 dB se situe en regard de la tension de 0,77 V (puisque 1 mW développe cette tension aux bornes d'une impédance de 600 Ω).

Pour des niveaux plus importants, sur les autres calibres, à la lecture indiquée par l'aiguille sur l'échelle dB, il nous faudra ajouter 10 dB pour le calibre 5 V ; 30 dB pour le calibre 50 V ; 40 dB pour le calibre 150 V et 50 dB pour le calibre 500 V.

Il ne s'agit là que d'exemples et il est possible que le multimètre à utiliser soit différent, en particulier en ce qui concerne les calibres. Néanmoins, le principe reste le même et il suffit d'appliquer les corrections (nombre de dB à ajouter), corrections qui sont faciles à calculer une fois pour toutes ou qui sont données par le constructeur dans la notice d'emploi de l'appareil. Le point capital et impératif est simplement de savoir pour quel niveau de référence 0 dB a été graduée l'échelle correspondante du multimètre.

Nous avons indiqué précédemment que la lecture n'était valable que sur un circuit présentant une impédance de 500 Ω ou de 600 Ω (selon le niveau de référence adopté).

Or, cette condition n'est pas toujours satisfaite, et là encore, il faudra alors procéder à une autre correction qui consiste à ajouter à la lecture indiquée le résultat obtenu par la résolution de la formule :

$$10 \log \frac{600}{Z'}$$

dans le cas d'une échelle établie pour la référence 0 dB « américaine » (600 Ω) et où Z' est l'impédance du circuit sur lequel on effectue la mesure.

Le cas le plus fréquent est celui d'un amplificateur BF dont l'impédance de sortie est précisément celle de la bobine mobile du haut-parleur. Prenons donc un exemple : soit une sortie sur une impédance de 8 Ω . On écrit :

$$\begin{aligned} 10 \log \frac{600}{8} &= 10 \log 75 \\ &= 10 \times 1,87 \\ &= 18,7 \text{ dB.} \end{aligned}$$

18,7 dB qu'il faudra donc ajouter à la lecture indiquée par le multimètre.

L'ÉLECTRONIQUE AU SERVICE DE LA PHOTO ET DU CINÉMA

(Suite voir N° 1594)

COMMENT RÉALISER UN OSCILLATEUR À ONDES ENTRETENUES

Nous venons de décrire un système de principe ancien qui permet de produire des oscillations et des impulsions de courant. Son inconvénient consiste, en particulier, dans la production d'impulsions sur une gamme de fréquences très large, ce qui risque de produire des interférences gênantes. Une solution plus moderne et, en réalité plus simple, consiste à réaliser un oscillateur classe A, avec des transistors, comme on le voit sur la figure 10, de façon à obtenir des ondes entretenues.

Les bobinages sont enroulés sur un support en carton. On peut utiliser la carcasse en

ferrite d'un vieux transformateur de télévision très haute tension, le bobinage est réalisé de la même manière que celui des enroulements décrits précédemment. On utilise du fil de 8/100 mm pour l'enroulement haute tension, et environ

40 couches de 100 spires chacune pour constituer tout l'enroulement. On emploie le même procédé d'imprégnation.

Le bobinage résonne à une fréquence déterminée par son inductance, et la capacité

répartie combinée avec la capacité propre du bobinage. Si le bobinage est réalisé dans les conditions indiquées sur la figure 10, la fréquence d'oscillation est de l'ordre de 8 kHz. Le système fonctionne de la manière suivante.

Un circuit résonnant en parallèle joue le rôle d'une résistance pure Z ; elle constitue la résistance dynamique du montage. Un enroulement couplé à couplage serré avec le circuit résonnant joue le rôle d'une résistance.

Dans l'oscillateur indiqué, L_1 constitue l'enroulement de réaction, L_2 l'enroulement primaire, L_3 l'enroulement haute tension. Dans la pratique, on utilise un bobinage de 4000 spires réparties en 40 couches ; on peut employer le noyau ferrite avec un entrefer de quelques dixièmes à quelques centièmes de millimètre.

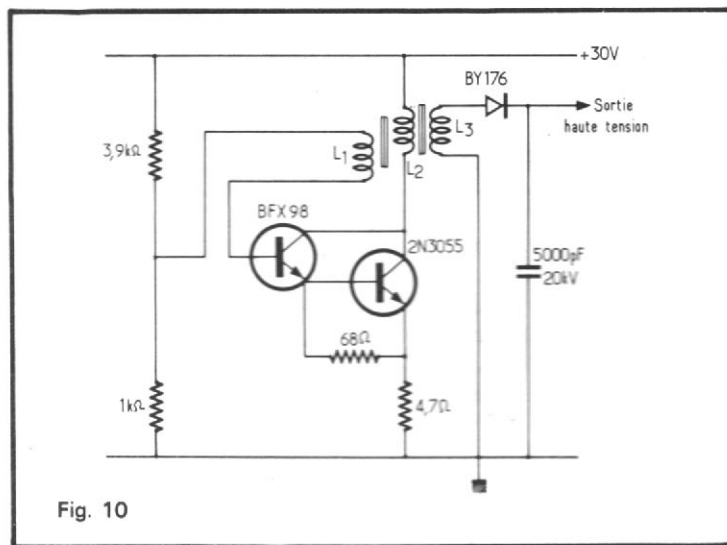
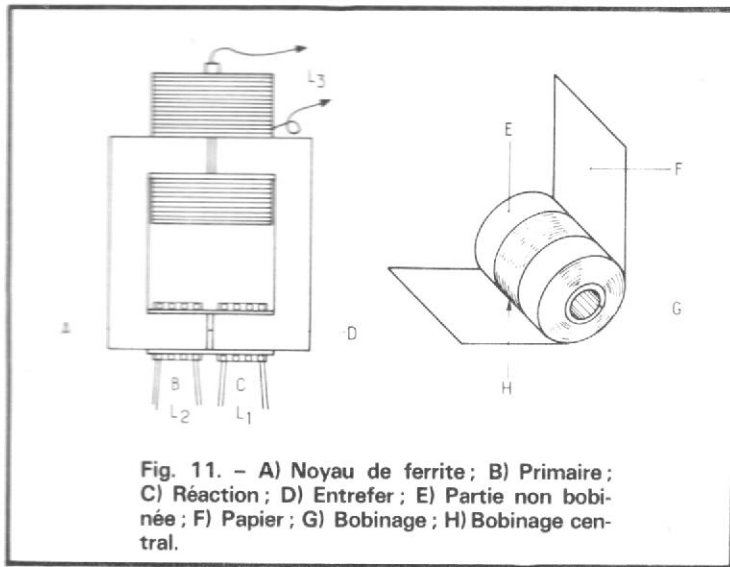


Fig. 10



L'inductance est de 10 henrys; la fréquence de résonance de l'ordre de 8,5 kHz.

La valeur de l'inductance dynamique du bobinage Z est donnée par la relation $Z = QX$, dans laquelle Q est le facteur de qualité du bobinage, et X la réactance de la capacité propre et répartie du bobinage.

La valeur de Q peut être trouvée en faisant résoner le bobinage avec un générateur et en observant par quelles fréquences de chaque côté de la cavité, la valeur de la résistance du bobinage s'abaisse de 0,7 par rapport à celle de la résonance. Cela peut être observé en contrôlant le cou-

rant traversant le bobinage. Si I_r est le courant pour une certaine fréquence, I_r et I_0 le courant à la résonance, les fréquences pour lesquelles le rapport I_r/I_0 est de 0,7, peuvent être contrôlées. On peut en déduire les valeurs recherchées.

