

6f
LIV ANNEE - N° 1589 DU 24 FÉVRIER 1977

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337-1883

SON TÉLÉVISION RADIO ÉLECTRONIQUE



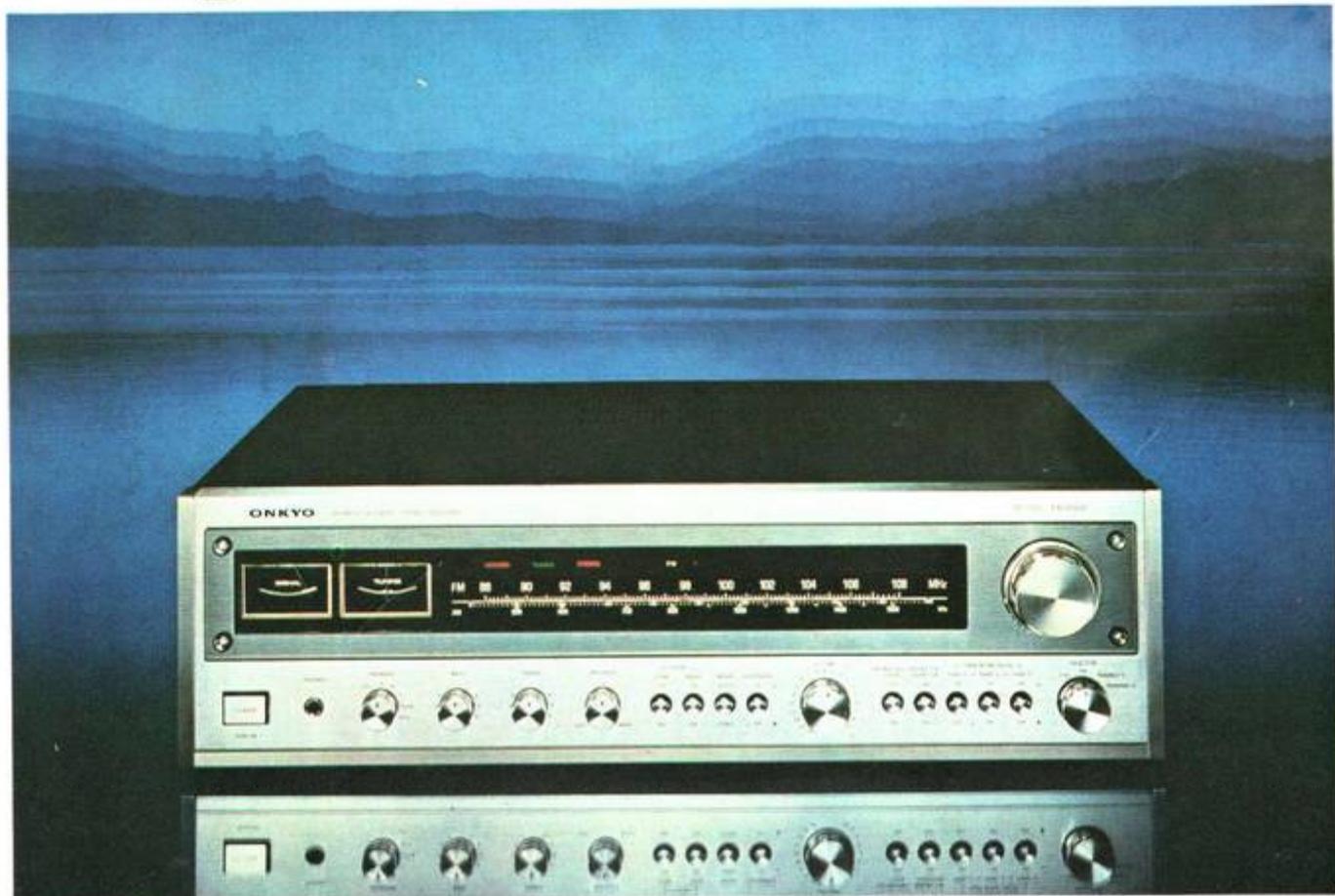
**EXCLUSIF : NOUVELLE ENQUÊTE IFOP / ETMAR :
LA HIFI EN FRANCE ■ LA CHAÎNE IDÉALE . . .
FESTIVAL DU SON : EN AVANT PREMIÈRE LES
NOUVEAUTÉS ■ BANCS D'ESSAI ■ RÉALISATIONS ■ KITS ■■**

SUISSE : 3 FS • ITALIE : 1000 L • ESPAGNE : 125 PTS • CANADA : 1,25 \$ • ALGÉRIE : 8 DIN • TUNISIE : 800 MIL



AKAI

Onkyo : la très haute précision du Quartz en FM.



Ampli-tuner Onkyo TX-4500

Le Quartz est utilisé dans les dernières montres électroniques. Sa précision est pratiquement absolue.

C'est pour cela, qu'Onkyo a fait appel au Quartz pour ce nouvel ampli-tuner TX-4500. Pour la Hi-Fi, c'est une révolution. Jamais on n'avait atteint une telle précision, une telle simplicité de réglage. Un oscillateur au Quartz (sa fréquence de vibration est immuable dans le temps), "décide" du meilleur accord, détecte la plus infime déviation et la compense immédiatement et automatiquement afin d'obtenir en FM une distorsion minimale. Ce système ("Quartz Locked") dépasse de loin le classique contrôle automatique de fréquence (CAF).

Plus de réglage fin, toujours laborieux. Il est automatique. Le Quartz, avec sa précision, s'en charge. Et cela, pour des heures, des jours, des mois.

Vous avez toujours le son le plus pur, le son le plus vrai. Pour une autre station FM, tournez simplement le bouton de recherche, le système

"Accutouch Control" débloque l'asservissement et un nouveau verrouillage se fait "au plus près" sur la nouvelle fréquence lorsqu'on relâche le bouton.

L'Onkyo TX-4500 se signale aussi par sa bonne réponse aux ultra-basses fréquences puisque sa bande passante va de 0,8 Hz à 100 kHz (à ± 3 dB) d'où une excellente reproduction des meilleurs disques dans le sens de leur enregistrement.

Pour la puissance, Onkyo a vu large : 60 W/RMS par canal, sous 8Ω à 1 kHz avec un taux de distorsion toujours inférieur à 0,1 %.

PO et FM - Système "Loudness" - 2 Vumètres - 3 entrées HP (avec un système d'enregistrement entre magnétophones) - 3 entrées magnéto - 2 entrées phono - 1 entrée auxiliaire - Prise casque - Adaptation possible au système Dolby.

Avec l'Onkyo TX-4500, à réglage par quartz, vous trouverez la précision, la stabilité des plus sophistiqués des ampli-tuners.

Mageco sera présent au Festival du Son, du 7 au 13 Mars
Palais des Congrès - Niveau 7 - Stand 124.

ONKYO

MAGECO
électronique

AIWA - CONNOISSEUR
GOODMANS - ONKYO.
PICKERING - ALPHA

Si vous voulez en savoir plus sur le système "Quartz Locked" du TX-4500 et sur toute la gamme ONKYO, renvoyez ce bon à MAGECO ELECTRONIC, 119, rue du Dessous des Berges, 75013 Paris - Tél. : 583.65.19.

Région Sud : CAMEL, 10, Bd de la Minoterie, 13015 Marseille
Tél. : (91) 51.20.73

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Ville _____
Code postal _____

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'ENCYCLOPEDIE DE L'ELECTRONIQUE
 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

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

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

FRANCE 140 F
ÉTRANGER 205 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. : 202.58.30

Exemplaire complet

	Page
● LES FRANÇAIS ET LA HIFI - UNE ENQUÊTE IFOP - LE HAUT-PARLEUR	86
● EN AVANT-PREMIÈRE : LES NOUVEAUTÉS DU FESTIVAL DU SON	207

Reportage

● Le 16 ^e Salon de la navigation de plaisance	93
--	----

Technique générale - Initiation

● La télédistribution : Les villes câblées - L'échec	231
● Les idées de nos lecteurs	239
● Vers l'utilisation pratique des circuits intégrés	241
● Téléviseur SECAM/PAL à reconnaissance automatique de standard	246
● L'électronique au service de la photo	251
● Les radioamateurs et la réglementation : Télécommande des modèles réduits	261

Bancs d'essai

● La chaîne SAE MK XXX - XXXIB et XVII	98
● Le magnétocassette TECHNICS RS 630 AUS	103
● La table de lecture BRAUN PS 550	106
● Le tuner amplificateur TECTRONIC SR 400 E	110
● Les tuners amplificateurs KENWOOD KR 2600 et KR 9600	149
● L'enceinte acoustique asservie ANDANTE 3A	180
● La chaîne compacte DUAL KA 12	196

● L'ARGUS DE L'OCCASION	115
-------------------------------	-----

En kit

● Un amplificateur de 45 W	158
● L'égaliseur audio HEATHKIT AD 1305	234

Etudes techniques

● Le tuner amplificateur TECTRONIC SR 400 E	163
● Les tuners amplificateurs KENWOOD KR 2600 et KR 9600	169
● La table de lecture BRAUN PS 550	188
● Le magnétophone TECHNICS RS 630 AUS	194
● La chaîne SAE MK XXX, XXXIB et XVII	200

Divers

● Nouveautés informations	83
● Courrier technique	256
● Petites annonces	263

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

Copyright - 1977
 Société des Publications
 radioélectriques et
 scientifiques

Dépôt légal 1^{er} trimestre 77
 N° éditeur : 340
 Distribué par
 « Transport Presse »



Commission Paritaire N° 56 701

CE NUMÉRO
 A ÉTÉ TIRÉ A
118 000
 EXEMPLAIRES

Nec plus ultra son.



Voici le nec plus ultra des enceintes: les nouvelles SONY, mises au point après plusieurs années de recherche.

Ce sont les SS G7. Elles font 940 mm de haut, 510 mm de large, 445 mm de profondeur, ont un volume de 128 litres et pèsent 48 kilos.

Ce sont des enceintes de type bass reflex, avec HP de basse de 380 mm fait en papier "Carbocon". Un HP médium de 100 mm et un HP aigu de 35 mm, dont le diaphragme est façonné en titane. La pression sonore de sortie est de 94 dB

par watt/mètre, performance rare et importante pour une enceinte bass reflex.

Leur capacité nominale est de 100 W DIN, leur capacité de crêtes de 200 W et leur impédance de 8 Ohms.

Les HP sont entourés d'une plaque réflectrice à "silons acoustiques", améliorant la directivité des sons. Les sources sonores des hauts-parleurs sont en ligne sur une verticale. Cela contribue à la richesse de la sonorité, à un meilleur positionnement du son, à un effet stéréo plus vrai, et surtout une sonorité plus pure,

plus naturelle. Certains composants de ces enceintes ont été testés par le NASTRAN, un programme d'ordinateur employé par la Nasa pour mesurer les effets des vibrations.

Les SS G7 sont faites à la main. Le soin que SONY apporte à ses nouvelles enceintes est si grand que celles-ci ne peuvent être fabriquées qu'en petite série. Cela justifie peut-être leur prix. Ce qui est rare est cher.

SONY

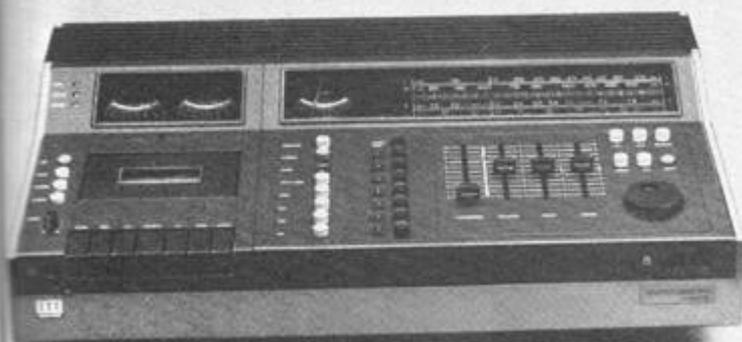
Les SS G7 sont en démonstration au Festival du Son, stand Sony, niveau 7, C.I.P. du 7 au 13 Mars.

Compacts HI-FI ITT Schaub-Lorenz :

les performances progressent plus vite que les prix !



▲ **ST 6600 Ampli-tuner-platine Hi-Fi** - Finition : anthracite métallisé et bronze ou anthracite métallisé. Puissance nominale de sortie : 2 x 30 W. Bande passante : 15 à 35.000 Hz. Courbe de réponse : 20 à 20.000 Hz \pm 1,5 dB. Sorties : 4 prises HP (ambiophonie). Tuner : 4 gammes d'ondes : PO-GO-OC-FM, CAF commutable. 7 touches préréglables en FM avec dispositif d'accord fixe "U set". Touche "U Fern" commutation des bruits de fond sur émission stéréo. PLATINE TD : automatique à changeur. Plateau \varnothing 270 mm - Poids : 1,45 kg. Dispositif antiskating. Cellule SHURE M 75 D. Dimensions : L 786 - H 170 - P 356 mm. **Prix : 3731 F* TTC.**



◀ **ST 5600 Ampli-tuner-magnétocassette Hi-Fi** - Finition : anthracite métallisé et bronze ou anthracite métallisé. Puissance nominale de sortie : 2 x 30 W. Bande passante : 15 à 35.000 Hz. Courbe de réponse : 20 à 20.000 Hz \pm 1,5 dB. Sorties : 4 prises HP (ambiophonie). Tuner : 4 gammes d'ondes : PO-GO-OC-FM, CAF commutable. 7 touches préréglables en FM avec dispositif d'accord fixe "U set". Touche "U Fern" commutation des bruits de fond sur émissions stéréo. Bloc magnétocassette : Equipé d'un réducteur de bruits "DLPF". Bande passante : 40 à 14.000 Hz (Cr 02) - Rapport signal/bruit \geq 60 dB avec DLPF - \geq 54 dB sans DLPF. Arrêt automatique de fin de bande "Full auto-stop". Dimensions : L 594 - H 124 - P 356 mm. **Prix : 4059 F* TTC.**

Pour ITT Schaub-Lorenz, l'exigence en Haute-Fidélité c'est un rapport qualité/prix équilibré et des performances brillantes. Un prix élevé n'est plus un critère de choix pour un matériel HI-FI. S'il n'y a pas dans l'absolu de chaîne idéale, il existe chez ITT Schaub-Lorenz des chaînes "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, la HI-FI exemplaire.