Dans le but d'obtenir une tension de sortie convenable, il est nécessaire d'utiliser la tension d'entrée la plus élevée possible. Le facteur de limitation est déterminé par le transistor utilisé pour exciter le bobinage; il est bon de choisir un transistor présentant une tension maximale collecteur-émetteur dépassant 60 V. La tension est alors limitée à 30 V

et le nombre de spires de L_3 ne doit pas être inférieur à 15. Dans ces conditions, la tension de sortie est donnée par le rapport du nombre de spires L_3/L_2 par la tension d'entrée :

$$\frac{4000 \times 30}{15} = 8000 \text{ V crête}$$

Le courant de crête du transistor est de l'ordre de 2 A, et la tension de crête de 60 V. Il faut choisir un transistor possédant des caractéristiques convenables. Pour éviter les effets de la charge par le transistor de puissance, un transistor plus réduit est intercalé entre celui-ci et l'enroulement de réaction.

UN GÉNÉRATEUR PUREMENT ÉLECTRONIQUE

En utilisant une bobine d'allumage d'automobile et un condensateur de décharge, on peut réaliser un générateur haute tension pratique, ne comportant aucun élément électromécanique.

Ce montage représenté sur la figure 12, peut être alimenté avec des batteries, pour plus de simplicité, ce qui évite, d'ailleurs, les risques d'élec-

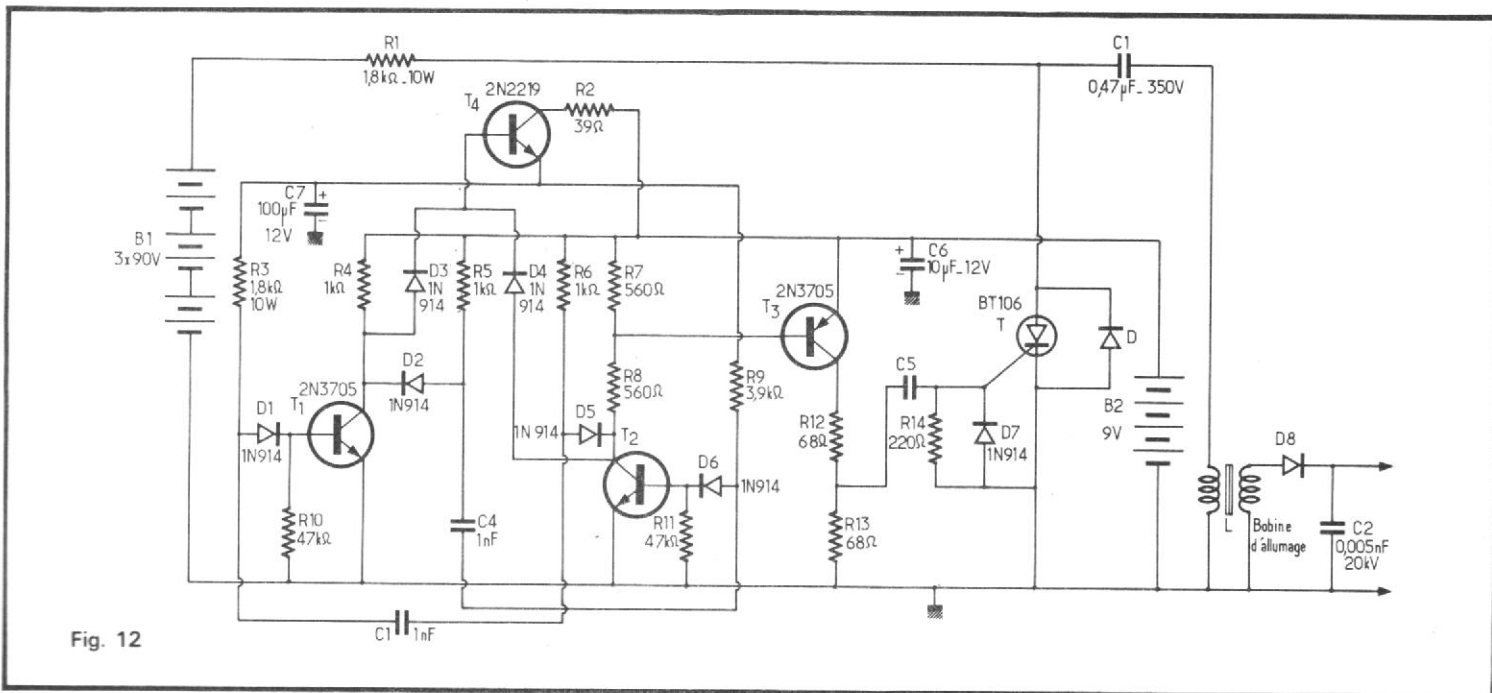
trocution plus ou moins graves.

Il faut pourtant utiliser des batteries de piles à tension relativement élevée de 90 V, comme on le voit sur le schéma. L'emploi du courant du secteur redressé est, d'ailleurs, également possible à condition de prendre les précautions nécessaires pour éviter tout danger, suivant les indications données plus loin.

Le courant haute tension provenant des batteries BI ou d'une autre source, traverse une résistance de charge RI, et charge le condensateur CI à accumulation de charge. La tension aux bornes de ce condensateur augmente, jusqu'à ce qu'elle soit égale à la tension de la batterie.

Un contacteur électronique formé par le thyristor T est utilisé pour relier le condensateur CI à l'enroulement primaire de la bobine d'allumage L. Pour mettre en action ce thyristor, une impulsion est appliquée sur sa connexion correspondant à sa « porte » et le système est alors en court-circuit.

Ce résultat se produit seulement pour un courant traversant le système dans une direction déterminée; si l'on inverse le courant traversant le thyristor, ce dernier devient non conducteur.



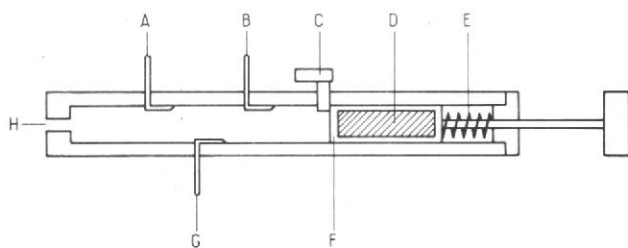


Fig. 13. - A) Vers résistance de décharge; B) Vers résistance de charge; C) Contacteur; D) Métal; E) Ressort; F) Plongeur en matière plastique; G) Vers le sandwich photographique; H) Ouverture d'amortissement par air.

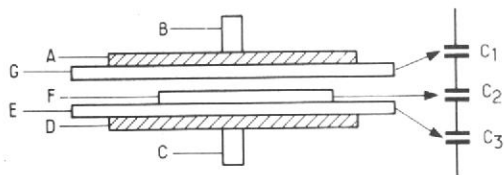


Fig. 14. - A) Plaque métallique; B) Câble alimentation; C) Alimentation; D) Plaque métallique; E) Diélectrique; F) Objet à étudier; G) Diélectrique.

Ce phénomène est employé pour faire revenir le thyristor à un état de passage, et pour permettre la recharge du condensateur C_1 .

Supposons que C_1 soit complètement chargé, et qu'une impulsion de déclenchement soit appliquée sur le thyristor T, C_1 est de nouveau connecté directement aux bornes du bobinage L. Le courant commence à traverser L et l'augmentation du courant produit une tension aux bornes de L, égale à celle provenant du condensateur C_1 .

Lorsque le courant s'écoule ainsi en dehors du condensateur CI, la tension aux bornes de ce dernier diminue. Lorsque le condensateur est complètement déchargé, la tension appliquée est nulle.

Le champ magnétique produit par le bobinage L emmagasine alors l'énergie, qui était initialement contenue dans le condensateur. Ce phénomène et la réduction progressive du champ magnétique déterminent le passage d'un courant résiduel à travers le bobinage L.

Le courant résiduel charge le condensateur C, mais la polarité est alors inversée par rapport à celle de la charge initiale. Le condensateur C, en se déchargeant, envoie un courant dans la direction inverse à travers L.

Ce courant détermine le passage du thyristor à l'état non conducteur. Une diode D est prévue sur le montage; elle permet au courant de passer en dérivation sur le thyristor, et de recharger partiellement le condensateur C_1 . Ce condensateur est alors polarisé, comme il était initialement.

Une certaine énergie provenant du bobinage traverse l'enroulement secondaire comportant un nombre de spires beaucoup plus grand que le primaire. La tension de sortie du secondaire est ainsi beaucoup plus élevée; pour une tension de charge de 300 V sur C_1 , la tension de sortie peut être comprise entre 15 et 25 kV. Un redresseur est employé pour convertir les oscillations sortant du bobinage en courant continu permettant de charger un condensateur C_2 .

L'impulsion de déclenchement est produite par un transistor monté en générateur à ondes carrées; chaque transistor est connecté alternativement, de façon à obtenir un état de mise en marche ou d'arrêt, la fréquence des oscillations est déterminée par la relation:

$$F = \frac{1}{1,4 C_3 R_2}$$

Dans laquelle, la capacité C_3 est évaluée en farads, la résis-

tance R_2 en ohms, et la fréquence est indiquée en hertz.

La tension produite à la sortie de C_2 peut être modifiée en faisant varier la tension produite par la batterie ou en changeant la valeur de la résistance R_1 .

Si le redresseur et le condensateur du stockage C_2 ne sont pas facilement adaptés, il est possible d'utiliser le courant de sortie oscillatoire provenant du bobinage pour réaliser des photographies d'effets Corona. La fréquence d'oscillation du bobinage est cependant déterminée par la construction interne de celui-ci et, dans une certaine proportion, par la valeur de la capacité C_1 . Ces facteurs contrôlent la fréquence propre de l'onde de sortie, qui peut être de l'ordre de 10 kHz.

LE CONTRÔLE DE L'EXPOSITION

D'une manière générale, pour réaliser des photographies de la décharge Corona, il faut contrôler la durée d'exposition. Les montages à haute fréquence sont facilement contrôlés au moyen d'un relais monté en série avec la ligne d'alimentation à basse tension. Une minuterie « timer » peut être employée pour

connecter le relais à l'instant utilisé.

La photographie par impulsions décrite précédemment exige un dispositif de contacteur fonctionnant dans la partie haute tension d'un générateur.

Deux méthodes peuvent être utilisées: mécanique ou électronique. La méthode électronique présente un inconvénient; elle peut être utilisée seulement avec des sources haute tension positives.

Un contacteur mécanique peut être constitué simplement par un système à plongeur à ressort, comme le montre la figure ci-contre. Il connecte la source haute tension à l'objet ou au sujet à examiner, et ensuite produit la décharge. Pour contrôler la durée de l'impulsion appliquée, avec cet appareil mécanique, on modifie la charge du ressort appliquée sur le plongeur, l'intervalle entre les contacts, ou la longueur des contacts peut aussi être modifiée.

LES MONTAGES PHOTOGRAPHIQUES DE L'EFFET CORONA

Les photographies de la décharge Corona provenant de l'objet ou du sujet à exami-

ner, sur une plaque ou un film photographique, sont obtenues en utilisant une sorte de « sandwich » électrique à plusieurs couches.

Sous la forme la plus classique, le système comporte deux plaques métalliques recouvertes chacune avec une feuille de matériau diélectrique, tel que le polychlorure de vinyl ou le polythène. L'objet à examiner et la surface sensible sont disposés en sandwich entre les surfaces plastiques.

Si l'objet ou le sujet est plat avec une surface plus ou moins polie, peu de détails apparaissent sur l'image, parce que la décharge électrique suit toujours le trajet de moindre résistance. Pour de tels objets, il faut utiliser un intervalle rempli d'air plus important, ce qui détermine un obstacle au passage du courant électrique à travers le système. Une forte proportion de la tension appliquée se produit dans cet intervalle, et la décharge Corona a lieu à partir de la surface de l'objet dans le film sensible.

La surface sensible est, en général, plus impressionnée par la lumière provenant de la décharge Corona que par le courant électrique traversant le film ou la plaque. Il faut, bien entendu, faire entrer en ligne de compte l'effet des variations de la conductivité du sujet à étudier. La plupart des matériaux organiques d'origine naturelle sont bons conducteurs de l'électricité, tandis que la plupart des plastiques sont des isolants.

Le comportement des corps isolants est intéressant ; les variations de la constante diélectrique dues à des distorsions internes des plastiques se manifestent par des tracés sur la surface sensible au moment de la décharge. La matière plastique, la couche d'air, et le film ou la plaque photographique jouent, en effet, le rôle de trois condensateurs en série, et toute variation de la capacité de l'un des

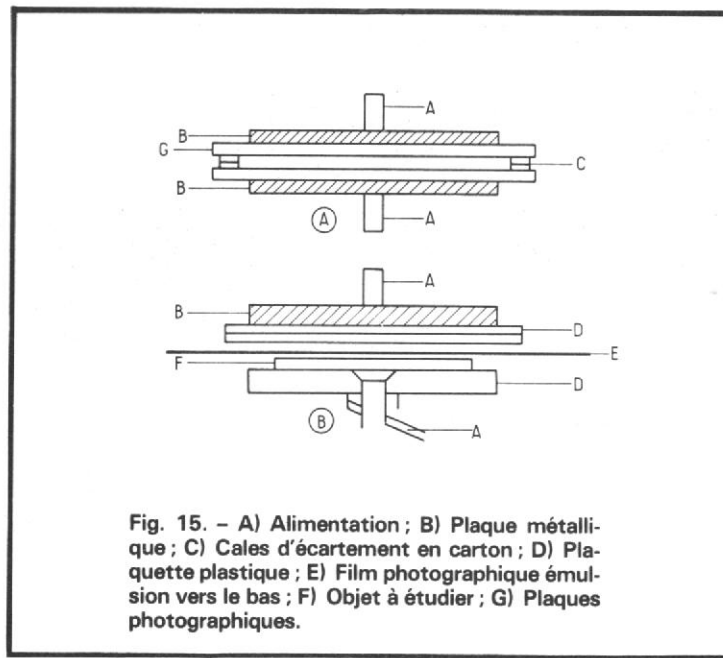


Fig. 15. - A) Alimentation ; B) Plaque métallique ; C) Cales d'écartement en carton ; D) Plaquette plastique ; E) Film photographique émulsion vers le bas ; F) Objet à étudier ; G) Plaques photographiques.

trois détermine une variation de la tension dans la couche d'air de décharge.

Si l'on emploie des plaques photographiques, le support de verre joue le rôle d'un diélectrique, et il n'est pas utile de recouvrir une des plaques métalliques de l'ensemble sandwich de prise de vues.

Cette méthode de photographie par décharge Corona à impulsions est ainsi appliquée normalement avec le dispositif classique représenté sur la figure 14. Un second type de montage, permettant des photographies intéressantes avec une décharge latérale, est indiquée sur la figure 15 b.