* Prix couramment pratiqués au 1.1.77.

**l'innovation
technologique
internationale**

Hi-Fi Tectronic. La performance



Pour que deux appareils de Haute Fidélité aillent ensemble, il ne suffit pas de les poser l'un sur l'autre. Il faut les concevoir ensemble.

Chez Tectronic, c'est ce que nous avons fait.

Nous avons d'abord défini une conception précise de la Hi-Fi. A partir de là, nos ingénieurs et techniciens ont mis au point des appareils bénéficiant des dernières innovations technologiques (dispositif muting sur le tuner, sélecteur FM et AM, commutateur de coupures d'aigus, etc.).

Ils ont délibérément rejeté tout ce qui était gadget inutile ou amélioration sans intérêt.

De leur côté, nos designers ont réussi à conjuguer le beau et le

fonctionnel. Rien n'est là pour faire joli, chaque élément a une utilité bien précise. Et cependant nos appareils sont beaux.

Le résultat, vous l'avez sous les yeux : l'ampli SA 535 et le tuner ST 555 Tectronic.

Les performances techniques de ces deux appareils sont évidentes. Jugez-en vous-même d'après leur fiche technique.

Mais il y a encore une autre performance Tectronic : le remarquable rapport qualité-prix de ces appareils.

Les détaillants Tectronic le savent. Ils vous en parleront.

L'ampli SA 535 et le tuner ST 555 Tectronic sont garantis 2 ans.

Fiche technique

Ampli SA 535

2 canaux à 35 watts sous 8 ohms ou
2 canaux à 40 watts sous 4 ohms
bande passante de 20 à 20.000 Hz
distorsion harmonique totale : 0,3%
réponses en fréquence de 15 à
35.000 Hz à ± 3 dB
impédance : 4, 8, 16 ohms.

Tuner ST 555

en FM
sensibilité IHF avec limitation
à -3 dB : 1,4 μ V
sélectivité : 60 dB

distorsion harmonique totale en
mono : 0,2%
rapport signal/bruit en mono : 65 dB
courbe de réponse de 10 Hz à
15.000 Hz à ± 1 dB

en AM-PO
gamme de réception :
525-1605 KHz

sensibilité urle IHF : 300 μ V/m
sélectivité : 35 dB
rapport signal/bruit : 45 dB



Tectronic

HI.FI

DIMEL • Département Tectronic • 93120 ZI LA COURNEUVE

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Du lundi 7 au dimanche 13 mars 1977, aura lieu le Festival international du Son au Palais des Congrès à la Porte Maillot.

A cette occasion le Festival présentera :

— Une exposition dynamique de matériels, panorama mondial de la haute fidélité : chaînes haute fidélité et leurs composants (amplis, pré-amplis, tuners, magnétophones et lecteurs de cassettes, chaînes compactes, enceintes, casques, micros, etc.); édition phonographique et facture instrumentale.

Tous les matériels présentés répondent aux caractéristiques de qualité définies par le Syndicat des Industries Electroniques de Reproduction et d'Enregistrement.

— Des journées d'études, avec la collaboration d'éminentes personnalités appartenant à l'Université, au monde musical, aux organismes de recherche et à l'industrie. Ces rencontres suscitent des échanges d'idées entre compositeurs, interprètes, ingénieurs, constructeurs et utilisateurs.

— Un programme artistique, dense et de grande qualité : concerts, récitals, ballets, spectacles de variétés, jazz, avec le concours de Radio France et la participation de nombreuses sociétés étrangères de Radiodiffusion ; Diaporama, promenades-concerts sur la Seine, proclamation du Palmarès des Grands Prix du Disque de l'Académie Charles Cros.

Dans le cadre du Centenaire du Disque et du Phonographe, « exposition rétrospective Charles Cros ».

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à la S.D.S.A., 20, rue Hamelin, 75116 Paris.

CONCERTS ET SPECTACLES DU FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON 1977

Salle Bleue :

- Avec le concours de Radio France.
- Lundi 7 mars : 15 h. Groupe de Recherche Musicale de l'Institut National de l'Audiovisuel.
 - Mardi 8 mars : 15 h. Récital de guitare Turibio Santos. 18 h 30. Jazz : Shet Baker.
 - Mercredi 9 mars : 15 h. Mont Joia. Musique provençale et traditionnelle. 18 h 30. Jazz : Mario Brown.
 - Jeudi 10 mars : 15 h. Orchestre tzigane : Toscano. 18 h 30. Jazz : Jay McShan Quintet.
 - Vendredi 11 mars : 15 h. Solistes de l'Orchestre de Paris. 18 h 30. Jazz : Martial Solal Trio.
 - Samedi 12 mars : 15 h. Los Incas. 20 h 30. Nuit du Festival : Jean-Jacques Debout, Clark Terry Big Band.
 - Dimanche 13 mars : 14 h. Tribune des critiques de disques.

Salle Havane :

- Diaporama : tous les après-midi.
- Kenya : Terre où naquit l'homme.
 - Châteaux en Bavière.
 - Spectacles en multivision de Jean-Marie Grenier.

Salle Ambre :

- Radio France : tous les jours.

Matin : démonstrations publiques des radios étrangères.
Après-midi : 1^{re} Tribune internationale de l'Enregistrement amateur.

Grand auditorium :

Le Ballet du théâtre Bolchoï. 3 représentations exceptionnelles à 20 h 30.
8 mars : Spartacus. 9 mars : Giselle.
11 mars : Le Lac des Cygnes.
Location au Palais des Congrès, prix des places de 40 à 120 F.

Bateaux-Mouches :

Samedi 12 et dimanche 13 mars à 11 heures : promenade-concert sur la Seine.

NOUVELLE ADRESSE THORN ELECTRIQUE

La Société Thorn Electric nous communique la nouvelle adresse de ces services financiers de la division Ferguson qui prendra date à partir du 21 février 1977, au 53, rue du Port, 92000 Nanterre.

NOUVEAU GUIDE SENNHEISER

Un nouveau guide de branchement pour les micros Sennheiser vient d'être publié. Il concerne le branchement sur les caméras Vidéo.

Ce guide est gratuit et disponible chez les revendeurs Sennheiser et à la Maison Brandt Frères, 16, rue de la Cerisaie à Charenton-Le-Pont.

Notre Couverture

les trois cassettes frontales à trois têtes

AKAI

Akai présente une série de trois platines à cassette frontale où toutes les commandes sont regroupées en façade et disposant de trois têtes aux fonctions réellement séparées permettant le véritable monitoring, c'est-à-dire la comparaison de ce qui va être enregistré, à ce qui est effectivement enregistré sur la bande.

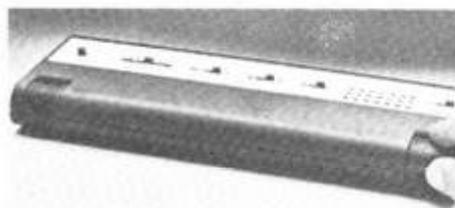
GXC 740 D, il dispose d'un double cabestan à boucle fermée, entraînement par moteur asservi, le système Dolby incorporé est ajustable (façade) sur chaque canal par une fréquence pilote. Il accepte les trois types de bande, low noise, chrome et ferrichrome.

GXC 760 D, dispose d'un double cabestan à boucle fermée, entraî-

nement par un moteur asservi qui complètent deux moteurs pour les axes porte bobines. Les touches sont du type électromagnétique et télécommandable. Le Dolby est ajustable en façade pour chaque voie avec une fréquence pilote.

GXC 570 D, dispose de trois moteurs, entraînement par un double cabestan à boucle fermée, la vitesse de défilement est variable en lecture, les entrées sont mixables, les touches de commande sont du type à effleurement électromagnétique et télécommandable

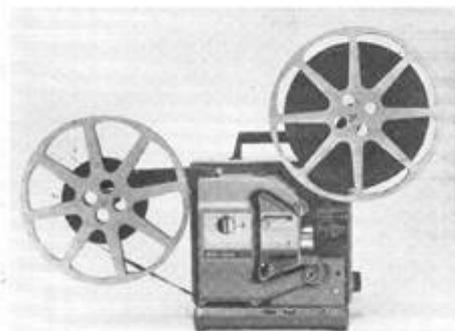
LE VIDÉOMASTER SUPERSCORE



Un nouveau jeu pour votre téléviseur: Le Superscore VM8. Ce nouvel appareil permet 4 jeux différents dont le foot-ball et le tennis. Le service des balles est effectué automatiquement. Les dimensions des raquettes sont réglables pour augmenter ou diminuer la difficulté du jeu, de plus un son imitant le bruit des balles est émis à chaque impact enfin les scores sont directement inscrits sur l'écran du téléviseur.

Cet appareil est distribué en France par la Société Mathé Electronique, comme d'ailleurs les modèles Olympic et Rally que nous avons décrits dans notre numéro 1585.

BELL & HOWELL



Le projecteur 1680 de Bell et Howell dispose des caractéristiques performantes de la nouvelle gamme TQ III mais il est à chargement manuel, rapide grâce à un système à « voie ouverte ».

Principales caractéristiques :
Objectif 51 mm F/1,2.

Lampe 24 V, EMM 250 W avec réflecteur dichroïque pré-aligné opérant à pleine intensité lumineuse ou en économie sans perte notable de luminosité, ce qui permet de doubler le temps de la vie de la lampe (125 heures).

Chargement et déchargement manuels extrêmement rapides à tout moment de la projection grâce à la « voie ouverte » réembobinage rapide de la bobine réceptrice à la bobine débitrice.

Protection intégrale du film durant le chargement ou le déchargement : aucune dent du débiteur ne pouvant à ce moment être en contact avec le film.

Haut-parleur elliptique à l'avant du projecteur équipé de composants électroniques assurant une grande fidélité une gamme étendue de fréquences et une réduction importante des bruits de fond.

MEMORYPHONE 201

La société Gadco vient de lancer sur le marché un nouvel ampli téléphone à mémoire.



Caractéristiques techniques :

Utilisant des cassettes standard (30, 60, 90 ou 120).

Alimentation : 4 piles, 1,5 volt.

Puissance : 500 mW.

Courbe de réponse : 200 à 6000 Hz.

Transistors : 7 transistors + 1 diode.

Haut-parleur : 6 cm.

Liaison par capteur d'induction.

Compresseur de dynamique anti-larsen.

Commande par clavier à 5 touches.

Prises micro, télécommande, haut-parleurs supplémentaires.

Prise d'alimentation extérieure.

Haut-parleur incorporé déconnectable à l'enregistrement, pour l'enregistrement discret.

POLAROID MODÈLE 3000

Le Polaroid Modèle 3000 est un appareil non pliant, à visée télémétrique, utilisant le film SX-70. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Un viseur télémétrique permet une mise au point précise de 91 cm à l'infini.
- Au flash, fonctionne selon le système follow-focus.



- L'obturation est électronique.
- Possibilité d'utilisation du flash en lumière naturelle à l'extérieur.
- Blocage du déclenchement après 5 éclairs ou si la tension de la pile est insuffisante.

PRÈS DE 20 000 VISITEURS ENREGISTRÉS AU V^e SALON INTERNATIONAL « AUDIOVISUEL ET COMMUNICATION » QUI S'EST TENU À PARIS DU 24 AU 30 JANVIER 1977

Le V^e Salon international « Audiovisuel et Communication » qui s'est tenu au Palais des Congrès (C.I.P., Porte Maillot du 24 au 30 janvier 1977) a enregistré près de 20 000 visiteurs.

Le salon groupait 119 exposants de 12 pays (Allemagne Fédérale, Autriche, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Japon, Monaco, Norvège, Suède, Suisse, U.S.A.) présentant : les matériels et systèmes, l'édition de programmes audiovisuels, les services et la presse.

Le caractère international de cette manifestation a été souligné par le fait que 4 % des visiteurs professionnels venaient de 37 pays étrangers.

En ce qui concerne la France, il est intéressant de noter que 20 % des visiteurs français venaient de province.

49 % des visiteurs venaient pour la première fois au Salon « Audiovisuel et Communication ».

Le Forum « Illustration de l'Audiovisuel » a réuni 8900 participants au cours des 25 présentations-débats qui se sont déroulées dans trois salles spécialement aménagées.