Dans ce système, la plaque métallique inférieure habituelle du système est remplacée par une plaque de matière plastique. Une chenille métallique est insérée dans la matière plastique ; sa dimension est arbitraire, mais un diamètre de l'ordre de 5 mm à la partie supérieure donne normalement de bons résultats.

L'objet à examiner est placé sur la matière plastique en contact direct avec la cheville métallique, ce qui permet de lui appliquer la tension d'entrée. La surface sensible doit être placée en contact direct avec l'objet, à moins que

la surface de ce dernier soit très plate et très polie, ce qui nécessiterait un certain intervalle avec une couche d'air.

Les irrégularités de surface de la plupart des objets assurent une couche d'air naturelle suffisante. L'utilisation d'une membrane plastique entre la surface sensible et l'objet permet cependant d'améliorer ces résultats.

Les figures de décharge obtenues avec les doigts des sujets à étudier offrent un grand intérêt, mais nécessitent des tensions élevées et des précautions. La méthode la moins dangereuse consiste à utiliser des montages à transformateur de Oudin décrits précédemment avec une tension d'entrée la plus faible possible pour obtenir les résultats désirés.

Dans ce cas, une partie du système sandwich indiqué plus haut n'est plus utilisée. On emploie seulement une plaque métallique recouverte d'une couche de diélectrique de l'ordre de 6 mm d'épaisseur et sur laquelle on place le film photographique (revoir fig. 4).

Ce dernier peut être contenu dans une enveloppe noire en polythène, de façon à assurer la protection contre la

lumière. Les chercheurs ont, d'ailleurs, étudié des systèmes plus compliqués destinés à obtenir des résultats satisfaisants dans des cas particuliers.

Par exemple, lorsqu'il s'agit d'effectuer des photographies de décharge, sur des feuilles, des plantes, sans les arracher de l'arbre, on emploie des sortes de pinces à mâchoires plates constituant les électrodes du système.

Il est possible, remarquons-le, d'observer les décharges visuellement, en produisant des excitations.

répétées. Une grande partie se trouve sans la région ultraviolette du spectre invisible à nos yeux. On peut, cependant, utiliser un intensificateur électronique de lumière ; il aurait permis d'obtenir dans certaines conditions des résultats assez curieux, avec une plaque d'observation, sur laquelle est déposée une couche de sulfure d'oxyde de zinc luminescent.

Lorsqu'on utilise les montages à haute tension, des précautions de sécurité s'imposent, la plupart du temps, malgré la faible intensité du courant mis en jeu.

Il est ainsi prudent de se tenir sur un tapis isolant, par exemple, en caoutchouc, dans une atmosphère bien sèche et d'opérer avec une main dans la poche, ce qui évite le passage du courant d'une main à l'autre à travers le corps.

La connexion de sortie des transformateurs haute tension Oudin ne doit jamais être en contact avec la terre, pour éviter tout danger, même si l'on utilise un tapis isolant en raison des effets de capacité.

N'oublions pas que les décharges Corona et les étincelles à haute tension produisent des rayons ultraviolets qui peuvent, dans certains cas, être plus ou moins dangereux pour les yeux des sujets délicats ; d'où la nécessité de ne pas observer ces phénomènes directement, et d'utiliser les lunettes de protection.

NOTRE COURRIER TECHNIQUE

par R.-A. RAFFIN

RR - 03.40 - M. Jean-Louis CAUDRON, 02 Fieu-laine-Bohain, nous demande :

1) Des renseignements complémentaires au sujet de l'amplificateur décrit à la page 229, du numéro 1575 ;

2) Des renseignements complémentaires au sujet de l'amplificateur décrit dans *Electronique Pratique* N° 1484, page 31 ;

3) Des renseignements complémentaires au sujet de l'alimentation décrite dans *Electronique Pratique* N° 1564, page 75 ;

4) Des renseignements complémentaires au sujet du testeur de piles décrit dans *Electronique Pratique* N° 1554, page 88 ;

5) Des renseignements concernant l'alimentation des amplificateurs et préamplificateurs.

1) L'amplificateur décrit est alimenté sous une tension de 9 V ; avec un bon refroidissement des transistors de sortie, une alimentation sous 12 V doit être possible.

Il est évidemment possible de réduire, si nécessaire, la résistance du potentiomètre d'entrée ; pour les autres résistances, voir texte.

Les transistors 2N 6108 et 2N 6291 sont fabriqués par R.C.A. (Mandataire en

France : Radio - Equipements Antarès 9, rue Ernest-Cognacq 92301 Levallois-Perret).

2) On peut utiliser, soit un haut-parleur de 4Ω , soit un haut-parleur de 8Ω ; un haut-parleur de 2Ω ne convient pas.

L'alimentation de cet amplificateur s'effectue sous une tension de 9 V.

Le potentiomètre RV permet d'ajuster l'amplitude des signaux appliqués à l'entrée (volume).

Equivalents du transistor BC 207 — BC 107 ; BC 147 ; BC 167 ; BC 237 ; BC 171 ; BC 182 ; BC 113 ; MPS 6566 ; BC 407 ; BC 547.

Equivalents du transistor BC 309 — BC 159 ; BC 179 ; BC 253 ; BC 263 ; BC 214 ; BC 206 ; BC 153 ; MPS 6523.

Des amplificateurs plus puissants ont été décrits dans nos diverses publications.

3) Pour obtenir 20 V en sortie, il faudrait utiliser un transformateur délivrant 24 à 25 V eff. au secondaire.

Des tensions inférieures à 5 V pourraient être obtenues en subdivisant la résistance R 17.

Le condensateur C_1 n'a pas à être remplacé par un quelconque autre dispositif.

Nous ne comprenons absolument pas votre remarque en

ce qui concerne le transistor T_2 (type 2N 3053).

Sur le schéma de la figure 1, page 76, la base de T_2 est reliée au collecteur de T_4 (il n'y a pas de pont).

Concernant cette alimentation, veuillez prendre connaissance du rectificatif publié à la page 130 du numéro 1571 d'*Electronique Pratique*.

4) N'importe quelle tension d'essai peut être choisie ; il suffit de déterminer soigneusement une fois pour toutes la résistance correspondante (résistances pouvant être montées à la suite de R_4, R_5, R_6 sur un commutateur comportant un plus grand nombre de positions). Ceci est d'ailleurs exposé dans le texte.

5) Un préamplificateur et un amplificateur peuvent être alimentés à partir de la même source d'alimentation, à condition que l'un et l'autre s'alimentent avec la même polarité (soit tous les deux avec + à la masse, soit tous les deux avec - à la masse).

Il reste la question « tension » à examiner. Si la tension requise pour le préamplificateur est plus faible que celle nécessaire à l'amplificateur, il suffit de la réduire en conséquence à l'aide d'une résistance chutrice de valeur adéquate, résistance découpée à la masse par un condensateur de forte capacité (c'est

cela que l'on appelle une cellule RC de découplage).

RR - 03.41 - M. André CONSTANT, 63 Clermond-Ferrand, nous demande des renseignements concernant l'installation des antennes type « W 3 DZZ » ou type « 5 BDQ ».

Qu'il s'agisse de l'une ou de l'autre de ces antennes, elles peuvent à la rigueur être installées en V lorsque leur développement rectiligne n'est pas possible. Mais pour un bon rendement, il faut cependant faire en sorte que le V soit le plus ouvert possible.

RR - 03.42 - M. Henri DAMVILLE, 75002 Paris, nous demande comment adapter un haut-parleur de $2,5 \Omega$ à la sortie 8Ω d'un magnétophone à cassettes.

Contrairement à ce que vous supposez, une telle adaptation d'impédance ne peut

pas se faire au moyen d'un transistor ou à l'aide de résistances.

Il suffit d'intercaler un transformateur BF adaptateur (donc abaisseur d'impédance) dont le rapport de transformation sera de 1,8 (racine carré du rapport des impédances); l'enroulement comportant le plus grand nombre de tours sera donc connecté à la sortie du magnétophone.

RR - 03.43 - M. Christophe MILONE, 17 Saintes, sollicite des renseignements complémentaires au sujet du limiteur de modulation décrit dans le numéro 1454.

1) En lieu et place des diodes BAV 19, on peut également utiliser des diodes du type 1N 914.

2) Le brochage du circuit intégré μA 709 se voit parfaitement en examinant le dessin du circuit imprimé (page 326), l'électrode 8 étant celle qui est située en face de l'ergot du boîtier.

3) Le transistor 2N 2222 peut se remplacer par les types BSX 45, ou BSW 62, ou BCW 73 - 16.

RR - 03.44-F - M. Roger DURERRAY, 12 Millau, désire divers renseignements concernant des oscillateurs à quartz.

1) On parvient à faire fonctionner certains quartz de la série FT 243 sur overtone 3 employant un montage oscillateur à réaction. Mais d'autres se refusent, malgré tout, à ce genre d'oscillation.

2) Le schéma représenté sur la figure RR-03.44 vous propose un montage oscillateur à transistors susceptible de vous convenir. Les transistors Q_1 et Q_2 sont identiques et du type 2N 708, ou BSY 63, ou

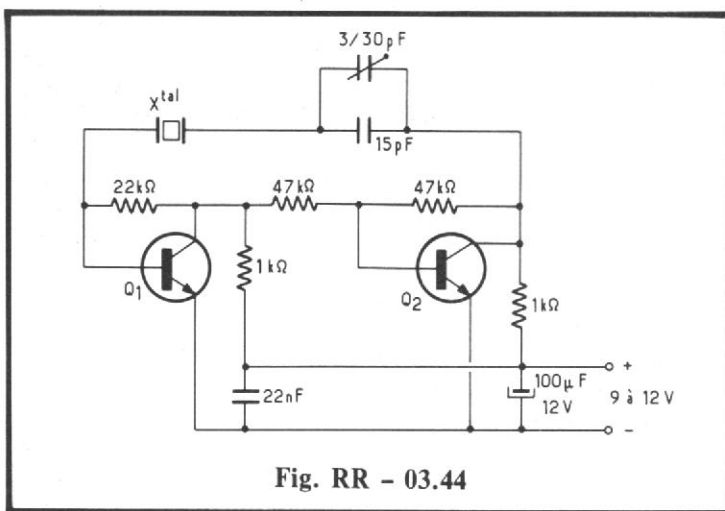


Fig. RR - 03.44

BSY 19. Le condensateur ajustable permet de corriger l'oscillation du quartz et d'amener très exactement sa fréquence à la valeur requise (oscillation mode parallèle).

RR - 03.46 - M. Dominique MONACCIA, 20 Bastia, nous demande où se procurer le transistor 2N 4302.

Ce transistor (FET) est une fabrication de National Semiconductor. Mandataire en France : National Semiconductor France, 28, rue de la Redoute, 92260 Fontenay-aux-Roses.

Mais ces établissements ne livrent pas directement aux particuliers ; il vous faut passer par l'intermédiaire d'un radio-électricien de votre ville qui le commandera pour vous.

RR - 03.47 - M. Marcellin ENTRAIGUE, 57 Forbach, nous demande des renseignements concernant :

- 1) La réparation d'un magnétophone ;
- 2) La modification d'un amplificateur BF.

1) Nous ne comprenons pas les raisons pour lesquelles vous recherchez un autre schéma de préamplificateur

de lecture pour votre magnétophone. Si ce préamplificateur de lecture est détruit, il vous suffit d'en reconstruire un autre absolument identique et cela doit vous être facile puisque vous possédez le schéma de l'appareil. D'ailleurs, il nous semble bien extraordinaire que ce préamplificateur puisse être totalement détruit ; il doit plutôt s'agir de la simple défectuosité d'un composant (condensateur, résistance ou transistor).

2) On ne peut pas augmenter la puissance de votre amplificateur BF uniquement en changeant les transistors complémentaires de l'étage de sortie. Des transistors plus puissants seraient insuffisamment « drivés » et la puissance finale resterait sensiblement la même. C'est donc la refonte totale du montage qu'il faudrait envisager et de ce fait, il est bien préférable d'entreprendre la construction d'un autre amplificateur présentant la puissance que vous désirez.

RR - 03.48 - M. Paul ROUGET, 52 Chaumont, nous demande conseil pour l'installation d'un tuner FM.

1) Le fait que vous constatiez des parasites lorsque vous branchez l'antenne sur votre tuner FM ne démontre pas qu'il s'agit d'une antenne

défectueuse. Cela prouve tout simplement qu'il s'agit d'un parasite local qui est recueilli par cette antenne.

D'après vos explications, il peut peut-être s'agir de l'ascenseur de l'immeuble, ou du transformateur EDF voisin, ou de la ligne de transport électrique à haute tension aboutissant à ce transformateur. Vous devriez signaler le fait aux Services Régionaux de la T.D.F. dont vous dépendez, services qui pourront alors déceler avec exactitude l'origine de la perturbation, et éventuellement faire le nécessaire.

2) Si votre antenne FM est un dipôle simple, classique, son impédance centrale est de l'ordre de 75 Ω . Le câble de descente doit donc être un câble coaxial de 75 Ω également et il doit être connecté à l'entrée 75 Ω du tuner (et non pas 240 Ω).

3) Le souffle relativement important qui apparaît sur certaines émissions stéréophoniques (alors qu'il n'en existe absolument pas à la réception du même émetteur lorsqu'il fonctionne en monophonie) nous a été signalé à maintes reprises, et nous avons adressé personnellement plusieurs communiqués à ce sujet à la T.D.F.

Certes, il faut savoir que le niveau du champ doit être beaucoup plus élevé à la réception pour une transmission en stéréophonie que pour une émission en monophonie (même émetteur, même récepteur et même antenne).

Faut-il penser à un défaut propre au système Multiplex, ou à un défaut dû à un réglage incorrect des émetteurs ?

RR - 03.49 - M. René LOSSERAND, 56 Vannes, nous demande conseil pour l'installation d'un récepteur auto-radio.

Certains récepteurs auto-radio bien conçus comportent

un dispositif (généralement un jeu de barrettes à modifier) permettant leur utilisation, soit avec (-) à la masse, soit avec (+) à la masse. Vous pourriez examiner l'intérieur de votre récepteur pour voir si ce système a été prévu. Ou bien, si vous en avez le schéma, cela doit également s'y trouver indiqué clairement.

Dans le cas contraire, il n'y a guère de solutions élégantes pour utiliser un récepteur avec (-) à la masse sur une voiture ayant le (+) à la masse... si ce n'est que de monter le récepteur en l'isolant électriquement totalement de la masse et en effectuant son alimentation à l'aide de deux fils (+) et (-).

Mais une telle installation est souvent sujette à de nombreux parasites (mauvaise protection du récepteur vis-à-vis des parasites produits par le véhicule).

RR - 03.50 - M. Raymond JOLIVET, 28 Chartres, nous demande des conseils pour l'utilisation du modulateur de lumière décrit à la page 326 du N° 1495.