Le Service de Presse a accueilli 487 journalistes en provenance de 22 pays.

LES FRANÇAIS ET LA HI-FI

Une enquête IFOP - HAUT-PARLEUR

La présente enquête a été effectuée entre le 19 octobre et le 8 novembre 1976. Un peu plus de 11 % des foyers possèdent une chaîne HiFi, soit une augmentation de plus de 3 % depuis janvier 1975. Le nombre d'appareils peut donc être estimé à 1 800 000. La répartition s'est peu modifiée depuis l'enquête précédente, la HiFi étant surtout répandue parmi les jeunes, les classes aisées et les grandes villes.

PARC ACTUEL DU MATÉRIEL HAUTE-FIDÉLITÉ	
Sur 100 personnes	Possèdent une chaîne %
Ensemble	11,4
AGE :	
Moins de 21 ans	16
21 - 34 ans	19
35 - 49 ans	11
50 - 64 ans	9
65 ans et plus	2
PROFESSION :	
Patrons de l'industrie et du commerce	16
Cadres supérieurs, Professions libérales	38
Employés	19
Ouvriers	8
Inactifs	5
Agriculteurs	2
NIVEAU DE REVENUS :	
Moins de 1 250 F	1
1 250 à 1 749 F	3
1 750 à 2 499 F	4
2 500 à 3 999 F	9
4 000 à 6 499 F	20
6 500 et plus	35
Total 4 000 et plus	24
HABITAT :	
Communes rurales	4
Moins de 20 000 habitants	9
20 000 à 100 000 habitants	10
Plus de 100 000 habitants	15
Paris	21

INTENTION D'ACHAT DE MATÉRIEL HAUTE-FIDÉLITÉ DANS LES DOUZE MOIS À VENIR			
Sur 100 personnes	INTENTION D'ACHAT		
	Certainement oui %	Oui peut-être %	Total intention %
Ensemble	3	4,3	7,3
AGE :			
Moins de 21 ans	5	8	13
21 - 34 ans	7	7	14
35 - 49 ans	2	5	7
50 - 64 ans	2	2	4
65 ans et plus	-	1	1
PROFESSION :			
Patrons de l'industrie et du commerce	5	6	11
Cadres supérieurs, Professions libérales	8	8	16
Employés	5	7	12
Ouvriers	3	5	8
Inactifs	1	1	2
Agriculteurs	1	1	2
NIVEAU DE REVENUS :			
Moins de 1 250 F	-	1	1
1 250 à 1 749 F	-	2	2
1 750 à 2 499 F	2	2	4
2 500 à 3 999 F	3	5	8
4 000 à 6 499 F	4	7	11
6 500 et plus	10	8	18
Total 4 000 et plus	6	7	13
HABITAT :			
Communes rurales	2	3	5
Moins de 20 000 habitants	3	5	8
20 000 à 100 000 habitants	3	4	7
Plus de 100 000 habitants	3	5	8
Paris	5	6	11

**STRUCTURE DE LA POPULATION POSSÉDANT
OU AYANT L'INTENTION D'ACHETER UNE CHAÎNE HIFI**

	A %	B %
AGE :		
Moins de 21 ans.....	19	24
21 à 34 ans.....	38	42
35 à 49 ans.....	25	22
50 à 64 ans.....	15	9
65 ans et plus.....	3	3
	100	100
PROFESSION :		
Patrons de l'industrie et du commerce.....	9	10
Cadres supérieurs, Professions libérales.....	28	18
Employés, cadres moyens.....	28	26
Ouvriers.....	24	35
Inactifs.....	9	7
Agriculteurs.....	2	4
	100	100
NIVEAU DE REVENUS :		
Moins de 1 250 F.....	1	2
1 250 à 1 749 F.....	2	2
1 750 à 2 499 F.....	6	9
2 500 à 3 999 F.....	23	32
4 000 à 6 499 F.....	40	33
6 500 et plus.....	28	22
Total 4 000 et plus.....	68	55
	100	100
HABITAT :		
Communes rurales.....	12	20
Moins de 20 000 habitants.....	11	15
Moins de 100 000 habitants.....	12	13
Plus de 100 000 habitants.....	32	27
Paris.....	33	25
	100	100

A - Sur 100 personnes interrogées, possédant une chaîne HiFi.
B - Sur 100 personnes interrogées ayant l'intention d'acquiescer certainement oui, ou oui peut-être, une chaîne HiFi au cours des douze prochains mois.

LES DISQUES ET LES CASSETTES

I - LES DISQUES ET CASSETTES

Les possesseurs de matériel HiFi ont, pour 68 % d'entre eux, plus de 50 disques ; la moyenne du nombre de disques est de 96 par possesseur de chaîne.

Les candidats à la HiFi (et qui possèdent presque tous un électrophone) n'ayant que 61 disques en moyenne.

Un disque sur cinq a été acheté dans les douze derniers mois.

● Combien de disques possédez-vous ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
Moins de 25 disques.....	10	15
25 à 49 disques.....	24	35
50 à 99 disques.....	35	28
100 disques et plus.....	30	16
N'ont pas précisé.....	1	6
	100	100
Nombre moyen de disques.....	96	61

La moyenne des disques possédés étant calculée sur 100 personnes possédant au moins un disque ; le nombre moyen de disques est inférieur à la somme des moyennes de chaque catégorie.

● Combien de disques possédez-vous ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
MUSIQUE CLASSIQUE		
Moins de 25.....	55	62
De 25 à 49.....	11	15
50 ou plus.....	19	4
Aucun ou n'ont pas précisé.....	15	19
	100	100
Nombre moyen de disques classiques (1).....	33	18
MUSIQUE DE VARIÉTÉS		
Moins de 25.....	36	42
De 25 à 49.....	24	27
50 ou plus.....	31	23
Aucun ou n'ont pas précisé.....	9	8
	100	100
Nombre moyen de disques de variétés (1).....	55	35
MUSIQUE DE JAZZ		
Moins de 25.....	54	55
De 25 à 49.....	8	4
50 ou plus.....	8	2
Aucun ou n'ont pas précisé.....	30	39
	100	100
Nombre moyen de disques de Jazz (1).....	24	17

(1) Pour 100 personnes possédant au moins un disque de cette catégorie.

● Combien de disques avez-vous acheté au cours des douze derniers mois ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
1 disque	1	1
2 disques	3	4
3 disques	5	8
4 disques	6	1
TOTAL MOINS DE 5 DISQUES	15	14
De 5 à 9 disques	21	18
De 10 à 14 disques	22	17
De 15 à 19 disques	7	7
De 20 à 24 disques	10	8
TOTAL 5 À 24 DISQUES	60	50
De 25 à 29 disques	4	4
De 30 à 34 disques	4	2
De 35 à 39 disques	2	2
De 40 à 49 disques	2	1
TOTAL 25 À 49 DISQUES	12	9
De 50 à 59 disques	3	1
De 60 à 69 disques	-	-
De 70 à 79 disques	1	-
De 80 à 89 disques	1	1
De 90 à 99 disques	-	-
100 disques et plus	2	1
TOTAL 50 DISQUES OU PLUS	7	3
N'ont pas précisé	6	24
	100	100
Nombre moyen de disques achetés au cours des douze derniers mois	20	18

● Combien de cassettes possédez-vous ?

	Poss. une HiFi %	Ne poss. pas de HiFi %	Poss. un magnéto à cass. %
Moins de 5 cassettes	8	8	12
De 5 à 14 cassettes	20	22	37
De 15 à 24 cassettes	10	11	12
25 cassettes et plus	15	13	23
Aucune ou n'ont pas précisé	47	46	16
	100	100	100

● Combien de cassettes possédez-vous ?

	Poss. une HiFi %	Ne poss. pas de HiFi %	Poss. un magnéto à cass. %
MUSIQUE CLASSIQUE			
Moins de 10 cassettes	15	15	25
10 à 19 cassettes	6	3	5
20 cassettes et plus	2	2	2
Aucune ou n'ont pas précisé	77	80	68
	100	100	100
MUSIQUE DE VARIETES			
Moins de 10 cassettes	23	22	37
10 à 19 cassettes	18	16	29
20 cassettes et plus	9	11	15
Aucune ou n'ont pas précisé	50	51	19
	100	100	100
MUSIQUE DE JAZZ			
Moins de 10 cassettes	17	17	22
10 à 19 cassettes	3	4	5
20 cassettes et plus	3	2	6
Aucune ou n'ont pas précisé	77	77	67
	100	100	100

● Combien de cassettes avez-vous achetées au cours des douze derniers mois ?

CASSETTES ENREGISTREES :			
	Poss. une HiFi %	Ne poss. pas de HiFi %	Poss. un magnéto à cass. %
1 cassette	5	2	8
2 cassettes	7	8	7
3 cassettes	3	3	5
4 cassettes	2	3	4
TOTAL MOINS DE 5 CASSETTES	17	16	24
De 5 à 9 cassettes	7	8	5
De 10 à 14 cassettes	2	4	5
TOTAL DE 5 A 14 CASSETTES	9	12	10
De 15 à 19 cassettes	1	-	-
De 20 à 24 cassettes	1	1	-
25 cassettes et plus	1	1	-
TOTAL 15 CASSETTES ET PLUS	3	2	-
Aucune ou n'ont pas précisé	71	70	66
	100	100	100

CASSETTES VIERGES : (achetées au cours des douze derniers mois)

	Poss. une HiFi %	Ne poss. pas de HiFi %	Poss. un magnéto à cass. %
1 cassette	2	2	4
2 cassettes	3	3	7
3 cassettes	4	8	7
4 cassettes	4	2	7
TOTAL MOINS DE 5 CASSETTES.	13	15	25
De 5 à 9 cassettes	14	12	25
De 10 à 14 cassettes	9	10	11
TOTAL DE 5 A 14 CASSETTES ...	23	22	36
De 15 à 19 cassettes	3	1	6
De 20 à 24 cassettes	4	2	7
25 cassettes et plus	4	3	6
TOTAL 15 CASSETTES ET PLUS..	11	6	19
Aucune ou n'ont pas précisé	53	57	20
	100	100	100

II - LE MATÉRIEL POSSÉDÉ

Pour la majorité des répondants l'acquisition de leur chaîne HiFi est récente (moins de deux ans pour 36 % de possesseurs de chaîne, trois ans pour 56 %).

L'ensemble HiFi a été payé plus de 3 000 F dans un peu plus de 50 % des cas.

On l'achète presque toujours neuf, surtout chez les détaillants indépendants, assez peu dans les grands magasins ou les hypermarchés.

L'appareil comporte presque toujours la stéréophonie ; les amplificateurs quadraphoniques étant très peu nombreux (6 %).

Il faut noter une progression importante des magnétophones et principalement des magnétophones à cassette, dont le nombre a plus que doublé.

L'ensemble HiFi est dans deux cas sur trois, un appareil en plusieurs éléments.

Les candidats à la HiFi apparaissent un peu plus intéressés par les appareils de forme compacte, que les personnes déjà équipées.

La quadraphonie qui progresse fortement par l'intérêt qu'elle suscite, est souhaitée par le tiers des répondants.

La tendance pour les magnétophone se partage à peu près également entre les appareils à bande et à cassette.

Le candidat à la HiFi désire une chaîne comportant le maximum de possibilités, on ne conçoit pratiquement pas de chaîne sans Tuner, sans magnétophone, et pour le tiers des répondants, sans la quadraphonie.

La somme prévue pour l'achat d'une chaîne dépasse presque toujours 2 500 F et, pour un candidat sur deux, est supérieure à 3 000 F.

N.D.L.R. : En ce qui concerne la quadraphonie, il semble que sous ce vocable et dans l'esprit des interviewés, ont été mélangés : quadraphonie, ambiophonie et la possibilité de brancher quatre enceintes acoustiques à la sortie d'un amplificateur stéréophonique.

• Parlons de votre chaîne HiFi ou de votre électrophone. En quelle année l'avez-vous acheté(e) (ou le premier élément de votre chaîne) ?

	Achat d'une chaîne HiFi %	Achat d'un électrophone %
Avant 1965	1	12
Entre 1965 et 1968	7	15
En 1969	4	6
En 1970	4	6
En 1971	5	4
En 1972	9	9
En 1973	14	10
En 1974	20	10
En 1975	21	16
En 1976	15	4
Ne se prononcent pas	-	8
	100	100

• Combien l'avez-vous payé (e) ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi mais ont un électrophone %
Moins de 1 000 F	5	64
De 1 000 à 1 999 F	16	11
De 2 000 à 2 499 F	10	1
De 2 500 à 2 999 F	14	2
De 3 000 à 3 999 F	18	1
De 4 000 à 4 999 F	13	-
De 5 000 à 5 999 F	8	-
De 6 000 à 7 999 F	9	-
8 000 F et plus	4	-
Total 3 000 et plus	52	1
Ne se prononcent pas	3	21
	100	100

• L'avez-vous acheté (e)...

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi mais ont un électrophone %
Neuf (ve)	95	96
Ou d'occasion	5	-
Ne se prononcent pas	-	4
	100	100

● Où l'avez-vous acheté (e) ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi mais ont un électrophone %
Détaillant indépendant	55	53
Grand magasin	11	19
Grande surface spécialisée	17	8
Hypermarché	4	4
Autres	16	12
Ne se prononcent pas	-	4
	(1)	100

● L'avez-vous acheté (e)...