1) Ce modulateur de lumière ne rayonne que très peu de parasites, et en tout cas pas plus qu'un autre ! Mais cela peut dépendre également de l'amplificateur BF utilisé dont l'étage d'entrée est mal ou insuffisamment blindé, ou qui détecte. Bien entendu, le modulateur de lumière proprement dit doit par ailleurs être monté dans un coffret métallique qu'il est recommandé de relier à une prise de terre.

D'autre part, il est également possible d'améliorer le déparasitage du modulateur en montant une bobine antiparasite du commerce sur chaque triac. Cette question a déjà été traitée dans nos numéros 1291, 1334, 1511, ainsi que dans *Electronique Professionnelle* N° 1389.

2) Il n'y a pas à prévoir des fusibles ou autre dispositif entre le modulateur de lumière et le reste de l'installation (amplificateur + enceinte); même s'il se produit un incident grave sur le modulateur, cela ne peut pas se répercuter sur l'amplificateur ou sur les haut-parleurs.

3) Stroboscope pour effets lumineux : vous pourriez consulter notre N° 1247, ainsi que *Radio-Plans* numéros 274, 306, 310 et 316.

RR - 03.51-F - M. Alain GUIMARD, 76 Elbœuf, nous demande les brochages des transistors BSY 56 et 2N 2160.

Les brochages qu'il vous intéresse de connaître sont représentés sur la figure RR-03.51.

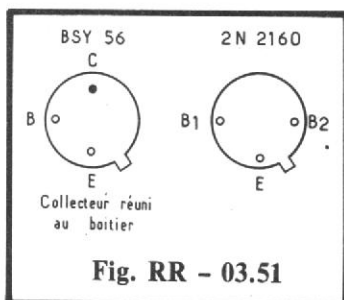


Fig. RR - 03.51

RR - 03.52 - M. Gabriel BERT, 75003 Paris, nous demande conseil concernant la construction de l'alimentation décrite page 208 de notre N° 1446.

Concernant ce montage d'alimentation à double tension de sortie, vous pouvez parfaitement utiliser le transformateur dont vous disposez et qui délivre 2 x 25 V eff. 1 A (au lieu de 0,5 A) sans changer quoi que ce soit par ailleurs. La marge de sécurité sera plus grande pour le transformateur. Bien entendu, l'intensité maximale de sortie possible demeurera celle qui a été prévue par les composants du système de régulation.

Nous vous rappelons : Page 208, figure 1, il faut lire : la résistance R_2 située entre masse et base de Q_4 est égale à R_6 , soit 4,7 k Ω .

Page 209, dans la liste des composants, il faut lire : $R_1 = R_6 = 4,7 \text{ k}\Omega$; $R_9 = 10 \text{ k}\Omega$. De plus, $C_2 = C_4 = 500 \mu\text{F}$.

RR - 03.53 - M. Raoul PITARD, 26 Romans, nous demande des précisions complémentaires concernant le gradateur décrit dans notre N° 1437, page 116.

Les caractéristiques de fabrication des transformateurs Tr_1 à Tr_4 sont données à la page 118 ; ils présentent un rapport de transformation de 1. Si vous désirez avoir recours à des transformateurs du commerce, plutôt que d'utiliser des transformateurs du type TRS 11 (qui ont un rapport de 1,4) nous vous conseillerions plutôt les types TRS 3 (rapport 0,9) ou TRS 15 (rapport 1,1) qui seraient donc plus proches de la vérité.

RR - 03.54 - M. Jacques GROISSON, 24 Bergerac, désire le schéma d'un émetteur susceptible de fonctionner avec le récepteur de radiocommande décrit dans notre N° 1433, page 293.

Pour être utilisé conjointement avec le récepteur de radiocommande cité ci-dessus, n'importe quel montage d'émetteur sur 27 MHz, piloté par quartz, du type monocanal, à porteuse pure, peut être employé.

Nos diverses publications ont déjà publié de nombreux schémas de ce genre.

RR - 03.57 - M. Jean-Claude MARTIN, 19 Brive, nous demande s'il est possible de remplacer sur son téléviseur le tube cathodique 23 AXP 4 par un tube cathodique du type AW 59 - 91.

Oui, le tube cathodique 23 AXP 4 peut en effet remplacer le tube AW 59 - 91 sans aucune modification ; tous deux présentent exactement les mêmes caractéristiques.

RR - 03.58 - M. Charles TONNELLET, 14 Caen, nous demande si nous avons déjà publié le schéma d'un récepteur auto-radio permettant de recevoir le trafic FM sur les fréquences 85,5 et 85,6 MHz.

Nous n'avons publié aucun schéma de récepteur de ce genre, et nous ne pensons pas qu'un tel appareil existe commercialement...

Nous estimons que la solution la plus simple, la plus économique et la plus élégante, consiste à utiliser un récepteur auto-radio comportant la gamme FM de radiodiffusion (88 à 100 MHz); puis on décale cette gamme de 88 vers 85 MHz par ses circuits oscillateur et accord, soit par réglage des noyaux de ces circuits, soit par adjonction de petites capacités en parallèle sur ces mêmes circuits. Il convient d'examiner le schéma de l'appareil pour déterminer ce qu'il y a de mieux à faire.

RR - 03.59-F - M. Roland GILOT, 70 Luxeuil, nous demande comment supprimer le fonctionnement du haut-parleur lorsqu'on branche le casque dans le montage de la section BF pour récepteur faisant l'objet de la

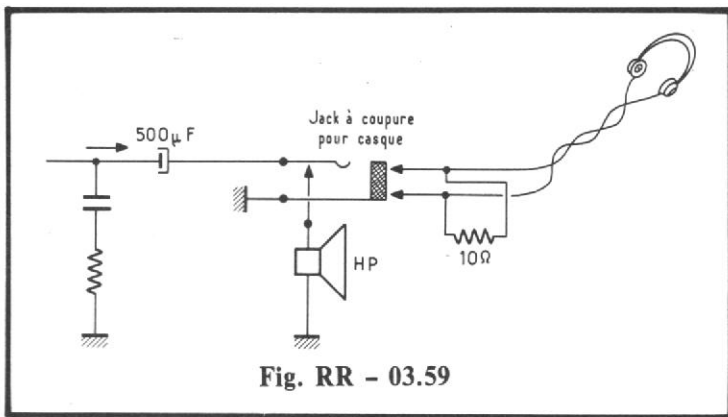


Fig. RR - 03.59

figure IV - 71, page 112, du livre « L'Emission et la Réception d'amateur ».

Si vous désirez couper le haut-parleur lorsque le casque est utilisé, il faut maintenir une charge BF correcte et suffisante sur la sortie du circuit intégré SL 402.

En conséquence, la connexion du casque devra être faite conformément au schéma de la figure RR-03.59. De plus, le casque lui-même devra être shunté par une résistance de l'ordre de 10 Ω montée en parallèle à l'intérieur de sa fiche de jack.

RR - 03.60 - M. Léopold LANGUENNERET, 13 La Ciota, souhaite obtenir des explications supplémentaires au sujet du contrôleur de pose pour tirages monochromes et couleurs dont la description a été publiée dans le numéro 1396, page 160.

1) Les contacts sont représentés à l'état de repos; le contact S2_a est solidaire des autres. Le commutateur de fonctions est du type commutateur « téléphonique » à levier; il a trois positions:

— levier poussé depuis le centre (ou neutre) dans une direction; le commutateur est verrouillé dans une position; cette section demande deux positions de commutation et deux positions de travail;

— levier poussé depuis le centre dans l'autre direction;

ici, le commutateur est chargé par un ressort, c'est-à-dire qu'il revient au centre (neutre) dès qu'il est relâché; cette section demande un contact « travail ».

Si le commutateur disponible possède plus de contacts qu'il est nécessaire, on peut les ignorer.

A défaut d'un commutateur du genre que nous venons de décrire, on peut utiliser deux commutateurs séparés, l'un pour la partie « mesures », l'autre pour la partie « temporisation ».

2) On peut utiliser des transistors 2N 2926 G ou O, ou encore du type BSY 30.

3) La cellule ORP 12 peut-être remplacée par d'autres telles que LDR 03, 05, ou 07 par exemple.

4) La résistance R₁₄ a une valeur de 5,6 kΩ (et non pas 56 kΩ).

RR - 04.01 - Dans notre N° 1589, nous avons donné l'adresse de TELERADIO-FRANCE INTERNATIONALE. M. Jean BEZIAU, 78 Poissy, nous signale que l'adresse du courrier pour cet organisme est: T.D.F. BP 518, 92542 Montrouge Cedex, (Tél. : 652.11.15).

Nous remercions notre lecteur pour cette précision.

RR - 04.02 - M. Gérard MAURY, 69008 Lyon, et M. Daniel ROUX, 84 Saint-

Saturnin d'Apt, nous demandent dans quels numéros de notre revue il a été décrit des appareils de régénération, de mesure et de contrôle pour tubes cathodiques de téléviseur.

De tels appareils ont été décrits dans le N° 1329 (page 112) et dans le numéro 1383 (page 151).

RR - 04.04 - M. Henry CLERGEAUD, 16 Cognac, désire l'établissement d'un schéma de « Vu-mètre » haut niveau utilisant deux galvanomètres de 400 µA.

Veuillez vous reporter à notre article publié à la page 289 du N° 1535.

C'est le montage de la figure 1 qu'il vous faut adopter (à réaliser en deux exemplaires pour un amplificateur stéréophonique). En réduisant la valeur de la résistance variable RV de 10 kΩ (par le réglage de son curseur), il vous sera possible d'utiliser des galvanomètres de 400 µA.

RR - 04.05 - M. Patrick AUGÉ, 18 Bourges, nous demande :

1) Comment antiparasiter un montage comportant des triacs ?

2) Quelle est la différence entre un triac et un thyristor ?

1) Cette question a été posée déjà maintes fois. Veuillez vous reporter aux numéros 1334 (page 232), 1338 (page 232), 1511 (page 189).

2) Veuillez vous reporter à la réponse RR-12.68 récemment publiée à la page 273 du N° 1587.

RR - 04.06 - M. WENDLING MICHE, 74 Villaz, désire le schéma d'un chronomètre électronique digital.

Nous avons publié un montage de ce genre à partir de la page 284 du N° 1539.

Néanmoins, le chronomètre proposé fonctionne sur secteur (par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur de tension), et non pas sur une batterie de 12 V.

RR - 04.07 - M. Alain FOUERE, 78 La Verrière, nous demande divers renseignements.

1) Nous pensons que vous êtes un tout récent lecteur et un tout nouveau venu à l'électronique... En effet, les abréviations citées dans votre lettre sont d'un usage vraiment courant et nous en avons donné la « traduction » à maintes reprises déjà.

2) Concernant les unités, disons que :

dB = décibel (et non pas dB);
dBm = décibels exprimés par rapport à une puissance de 1 mW prise comme référence;

rms = root mean square; cette abréviation fait suite à des unités telles que le volt, l'ampère, etc. et correspond à ce que nous appelons « efficace » (eff.) en français.

3) Le symbole schématique reproduit sur votre lettre signifié: masse, châssis, terre...

4) Vous confondez résistance et impédance. Lorsqu'on parle d'une prise coaxiale de 50 Ω d'impédance, cela ne signifie absolument pas que cette prise présente une résistance de contacts de 50 Ω! Lorsqu'on parle d'un câble coaxial de 50 Ω, il ne s'agit absolument pas non plus d'un câble présentant une résistance de 50 Ω par mètre de longueur !!

Il s'agit d'impédance caractéristique, et très brièvement, disons que l'impédance caractéristique d'une ligne (coaxiale ou autre), ou de tout compo-

sant intercalé sur cette ligne, est sensiblement égale à :

$$Z_c = \frac{L}{C}$$

L et C étant respectivement le coefficient de self-induction et la capacité de la ligne par unité de longueur.

Nous vous conseillons très vivement la lecture d'ouvrages tels que Le Cours Élémentaire de Radiotechnique (tome I et II). Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris.

5) La solution des diodes pour des batteries en parallèle serait à la rigueur valable pour la recharge ; mais pour l'utilisation, ces diodes seraient rapidement détruites.

RR - 04.08 - M. Mohamed ABDELKHALEK TAGHIT (Algérie), nous fait part de diverses réceptions faites avec son téléviseur.

1) Ce sont des réceptions sporadiques que l'on ne peut pas considérer comme sûres ou commerciales. Elles sont en effet tributaires (vous l'avez constaté vous-même) de l'heure dans la journée, de la saison, de l'activité solaire, même de la pression atmosphérique, etc.

2) Le standard TV 819 lignes et modulation d'amplitude est un standard uniquement français.

3) Les « accrochages » observés semblent être dus à un dérèglement des circuits de tuner UHF.

4) Contrairement à ce que vous dites, il y a certainement un composant défectueux ou qui a changé de valeur (résistance par exemple) puisque le réglage de luminosité n'agit plus (ou pas suffisamment).

5) Quant aux réceptions radio, il ne peut s'agir que de battements interférentiels correspondant à la valeur MF « son » du fait de l'absence de sélectivité HF de tout téléviseur avant l'étage changeur de fréquence.

RR - 04.09 - M. Alain BRIDELANCE, 62 Wingles, nous demande conseil pour l'installation d'une antenne FM directionnelle et orientable.

Il est en effet exact qu'une antenne directive genre Yagi et orientable vous permettrait certainement de mieux recevoir les stations FM que vous avez déjà, et probablement d'en recevoir d'autres.

Un dispositif de rotation d'antenne de réalisation « amateur » a été décrit dans notre numéro 1548, page 402. Il existe également des systèmes de rotation d'antenne vendus couramment dans le commerce.

Une antenne FM éléments à grand gain a été décrite à la page 73 de notre numéro 1015. Il existe également des antennes FM à grand gain toutes prêtes sur le marché.

Cependant, on voit mal où serait l'intérêt réel d'une telle installation. En effet, vous savez qu'il n'existe finalement que trois ou quatre programmes FM, et ces programmes sont les mêmes qu'on les capte d'un émetteur proche ou d'un émetteur plus éloigné.

RR - 04.11 - M. Dominique GLABEL, 60 Creil, désire des renseignements complémentaires au sujet du « dip-mètre » UK 402 décrit dans Radio-Plans N° 328.

1) Le bobinage marqué Z_1 est une bobine d'arrêt en nids d'abeilles genre National R100 ou similaire.

2) P_2 sert à régler une fois pour toutes la déviation du microampèremètre pour la vérification de la tension de la pile.

3) P_3 , comme P_1 , peut déterminer la sensibilité globale de l'appareil.

4) A notre avis, il est inutile de chercher à vous procurer les composants séparément, un par un. L'appareil est vendu en kit groupant tout le matériel nécessaire (kit

UK 402) et les kits AMTRON sont en dépôt chez de nombreux revendeurs.