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi mais ont un électrophone %
En une fois	59	84
En deux fois	17	1
En trois fois ou plus	23	8
Ne se prononcent pas	1	7
	100	100

(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.

● Possédez-vous...

(Sur 100 possesseurs de chaîne HiFi)	%
Un amplificateur stéréo	65
Un tuner amplificateur	28
Un amplificateur quadri	6
Une platine tourne-disque	85
Des enceintes acoustiques	78
Un récepteur radio (avec F.M.)	48
Un tuner	43
Un magnétophone à cassette	43
Un auto-radio	42
Un casque stéréo	38
Un magnétophone à bande	31
Un téléviseur portable noir et blanc	31
Un téléviseur couleur	28
Un auto-radio lecteur de cassettes	19
Un radio cassette	13
Un préamplificateur	10
Un égaliseur	6
	(1)

(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.

● Votre ensemble HiFi est-il...

(Sur 100 possesseurs de chaîne HiFi)		%
Compact, en un seul ensemble (sauf les haut-parleurs)		35
En plusieurs éléments		64
Ne se prononcent pas		1
		100

● Si vous avez l'intention d'acheter une chaîne HiFi au cours des prochains mois, quelle somme comptez-vous y consacrer ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
Moins de 2 000 F	3	7
De 2 000 à 2 499 F	1	8
De 2 500 à 2 999 F	-	12
De 3 000 à 3 999 F	4	19
De 4 000 à 4 999 F	3	8
De 5 000 à 5 999 F	7	15
6 000 F et plus	8	5
Ne se prononcent pas	74	26
	100	100

● Combien pensez-vous que vous avez dépensé l'année dernière (1975) pour votre chaîne HiFi, les disques et les bandes ?

Sur 100 possesseurs de chaîne HiFi		%
Moins de 200F	Moins de 300	16
De 200 à 299F	de 300 à 499	13
De 300 à 399F	de 500 à 699	15 49
De 400 à 499F	de 700 à 999	5
De 500 à 599F	de 1000 à 1499	8
De 600 à 699F	de 1500 à 2099	7
De 700 à 799F	de 2100 à 2999	3 30
De 800 à 899F	3000F et plus	12
De 900 à 999F	3000 et plus	21
De 1000 à 1199F	Ne se prononcent pas	100
De 1200 à 1499F		
De 1500 à 1799F		
De 1800 à 2099F		
De 2100 à 2490F		
De 2500 à 2999F		

● Quelle serait pour vous la chaîne idéale ? Élément par élément quels sont les dispositifs que vous souhaitez trouver ?		
	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
A. PREFEREZ-VOUS...		
Un ensemble compact, c'est-à-dire comportant un seul ensemble : un amplificateur, un tuner, une platine tourne-disque et souvent un magnétophone à cassette ?	26	40
Une chaîne à éléments séparés	68	52
Ne se prononcent pas	6	8
	100	100
B. PREFEREZ-VOUS (à équivalence de qualité) ?		
Un appareil sophistiqué comprenant un très grand nombre de réglages ?	36	24
Ou un appareil ne comportant que les réglages indispensables (puissance, tonalité, balance) ?	60	68
Ne se prononcent pas	4	8
	100	100
	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
C. PLATINE TOURNE-DISQUE COMPORTANT :		
Pose automatique du bras sur le disque	63	64
Arrêt automatique en fin de disque ..	76	77
Retour automatique du bras	59	59
Changeur automatique pour les 45 tours	27	35
Changeur automatique pour les 33 tours	27	36
Stroboscope et ajustage manuel de la vitesse	59	41
	(1)	(1)
D. TUNER		
Quelles gammes de fréquence souhaitez-vous pouvoir capter avec votre tuner ?		
Modulation de fréquence (FM)	88	81
Petites ondes (PO-MO ou MW)	41	51
Grandes ondes (GO ou LW)	56	66
Ondes courtes (OC ou SW)	24	29
	(1)	(1)
(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.		

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
E. AMPLIFICATEUR		
En plus des possibilités habituelles qui permettent de raccorder une platine tourne-disque, un magnétophone, une entrée auxiliaire, deux enceintes acoustiques, souhaitez-vous que votre appareil possède la possibilité d'y brancher		
2 fois 2 enceintes acoustiques	63	54
Un microphone	45	43
Un casque	47	47
Deux casques	26	19
	(1)	(1)
Quelle devrait être la puissance de l'amplificateur ?		
Moins de 20 watts	4	4
De 20 à 39 watts	21	20
De 40 à 59 watts	19	20
De 60 à 99 watts	12	7
Plus de 100 watts	11	6
Ne se prononcent pas	33	43
	100	100
F. LES ENCEINTES ACOUSTIQUES		
Enceinte normale	36	35
Enceinte asservie	19	11
Enceinte compacte	17	17
Réglage de tonalité	30	34
	(1)	(1)
(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.		
	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
G. MAGNETOPHONE		
A bande	50	36
A cassette	46	48
Ne se prononcent pas	4	6
	100	100
Avec réducteur de bruit (Dolby, DNL)		
	51	33
Avec dispositif d'enregistrement automatique		
	44	44
Avec sélecteur de bandes		
	28	22
Avec commande à distances		
	14	15
	(1)	(1)
Préférez-vous que ce magnétophone soit :		
Livré avec microphone	44	56
Ou que vous achetiez le microphone séparément	42	23
Ne se prononcent pas	14	21
	100	100
(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.		

III - L'ACHAT DE LA HIFI

Le comportement d'achat de l'amateur de HiFi n'est pas sensiblement modifié depuis l'étude de janvier 1975. Acheter une chaîne, demande de la réflexion (5 semaines ou plus pour plus du tiers des possesseurs de chaîne) et l'on visite plusieurs magasins, souvent plus de cinq, avant de se décider à acheter.

Les relations avec la distribution présentent les mêmes caractéristiques :

— les vendeurs apparaissent plutôt compétents à la majorité des amateurs de HiFi, mais un quart des possesseurs et candidats les jugent peu ou pas compétents ;

— sur les mobiles des conseils donnés par les vendeurs les avis se partagent entre : la réalisation d'une bonne marge et la satisfaction du client ; la réalisation d'une bonne marge apparaît un peu plus fréquemment auprès des candidats ;

— pour les possesseurs comme pour les candidats la HiFi est presque toujours jugée chère, et même très chère dans presque la moitié des cas ;

— enfin l'image du service « après-vente » s'est légèrement affaiblie ; le jugement sur la qualité se répartissant presque également entre le plutôt bon et le plutôt mauvais.

● Avant d'acheter votre dernier appareil pour écouter des disques : a) combien de magasins avez-vous visités ? b) combien de semaines avez-vous réfléchi avant de vous décider ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi mais ont un électrophone %
NOMBRE DE MAGASINS VISITES		
Un magasin.....	18	19
Deux magasins.....	12	6
Trois magasins.....	18	7
Quatre magasins.....	8	13
Cinq magasins ou plus.....	31	20
Ne se prononcent pas.....	13	35
	100	100
NOMBRE DE SEMAINES DE REFLEXION		
Une semaine.....	14	17
Deux semaines.....	14	9
Trois semaines.....	9	5
Quatre semaines.....	8	5
Cinq semaines ou plus.....	34	16
Ne se prononcent pas.....	21	48
	100	100

● Diriez-vous que les vendeurs d'appareils HiFi sont...

Très compétents.....	8	68	6	62
Assez compétents.....	60		56	
Peu compétents.....	26	28	20	28
Pas du tout compétents.....	2		8	
Ne se prononcent pas.....	4		10	
	100		100	

● Et avez-vous l'impression qu'ils vous conseillent...

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
Plutôt des appareils qui vous donneront satisfaction.....	45	33
Ou plutôt des appareils sur lesquels ils feront un bon bénéfice.....	49	56
Ne se prononcent pas.....	9	13
	(1)	(1)

● En France, à l'heure actuelle, la HiFi vous paraît-elle... ?

Très chère.....	42	47
Assez chère.....	55	48
Peu chère.....	2	2
Ne se prononcent pas.....	1	3
	100	100

(1) Total supérieur à 100 en raison des réponses multiples.

● Le service après-vente vous paraît-il ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
Très bon.....	5	3
Plutôt bon.....	43	40
Plutôt mauvais.....	36	32
Très mauvais.....	4	5
Ne se prononcent pas.....	12	20
	100	100

● Les prospectus descriptifs de matériel proposé dans le commerce vous paraissent-ils assez clairs, compréhensifs ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %	
Oui, tout à fait	9	5	} 44
Oui, plutôt	46	39	
Plutôt non	33	41	} 49
Pas du tout	7	8	
Ne se prononcent pas	5	7	
	100	100	

IV - LA PRESSE ET LES STATIONS DE RADIODIFFUSION

Parmi les huit revues spécialisées dans la HiFi : le « Haut-Parleur » et « HiFi Stéréo » apparaissent comme les plus lues par les amateurs de HiFi, qu'ils possèdent déjà du matériel ou aient l'intention d'en acheter.

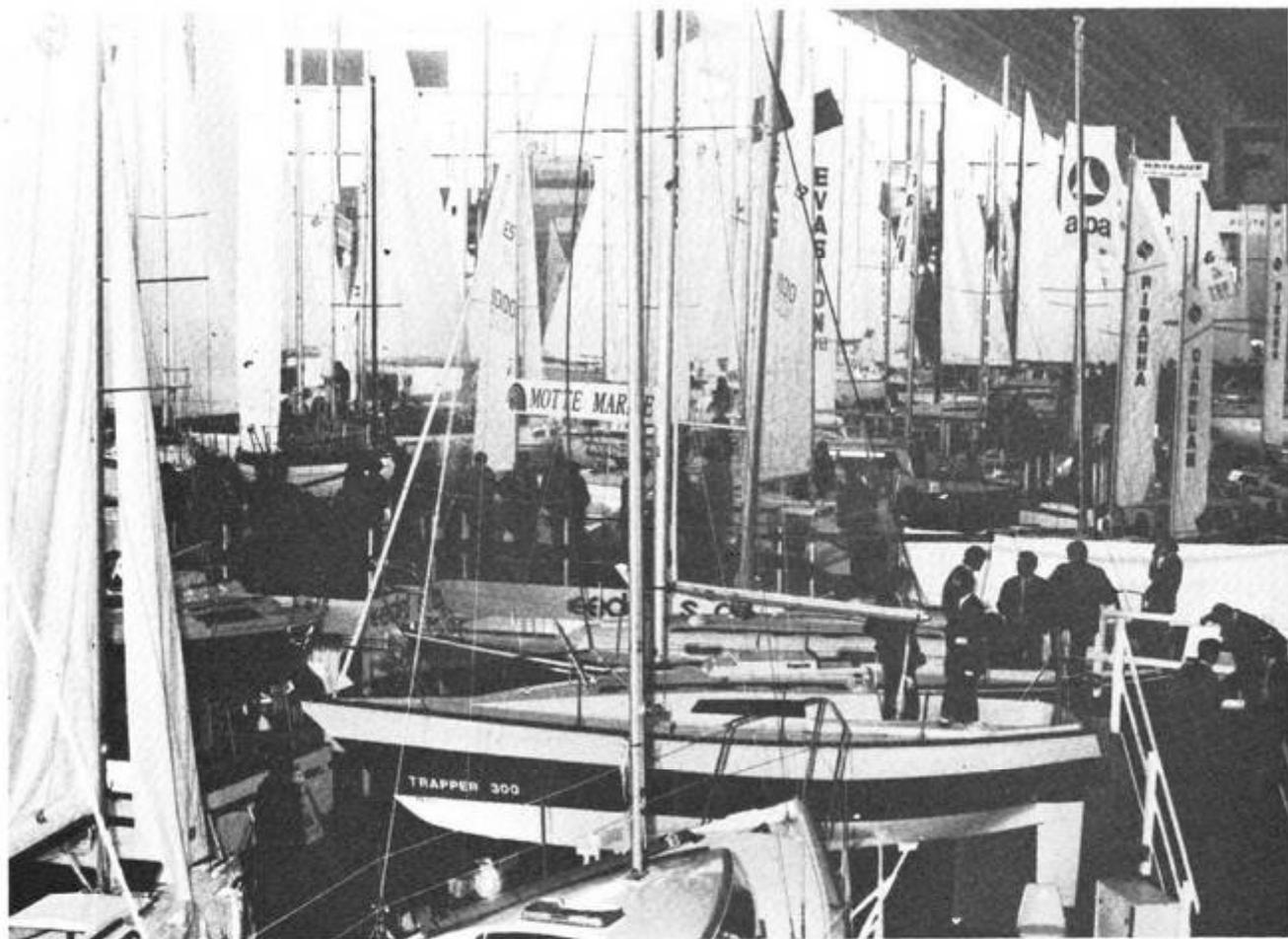
France Inter, France Musique et F.I.P. (régional) sont les stations les plus écoutées par les possesseurs et candidats à la HiFi.

● Quelles sont les stations de radio diffusion que vous écoutez le plus souvent et que vous souhaitez pouvoir capter sur le Tuner qui équipe (ou équipera votre chaîne HiFi ?