RR - 04.12 - M. Camille CHARMET, 59 Valenciennes, nous demande conseil au sujet de l'éventualité de réceptions TV à longue distance.

1) On ne peut pas comparer les réceptions FM et les réceptions TV ; il faut un champ beaucoup plus intense pour la TV (réception convenable) que pour la radiodiffusion FM.

2) La réception d'une émission CCIR sur un téléviseur normal **peut**, en effet, se traduire par un ronflement (détection de la trame).

3) Les convertisseurs pour la réception des émissions CCIR ne sont pas constitués par un simple « boîtier » que l'on intercale à l'entrée d'un téléviseur normal ! Un tel convertisseur agit essentiellement sur la bande passante, sur l'extraction du son, la détection de ce dernier en FM, et le sens de la détection vidéo qui est l'inverse de la nôtre ; bien entendu, le téléviseur doit également pouvoir fonctionner sur 625 lignes.

Nous vous suggérons la lecture de l'article publié dans notre N° 1330 à partir de la page 101.

RR - 04.13 - M. Claude RIVOLLIER, 89 Sens, nous demande :

1) **Quelle puissance BF est-il bon de prévoir pour un amplificateur destiné à du « public-address » à partir d'une automobile.**

2) **Correspondances de transistors.**

1) Sur une voiture, avec un ou deux haut-parleurs à chambre de compression, une puissance BF de 10 à 15 W est lar-

gement suffisante pour le « public-address ».

2) Correspondances des transistors :

BFY 64 : BSV 16 ; 2N2905

2N1309 : ASY27

SFT232 : AC128

2N697 : BSX45 ; BSY51 ; 2N 2218 ; 2SC 152.

180 T 2 : BDY23.

RR - 04.14 - M. Roland MEUNIER, 92 Garches, désire des informations complémentaires en ce qui concerne le récepteur dont le schéma a été publié aux pages 252 et 253 du N° 1530.

1) Les diodes D302 et D303 en tête-bêche assurent la protection des étages d'entrée en cas d'induction HF importante ou de charges statiques recueillies par l'antenne.

2) L'étage BC173 C avant le TBA 810 constitue un petit préamplificateur BF destiné à fournir une meilleure attaque à l'entrée du circuit intégré final.

3) Les filtres céramiques utilisés sur le type 105 sont plus élaborés que ceux montés sur le type .104.

4) Pour la réception des émissions FM en stéréophonie, il faudrait faire suivre le démodulateur TBA par un décodeur, et évidemment utiliser un amplificateur BF extérieur du type stéréophonique.

RR - 04.15 - M. Paul BRUYAS, 91 Palaiseau, nous demande comment adapter le dispositif décrit dans le N° 1499 (page 347) pour recevoir la BLU sur le récepteur décrit aux pages 194 et 195 du N° 1405.

1) Les émissions d'amateurs que vous recevez et dont la modulation vous apparaît totalement déformés sont, en effet, des émissions transmises en BLU pour lesquelles un

détecteur spécial (avec reconstitution de la porteuse) est nécessaire.

2) L'entrée MF du détecteur BLU proposé doit se monter à la sortie du transformateur L 601/L 602 (avant la diode D 601). La sortie BF doit attaquer l'entrée de la section BF du récepteur (condensateur C371); un inverseur supplémentaire sera nécessaire en ce point pour la commutation des signaux BF. Ce même commutateur pourra simultanément appliquer la tension d'alimentation sur le détecteur BLU (uniquement lorsqu'il doit être en fonction); il suffira qu'il comporte un contact interrupteur supplémentaire.

3) Il est préférable de blinder le montage (HP N° 1499, page 347).

4) Le potentiomètre de 100 Ω est du type linéaire carbone.

5) Pour recevoir les émissions AM, vous pouvez rester

en position AM et utiliser le détecteur AM normalement prévu à l'origine. Mais comme nous le disons à la fin de l'article, les émissions AM peuvent aussi se recevoir en utilisant le détecteur de produit BLU.

RR - 04.16 - M. Pierre FOURNIER, 95 Sarcelle, nous demande :

- 1) des schémas de sirène électronique puissante ;
- 2) Correspondances de transistors.

1) Nous vous suggérons de vous reporter par exemple à nos publications Radio-Pratique N° 1418 (page 15) et Radio-Plans N° 323 (page 56).

Correspondances des transistors :

AC139 : AC153 ; AC128 ; AC117 ; AC180.

BF185 : BF195 ; BF235 ;

BF237 ; BF302 ; BF288 ; 2SC461 ; 2SC535.

AD139 : AD148 ; AD162 ; AD262 ; 2SB368.

RR - 04.17 - M. Raymond boudard, 91 Brunoy, nous demande conseil pour la mise au point d'un fréquencemètre à lecture directe.

D'après vos explications, nous pensons qu'il s'agit d'un fonctionnement douteux de l'univibrateur $T_3 - T_4$; il doit probablement être mal déclenché par les signaux après différenciation. Nous vous suggérons d'essayer d'augmenter légèrement la capacité du condensateur C_4 ; de plus, au lieu d'utiliser une diode au silicium BA 100 (D_1), vous pourriez essayer une diode au germanium genre OA95 ou similaire.

Une version plus récente d'un tel fréquencemètre, reposant sur le même principe, a été publiée dans le N° 1536 d'Electronique Pratique, page 44.

RECTIFICATIF

Dans notre numéro 1598 à la page 113, dans l'article « Asservissement pour enceinte acoustique », une erreur s'est glissée dans le schéma de la figure 6. La résistance R_9 est reliée à R_4 donc au (-) du circuit. La résistance R_8 est reliée à R_{10} donc au (+) du circuit. Le plan de câblage de la figure 9 est correct.

Le circuit intégré double amplificateur utilisé est du type SFC 2458 (Sescosem) en boîtier plastique Dual in-line 8 broches.

ESF EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



DEPANNAGE MISE AU POINT AMELIORATION DES TELEVISEURS NOIR ET BLANC ET TELEVISEURS COULEUR

par Roger A. RAFFIN (F3AV)

7^e Edition revue et corrigée

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et notamment les trois chaînes françaises.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'atelier - Autopsie succincte du récepteur de T.V. - Pratique du dépannage - Pannes de la section « SON » - Pannes de la section « VISION » - Mise au point et alignement - Cas des réceptions très difficiles - Amélioration des téléviseurs - Dépannage et mise au point des téléviseurs en couleurs - Système SECAM. Un volume broché, 524 pages, 292 schémas, sous couverture pelliculée, format 15 x 21. Prix : 70 F.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)

ESF EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

GUIDE RADIO-TELE

TOUTES LES LONGUEURS D'ONDES

par B. FIGHIERA 3^e EDITION

Voici enfin le guide tant attendu par tous les télé-spectateurs et auditeurs qui jusqu'à présent ne pouvaient trouver réunis dans un seul ouvrage tous les renseignements dont ils avaient besoin pour recevoir, dans de bonnes conditions, les émissions de leur choix. Le but de ce guide est de fournir aux usagers les caractéristiques des émetteurs recevables français, européens et mondiaux.

Une large place est également réservée à la télévision avec les cartes d'implantation des principaux émetteurs TF1 - A2 et FR3.

Ce guide rendra également aux auditeurs le goût de la réception des émissions très lointaines s'effectuant en ondes courtes. Ce livre intéresse aussi bien les auditeurs que tous les techniciens qui s'occupent de radio et de télévision.

Un ouvrage broché, format 11,5 x 21 de 80 pages et 6 hors-texte. Prix : 22 F.

En vente chez votre
libraire habituel ou à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)



ENFIN
REEDITE