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
FRANCE MUSIQUE		
Régulièrement	20	15
Assez souvent	23	20
De temps en temps	21	11
Rarement	7	13
Jamais	8	10
Ne se prononcent pas	21	31
	100	100
FRANCE CULTURE		
Régulièrement	7	7
Assez souvent	7	8
De temps en temps	20	10
Rarement	16	16
Jamais	18	20
Ne se prononcent pas	32	39
	100	100

	Possèdent une chaîne HiFi %	Ne possèdent pas de chaîne HiFi %
FRANCE INTER		
Régulièrement	26	21
Assez souvent	20	20
De temps en temps	22	22
Rarement	9	8
Jamais	4	4
Ne se prononcent pas	19	25
	100	100
F.I.P.		
Régulièrement	17	10
Assez souvent	11	4
De temps en temps	10	4
Rarement	6	7
Jamais	22	26
Ne se prononcent pas	34	49
	100	100
EUROPE 1		
Régulièrement	16	17
Assez souvent	14	17
De temps en temps	16	18
Rarement	10	8
Jamais	17	10
Ne se prononcent pas	27	30
	100	100
R.T.L.		
Régulièrement	12	20
Assez souvent	9	13
De temps en temps	11	14
Rarement	15	9
Jamais	23	14
Ne se prononcent pas	30	30
	100	100
RADIO MONTE-CARLO		
Régulièrement	8	15
Assez souvent	8	7
De temps en temps	9	12
Rarement	12	13
Jamais	34	20
Ne se prononcent pas	29	33
	100	100
RADIO ANDORRE		
Régulièrement	-	2
Assez souvent	2	2
De temps en temps	4	6
Rarement	6	8
Jamais	52	38
Ne se prononcent pas	36	44
	100	100
B.B.C.		
Régulièrement	2	2
Assez souvent	3	1
De temps en temps	10	13
Rarement	11	3
Jamais	39	41
Ne se prononcent pas	35	40
	100	100

Le 16 Salon International



de la NAVIGATION de PLAISANCE

A première vue, c'est un salon qui n'est pas du tout spécialisé dans l'électronique. Ce qui ne nous a pas empêché d'y aller faire un tour pour découvrir comment l'électronique de navigation se portait. Nous y sommes allés à la recherche des dernières découvertes et avons quitté ce salon assez contents. La navigation nous offre de plus en plus de surprises électroniques.

Avant de voir ce qu'est devenue l'électronique, passons au bilan : 347 530 visiteurs, 1 % de plus que l'année dernière. Quelle belle précision. Cette augmentation est considérée par les organisateurs comme tout à fait normale compte tenu d'une tendance générale à la raréfaction des visiteurs des salons spécialisés. Sans doute les visiteurs sont-ils de plus en plus spécialisés et motivés.

Les résultats économiques ont été très variables. Des exposants sont contents, d'autres moins ou pas du tout. La conjoncture économique ne favorise pas le commerce à l'heure actuelle.

Pour ce qui est de l'électronique, les exposants ne sont pas particulièrement satisfaits. Pourtant, d'après ce que nous avons pu entendre, les clients existent pour des appareils fort sophistiqués qui ne servi-

ront qu'un mois dans l'année ou presque, ce sont en général ceux qui naviguent le plus qui sont les moins équipés. C'est bien connu. Pourtant, les aventures électroniques d'Alain Colas avec son 72 mètres, tout électronique, auraient dû contribuer à favoriser une « électronique » de la navigation.

Nous commencerons par une électronique de loisir. Beaucoup de bateau restent au

port ou vont de port en port. La musique n'est pas réservée aux terriens. Nous avons ici plusieurs exposants qui présentent du matériel. Chez Navigair par exemple, nous avons trouvé un lecteur de cassette en continu. Il s'agit en fait d'un lecteur de cassette pour voiture qui n'a pas été spécialement traité pour la mer. Les expériences que nous avons vécues ont démontré que, finalement, l'électronique terrestre se comportait très bien en mer à condition évidemment que les appareils ne soient pas exposés aux embruns. L'espérance de vie est peut-être plus courte que sur terre. Un magnétophone à cassette bon marché pourra fort bien fonctionner pendant cinq ou six ans sans trouble ni entretien particulier. Le point noir peut être l'oxydation des têtes magnétiques, une oxydation due à l'humidité contenue dans les dépôts. Un nettoyage un peu plus fréquent que sur terre

permet d'y remédier. Deux fois 5 W, lecture dans les deux sens, peut être accompagné de deux petites boules orientables faciles à dissimuler. L'espace disponible dans les bateaux n'est pas important. Dans un autre ordre d'appareils, nous trouvons des cornes de brumes, des mégaphones, des sirènes, tous électroniques certains associés à des capteurs peuvent servir d'alarme (vol, fuite, niveau, gaz).

Toujours pour la sonorisation, nous avons découvert un matériel dont nous avons eu connaissance par une revue étrangère. Il s'agit d'une construction italienne vendue par ART, sous la marque Sea Sound : le son de la mer. Ce ne sont pas des générateurs de bruit de vague mais un ensemble de modules de sonorisation de bateaux. Ce système modulaire comporte toute une série de modules permettant de sonoriser un bateau. Ces sonorisations vont du lecteur



Photo 1. - Un ensemble de sonorisation pour bateau. Dans le bas, récepteur radio et lecteur / enregistreur de cassette, au-dessus, amplificateur modulaire, en haut, deux enceintes Visonik Sea Sound.



Photo 2. - Le sondeur moderne, le papier défilant a été remplacé par un tube cathodique de télévision, mémoire interne, dispositif de ligne blanche, etc., simulation sur le stand par un simulateur placé au-dessous de l'appareil.

de cassette ou de cartouche avec ou sans radio multigames à l'ensemble complet de diffusion musicale de plusieurs programmes avec possibilité de sélection dans chaque cabine, interphones, communications audio avec l'extérieur, etc. Des haut-parleurs de plusieurs marques sont proposés avec le système Sea Sound. Nous y avons retrouvé la petite Siare 2015, quelques haut-parleurs encastrables de Pioneer, des polyplanar (pratiques pour montage sur cloison) et des David de Visonik. Des amplificateurs de 2 x 15 à 2 x 40 W.

Une nouveauté intéressante chez Navigair, un sondeur vidéo. Les sondeurs traditionnels font appel à un papier sur lequel s'inscrivent les bancs de poisson, et le fond de l'eau. Le papier est jeté une fois utilisé. Ici, le papier est remplacé par un tube TV de 12 cm sur lequel s'inscrit le fond. L'appareil est construit aux Etats-Unis sous la marque Vexilar. Il peut mettre en mémoire l'information, la vitesse de balayage est variable, possède trois gammes de profondeur. Le dispositif ligne blanche pour examen du fond, etc. Son prix sera plus élevé que celui des appareils classiques, le rapport étant de 4 à 1.

L'avantage réside ici dans les possibilités d'examen meilleur, l'absence totale de système mécanique, donc une robustesse plus importante. Par contre, la consommation en énergie risque d'être plus importante que celle d'un appareil classique. L'énergie est un sujet intéressant à bord des navires. Ils ne sont pas raccordés au secteur. Plusieurs firmes produisent de petits groupes électrogènes, ceux que l'on trouve pour éclairer certains kiosques à journaux, Honda par exemple pour ne citer que lui. L'énergie solaire était là, chez Plastimo où nous avons reconnu le panneau BPX 47 de RTC ; il était associé à une petite boîte de régulation et à une batterie et bien sûr était brillamment éclairé. Ces modules ont fait leurs preuves sur un certain nombre de bateaux. Une manière élégante de se procurer une énergie gratuite. Un revers : le prix, l'amortissement est assez long.

Toujours dans le domaine de l'énergie, nous avons découvert des séparateurs de batteries statiques. Ce sont tout simplement des diodes qui sont montées sur un radiateur. Les cathodes vont vers les batteries, les anodes vers

l'alternateur. Il y a une réduction automatique du courant de charge lorsque la batterie est chargée, et ces dernières ne sont plus mises en parallèle. Un peu plus qu'un gadget créé par des Américains de l'Orégon, marque Sure Power, c'est rassurant. De 200 à 500 F TTC suivant le nombre de batteries et d'alternateurs. Simple, mais il fallait y penser.

Les instruments de navigation évoluent eux aussi, nous avons vu apparaître des afficheurs à cristaux liquide qui remplacent les aiguilles. Le comble est offert par une girouette ayant la forme d'un indicateur classique à aiguille. Le constructeur a représenté la forme du bateau et placé à la place de l'aiguille un indicateur à chiffres. Si vous savez d'où vient le vent... Bonne chance, les indicateurs numériques sont bons pour donner une valeur précise, pas pour indiquer les tendances, c'est bien connu.

Il y a tout de même un cas d'utilisation. C'est lorsque l'appareil est employé dans une centrale de navigation. Infotel, firme qui travaille dans le domaine de l'informatique propose une centrale de navigation équipée d'un micro-processeur. Les indicateurs sont à cristaux liquides, le micro-processeur peut traiter 16 données : une affaire à suivre. Cette société a plus d'un tour dans son sac, la navigation n'est pas sa seule activité, et de loin, c'est pourtant elle qui nous a présenté le plus de matériels spéciaux, très électronisés. Par exemple, si vous ne connaissez pas le morse et que vous désirez avoir la météo, prenez un décodeur de morse, il imprimera directement le message de la station une fois qu'il aura été réglé.

Un appareil utile pour les clubs nautiques.

Toujours chez Infotel, nous avons trouvé un détecteur de radar. Les amateurs de grande vitesse sur autoroute vont se réjouir. Pas du tout, il s'agit d'un détecteur passif qui reçoit les émissions des radars

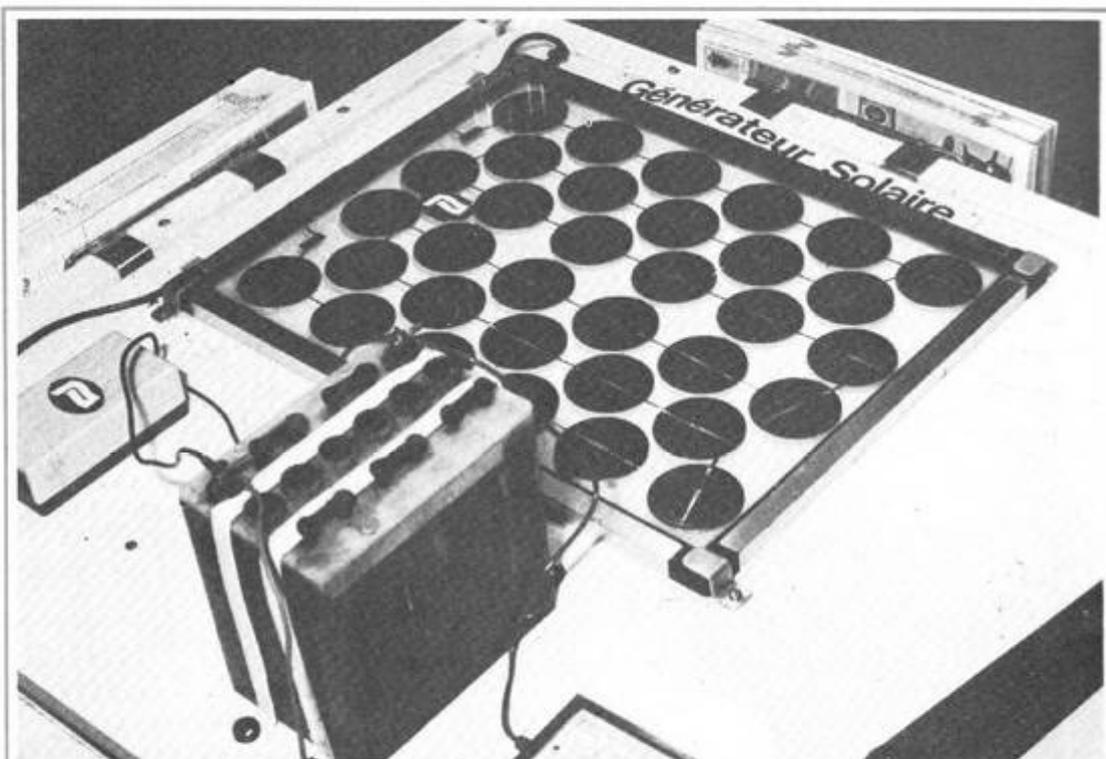


Photo 3. - L'énergie solaire, vous connaissez ? Les modules RTC distribués ici sous la marque Plastimo. Charge d'une batterie, électronique de commande dans un petit boîtier.

des gros navires. On connaît le danger que représente les cargos. Tabarly a dû renoncer à une Transat en solitaire ; et plus récemment, le Saint-Milcent de Dominique Berthier a

été coulé avec son IBM 5100, par un cargo qui ne l'avait pas vu. Les bateaux font route en aveugle. Les voiliers sont tout petits sur la mer, les radars tournent pratiquement en per-

manence, même s'il n'y a personne pour les surveiller. Le DROM, détecteur de radar omnidirectionnel donne un signal sonore et localise sommairement, par LEDS, l'ori-

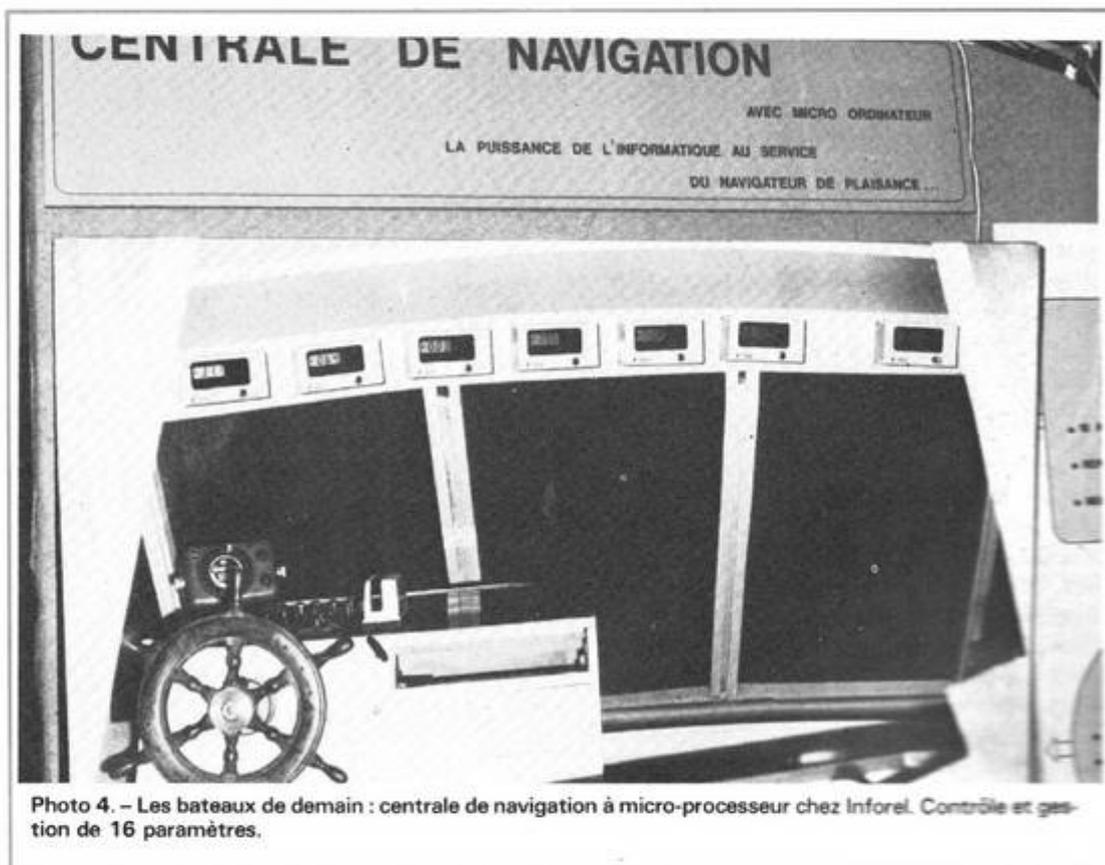


Photo 4. - Les bateaux de demain : centrale de navigation à micro-processeur chez Infotel. Contrôle et gestion de 16 paramètres.

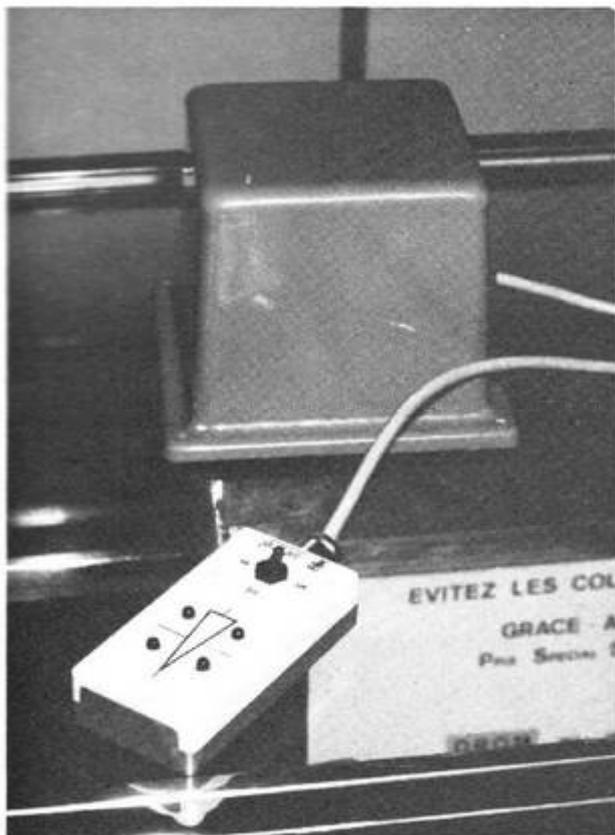


Photo 5. - Pour éviter les collisions avec les cargos aveugles, le DROM, détecteur de Radar Omnidirection d'Inforel, indication de direction par 4 LED.

gine de l'émission. Consommation quasi nulle, détection dans un rayon de 1 à 4 milles, l'antenne de ce système est d'une taille inférieure à celle qu'un trièdre trirectangle réflecteur. Prix : environ 1200 F.

Dans un autre ordre d'idée, nous avons découvert un autre détecteur de radar. Navalec l'offre à sa clientèle.

Cette fois, il s'agit d'un instrument très sophistiqué qui se raccorde avec un radar. Il traite le signal du radar et donne l'alerte. Le RDI Mark I donne l'alerte à partir d'un écho dont on peut choisir la distance, la taille. Il élimine les faux échos, les paramètres, largeur de zone, distance sont affichés sur l'écran radar. Le Mark III dispose de deux zones d'alerte, une première de pré-alerte et une seconde, plus proche. Des indicateurs numériques affichent la distance et le gisement. Le prix sera sans doute plus élevé que

celui du DROM, il faut en plus ajouter un radar.

Parmi les appareils plus classiques, nous avons découvert une gamme Philips. Cette société multinationale possède un département marine, Radio Océan.

Sous cette marque, nous avons trouvé des appareils compacts signés Philips. Cette signature, c'est l'utilisation de caractères en pointillé pour la référence, une formule que l'on trouve sur des radios à transistors de la firme. Quatre appareils, un loch électromagnétique à capteur plat (710) dispose d'une gamme étalée à décalage du zéro (2, 4 nœuds) permettant de juger une accélération.

Le 720 est un sondeur visuel à diode LED, le 730 est un loch à hélice rétractable qui totalise la distance parcourue. Enfin, nous avons un récepteur radio, le 740 qui possède un affichage digital de fréquence (utile pour la navigation) reçoit la gamme marine en MA et en BLU, les gammes de radiodiffusion, la

bande radiophares, le consol ainsi que les tops horaires.

Les tops horaires servent à faire le point. Pour vous aider, deux constructeurs proposent des calculatrices pour la navigation. Il s'agit de calculatrices possédant plusieurs programmes de calcul, de l'estime et des routes. Position estimée, cap et distance, la Commodore NAV 60 possède en outre plusieurs programmes de navigation aérienne. La calculatrice Tamaya NC2 est une calculatrice de navigation astronomique. Cette dernière semble plus particulièrement prévue pour la mer, la firme Tamaya produisant également des sextants, ceci explique cela.

Si maintenant, vous voulez avoir votre point sans vous fatiguer, c'est facile. Deux solutions. La première, c'est l'utilisation d'un Appollon II. C'est un récepteur de navigation par satellite « économique » pour navires de commerce. Il utilise (gratuitement) les satellites de navigation de la marine américaine. La pré-

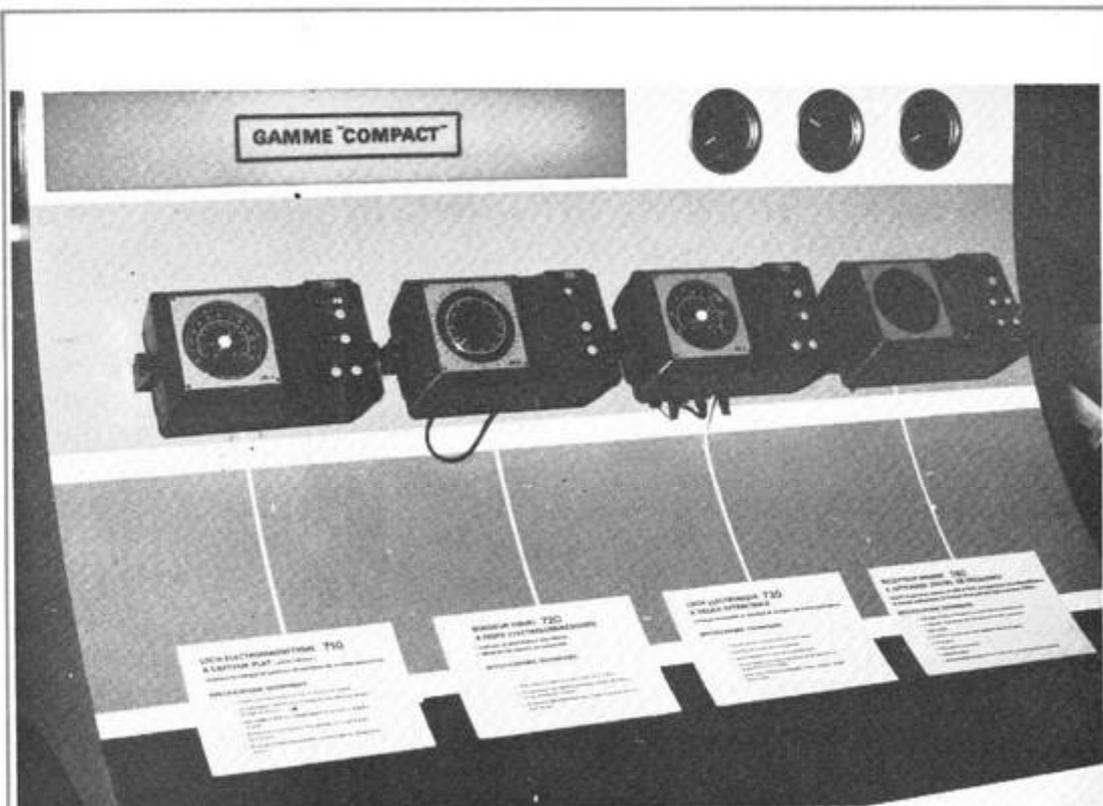


Photo 6. - Toute la gamme des nouveaux appareils compact de Radio Océan (Philips), loch électromagnétique, sondeur, loch à hélice et récepteur à affichage de fréquence digital.

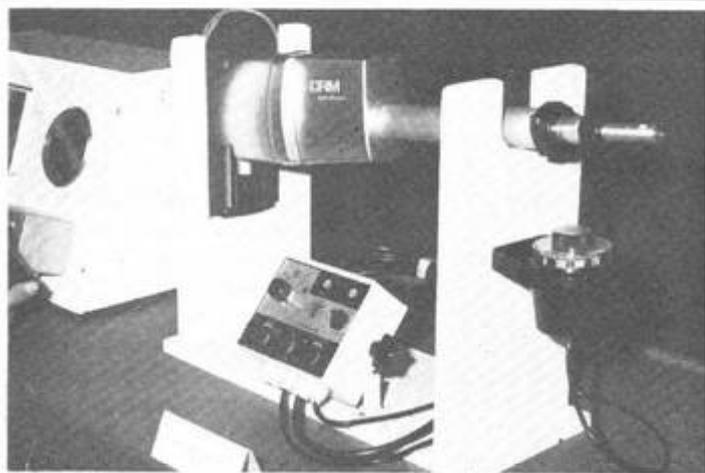


Photo 7. - Chez CRM, récepteur Oméga différentiel. Très précis à proximité (400 milles) des côtes.



Photo 8. - Chez CRM, une barre électrique pour commande de barre franche (petits bateaux). Force : une soixantaine de kilos. Commande possible par compas, girouette, etc. Au fond, pratiquement invisible, le radio compas Ariane, affichage digital de la fréquence.

cision de la position est de 0,2 milles, soit 400 mètres environ, presque suffisant pour effectuer une rentrée au port ! Le fonctionnement est entièrement automatique. L'appareil utilise un calculateur compact Wang, la seule opération se fait en mettant dans la mémoire la position estimée à 200 milles près (360 km). Chez CRM, Magnavox présente un récepteur de navigation par satellite : affichage de la latitude et de la longitude, heure GMT, heure de passage des

satellites, route à parcourir, éléments de dérive, cap à suivre, route par rapport au fond. Prix d'une installation de navigation par satellite : un peu plus de 150 000 F (nouveaux).

La navigation Oméga est possible dans le monde entier. Les appareils sont plus simples, beaucoup moins coûteux que ceux de navigation par satellite. CRM présente un récepteur de navigation Oméga Sercel M5 qui possède plusieurs options dont une permettant une navigation

très précise différentielle. Le système différentiel consiste à corriger les informations en fonction des conditions de propagation des ondes. Huit stations Oméga sont réparties dans le monde, les informations sont complétées au voisinage des côtes par des stations différentielles qui multiplient par dix la précision du point au voisinage des côtes. Il ne reste plus qu'à installer un pilote automatique. Nous en avons trouvé plusieurs plus ou moins complexes et précis. Le

plus simple, c'est un appareil qui se présente comme une sorte d'aspirateur balai, le moteur d'un côté, la transmission télescopique de l'autre. CRM possède un de ces appareils que l'on trouve aussi, avec une présentation légèrement différente pour le carter chez Navik (Plastimo).

Ces barres sont reliées soit à un compas, soit à une girouette. La girouette est réservée aux voiliers, le compas aux bateaux à moteur. Si le vent est d'une grande régularité (alizés par exemple) le compas peut servir pour les bateaux à voile. L'inconvénient de ces systèmes est leur gourmandise, la barre automatique mécanique reste la reine dans ce domaine.

Dans les radios plus classiques, nous trouvons des appareils à synthétiseurs de fréquence qui remplacent les quartz ; l'affichage se digitalise. Un récepteur étanche à l'immersion chez Herfort avec des cristaux de gel de silice coloré pour indiquer une rentrée d'eau.

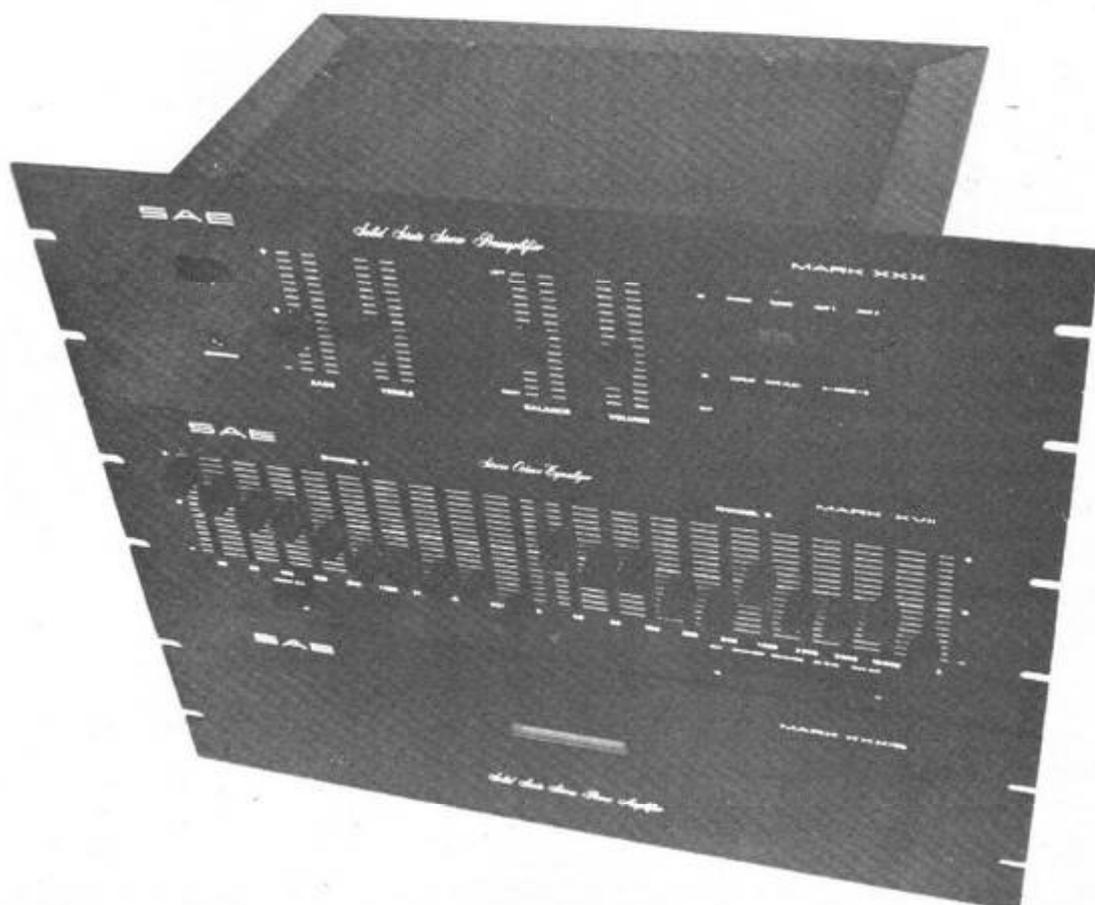
L'électronique nous a réservée ici quelques surprises intéressantes. Les bateaux vont bientôt avoir besoin d'une véritable centrale électrique et l'électronique de bord risque de coûter plus cher que le bateau.



Photo 9. - Ce radio téléphone de Navalec possède un synthétiseur de fréquence incorporé. L'affichage est digital, les étages de puissance HF sont à transistors.

E. LÉMERY

La chaîne S.A.E



MK XXX, XXXIB & XVII

LA firme américaine SAE est réputée pour ses amplificateurs de puissance au son net et défini. C'est une firme qui ne fabrique que des produits de haut de gamme, laissant à d'autres constructeurs le soin de diffuser des produits plus simples moins raffinés. La notion de haut de gamme fait tout de suite penser au prix. Les appareils SAE sont situés dans le haut de la gamme.

Nous avons choisi de vous présenter une chaîne d'amplification de base. Nous laisserons les revendeurs vous proposer la table de lecture et les enceintes acoustiques qui seront le mieux adaptées à la classe de l'ensemble.

Cette combinaison de trois appareils, nous l'avons choisie dans un esprit d'homogénéité. Nous aurions pu simplement prendre un amplificateur et un préamplificateur, nous avons ajouté ici un correcteur graphique stéréophonique qui autorisera une correction approximative du local. Le constructeur propose maintenant des correcteurs d'un type plus sophistiqué (correcteurs paramétriques) mais ces correcteurs sont tout de même plus onéreux, l'efficacité se paie.

PRÉSENTATION

Le moins que l'on puisse dire, c'est qu'elle est uniforme. Cette uniformité se retrouve d'ailleurs pour tous les produits de la gamme, ce qui permettra à chacun de se constituer une chaîne évoluant dans le temps en fonction du budget et aussi de l'amélioration de la perception auditive du propriétaire.

Les trois appareils ont la même façade anodisée noire. Cette anodisation est parfaite, sans le moindre défaut. Les inscriptions sont sérigraphiées à l'encre blanche et par conséquent se détachent fort bien sur le noir. Les curseurs des

commandes rectilignes se déplacent le long d'échelles régulières mais sans repère, autre que le trait épais du centre des commandes de timbre, de balance et d'efficacité des correcteurs de timbre.

Pas de potentiomètres rotatifs. Il n'y a sur cette série que des commandes qui se déplacent linéairement. Les fonctions sont commandées par touches. Derrière les façades qui sont destinées à être montées en rack nous trouvons une cage d'aluminium aussi anodisée que la façade, une cage qui dissimule et protège l'électronique. La cage de l'égaliseur est un peu plus grande que celle du préamplificateur et celle de l'ampli de

puissance se termine par une série d'ailettes de refroidissement des transistors de puissance.

La seule différence entre les trois appareils, c'est le voyant. Pour le préamplificateur, nous avons un point jaune qui s'allume au milieu des potentiomètres ; sur le correcteur, c'est une diode électroluminescente rouge alors que sur l'amplificateur de puissance, c'est une plaquette bleue.

Les appareils étant américains, vous ne serez pas étonnés de découvrir à l'arrière des appareils des prises américaines coaxiales plus connues sous le nom de Cinch ou RCA. Les Américains disent « phono ».

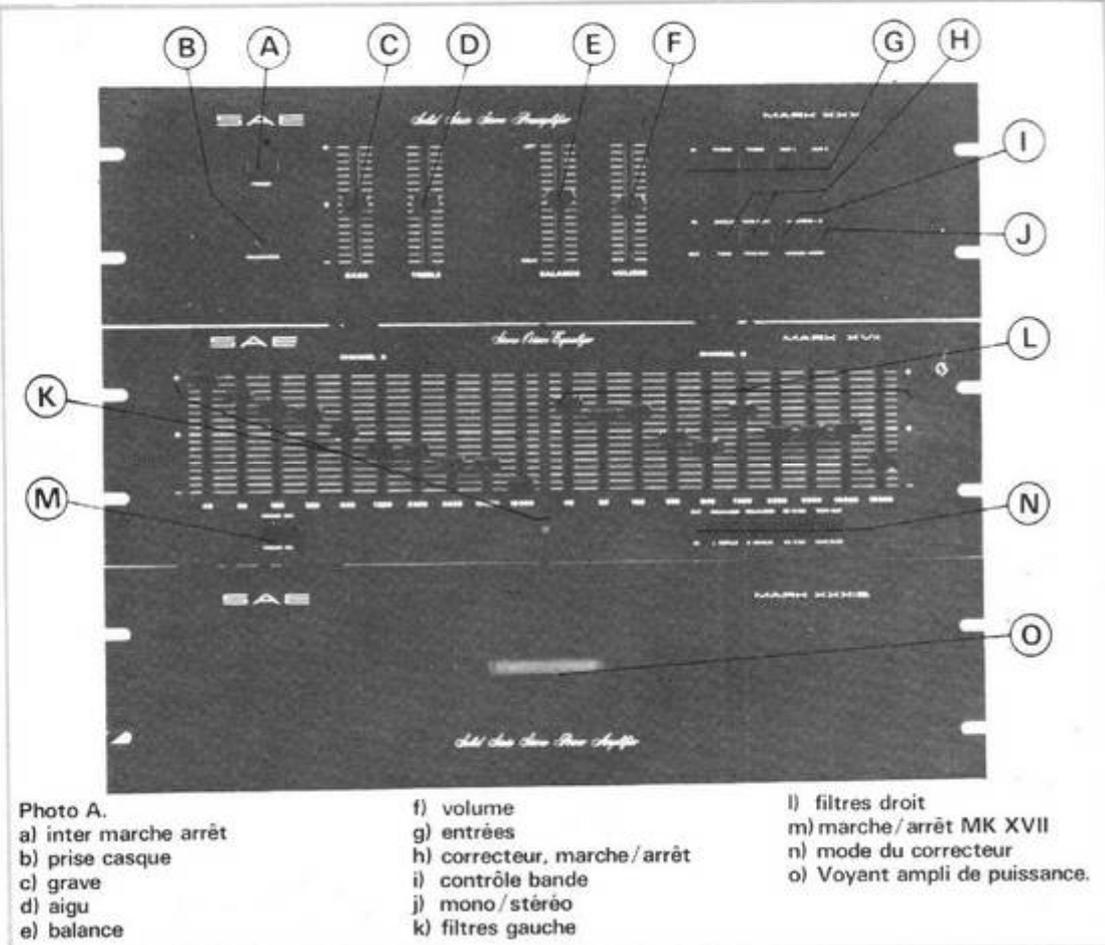
Les sorties de puissance sont très sérieuses. Nous trouvons de solides douilles recevant soit des fiches bananes, soit des cosses à fourche soit encore des fils dénudés.

FONCTIONS

Les fonctions que l'on trouve sur le préamplificateur sont des plus simples. Ce préampli dispose en façade d'une prise de casque reliée à un préamplificateur interne. Les potentiomètres de grave et d'aigu sont communs aux deux canaux. La balance est un potentiomètre que l'on trouve traditionnellement en façade, ce qui se passe ici mais qui, ne servant pas très souvent (en principe au moment de l'installation) aurait fort bien pu être installé ailleurs (sur la face arrière par exemple). Mais, comme un appareil se vend aussi à cause du nombre de ses boutons...

La commande de volume est là, elle aussi, avec son potentiomètre à course linéaire. Des rangées de touches se partagent la droite de la face du préampli (MK XXX).

Quatre entrées : phono, radio et deux auxiliaires. C'est suffisant pour la majorité des emplois. Nous ne devons pas



oublier qu'il y a une prise pour entrée magnétophone et une pour la sortie d'enregistrement. La commande du magnétophone a été placée sur le clavier inférieur. Nous trouvons aussi, sur ce clavier inférieur une touche de mise hors service du correcteur de timbre. Deux autres touches commutent le mode de reproduction, mono, stéréo, la monophonie autorisant une sélection de canal.

Le correcteur de timbre perfectionné qu'est le correcteur graphique possède dix filtres accordés sur des fréquences distantes d'un octave. La première tirette est centrée sur 40, pour les autres, vous multipliez à chaque fois la fréquence par deux. Chaque tirette possède un cran central. De part et d'autre de ce cran, nous avons soit une augmentation du niveau, soit une réduction. L'amplitude de la correction est commutable pour l'ensemble des filtres (maximum à 8 ou à 16 dB) pour le réglage séparé des

deux voies, un interrupteur par canal peut mettre hors service l'un des deux correcteurs. Cette possibilité sera aussi utilisée pour le test A-B, avec et sans correction. Une manipulation de ce type met en évidence la correction apportée par l'appareil.

Cet égaliseur dispose d'une prise d'entrée et de sortie pour magnétophone. La prise de sortie pour enregistrement est reliée à la prise d'entrée du correcteur, la prise de lecture du magnétophone va vers le correcteur lorsque l'on désire lire une bande. Il s'agit d'une prise d'insertion identique à une prise de contrôle (ex-monitoring), elle peut éventuellement servir à l'adjonction d'une autre boîte de traitement genre DBX ou autre.

L'amplificateur de puissance est une boîte noire au sens propre du terme. Le signal entre d'un côté pour ressortir de l'autre. Avec évidemment une augmentation conséquente du niveau de puissance. Il ne dispose pas de

commande de sensibilité, ce sont les préamplificateurs qui se chargent de l'opération.

UTILISATION

Les appareils SAE sont livrés avec un gabarit de montage des appareils dans un meuble. Une restriction est à faire pour l'emploi de ces appareils. Elle concerne le champ magnétique rayonné par l'amplificateur de puissance. Comme ce champ n'est pas ce que l'on peut appeler négligeable. Le rayonnement risque d'introduire dans les préamplificateurs un ronflement peu discret et fort désagréable. Les châssis sont en tôle d'aluminium et cette tôle n'assure pas de blindage parfait.

En outre, la place d'un amplificateur de puissance, est un endroit aéré, alors que le préamplificateur pourra fort bien s'accommoder d'un lieu

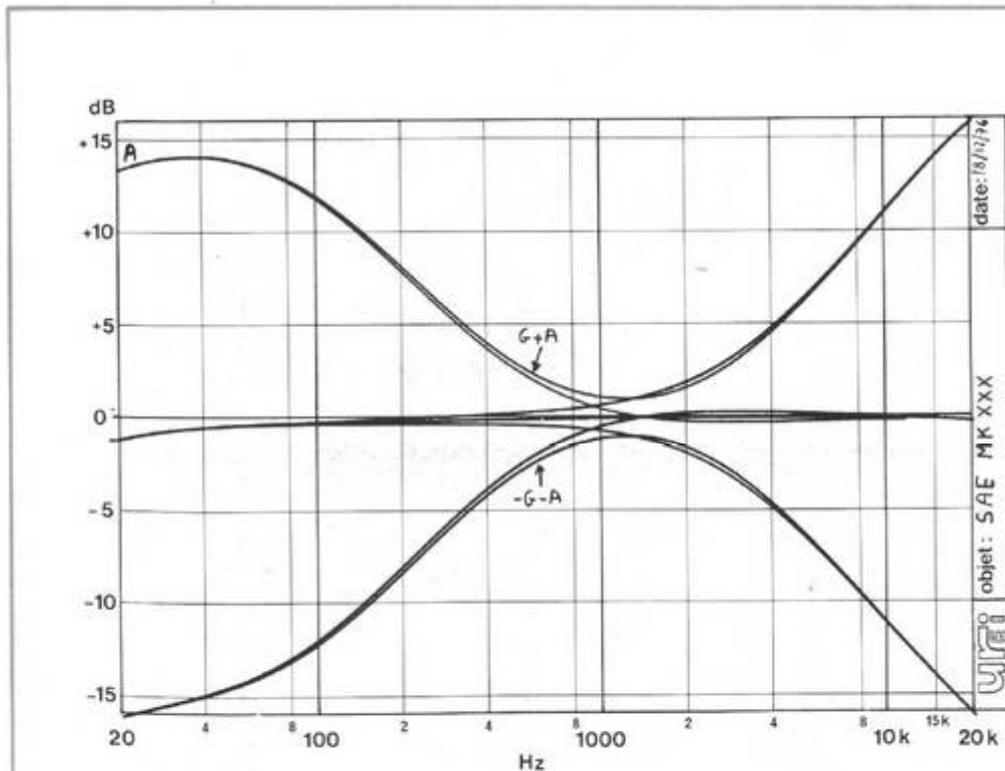
clos. On pourra donc disposer l'amplificateur au sol et les préamplis et correcteurs à un autre niveau.

Le préamplificateur ne pose pas de problème particulier, les raccordements se font par prises américaines. Les câbles sont séparés pour la voie droite et pour la gauche. Un schéma de raccordement de la notice fournit toutes les informations nécessaires au branchement des « périphériques ». Les notices sont en cours de traduction en ce moment, ce qui devrait simplifier les problèmes de raccordement. De toute façon, avant de dépenser X francs ou milliers de francs chez votre revendeur, inquiétez-vous de la compétence de ses services techniques (installation, conseil et aussi après-vente). La garantie n'est pas éternelle, même si la fiabilité des appareils est excellente à l'heure actuelle. Il peut y avoir des incidents au bout de quelques années.

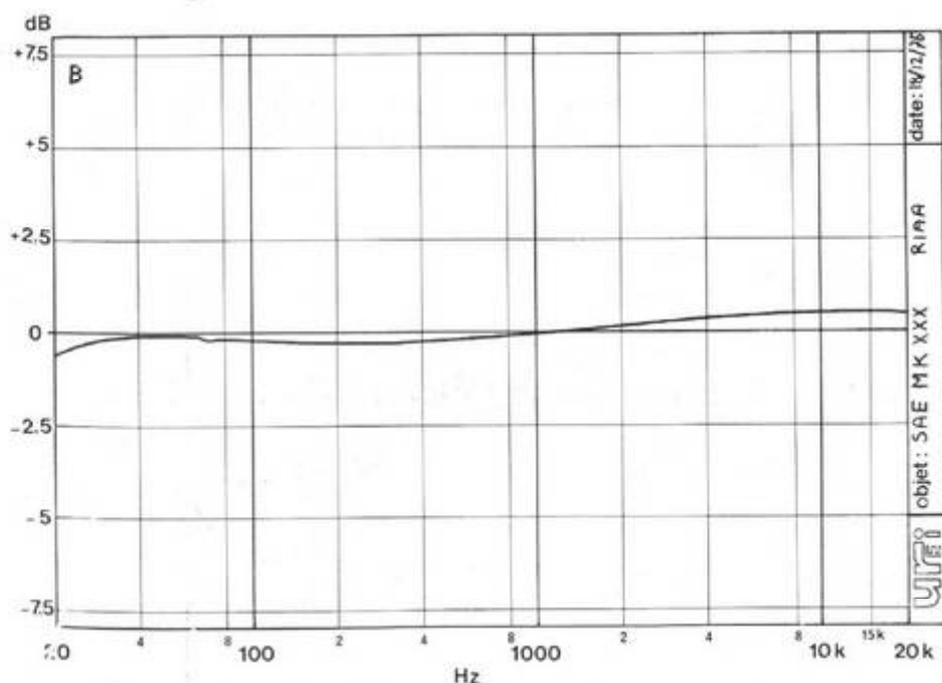
Cette notice sera importante pour le correcteur par octave. Le texte anglais précise dans quelle mesure tel ou tel filtre agit sur l'ensemble ou sur une partie du spectre. Avec ces instructions et quelques disques comportant les programmes mentionnés, on pourra effectuer des réglages appropriés à son propre goût sans faire appel à un analyseur complexe.

Le correcteur peut être employé de diverses façons. Il peut se mettre à la place du magnétophone et être mis en service au moyen de la prise de contrôle bande, ou, ce qui est plus pratique, être mis entre le préamplificateur et l'amplificateur. Dans ce second cas, nous pourrions brancher un deuxième magnétophone sur la prise du correcteur, ce magnétophone recevant un signal traité par le correcteur de timbre du préamplificateur.

L'amplificateur de puissance ne pose pas de problème spécial d'emploi : comme il ne possède pas de potentiomètre de volume, on évitera de



Courbe A. - Efficacité de la correction de timbre du préamplificateur.



Courbe B. - Courbe du correcteur RIAA.

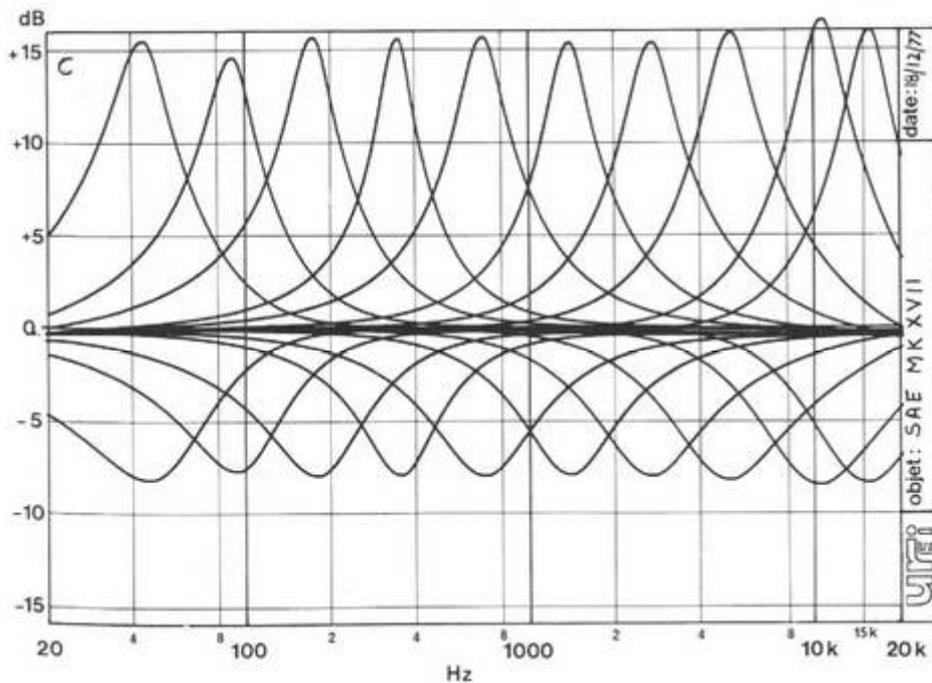
brancher ses cordons au moment où il est alimenté. Il ne possède pas d'interrupteur secteur, on devra donc le brancher à l'une des sorties secteur du préamplificateur.

Ces sorties ont d'ailleurs été

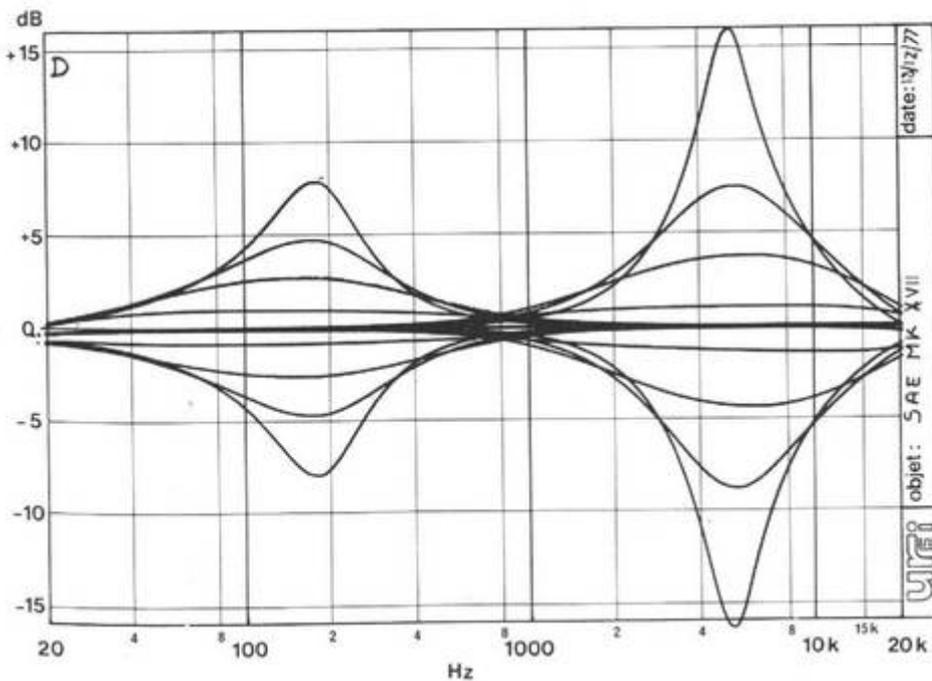
dimensionnées pour supporter 1000 VA. Les prises secteur de la face arrière du préamplificateur sont aux normes américaines. Les cordons d'alimentation également, ce qui tombe très bien.

MESURES

Le préamplificateur a un niveau de sortie nominal annoncé par le constructeur de 2,5 V. L'amplificateur par



Courbe C. - Les filtres.



Courbe D. - Efficacité des corrections.

contre à une sensibilité de 1,2 V, ce qui nous donne une différence de 6 dB. Cette différence, nous la retrouvons pour les sensibilités des entrées. Par exemple, l'entrée phono a une sensibilité de

4,3 mV pour une tension de sortie nécessaire pour assurer la pleine amplification. Nous trouverons que cette sensibilité est de seulement 2,15 mV, soit la moitié ; nous tombons dans une autre catégorie

d'appareil. Pour la tension de saturation, elle ne change pas avec le niveau de sortie. Nous l'avons mesurée à 115 mV à 1 000 Hz.

Le rapport signal sur bruit de l'entrée phono ramenée à

une sensibilité de 5 mV est de 75 dB en mesure non pondérée, c'est une performance excellente. En mesure pondérée par filtre psophométrique, le rapport signal/bruit passe à 76 dB. La sensibilité de l'entrée auxiliaire est de 420 mV pour les 2,5 V de sortie. Nous pouvons là aussi effectuer la division par deux pour trouver une sensibilité plus élevée de 6 dB. La tension de saturation est supérieure à 4 V.

Le rapport signal sur bruit de l'entrée auxiliaire est de 84 dB en mesure non pondérée, nous notons une amélioration à 96 dB avec le filtre de pondération.

Le taux de distorsion harmonique mesuré sur l'entrée phono est de moins de 0,02 % ce qui constitue la limite de notre appareillage. Pour une tension d'entrée de 100 mV appliquée à l'entrée phono, c'est-à-dire si nous nous plaçons presque à la limite de la saturation, le taux de distorsion harmonique passe à 0,04 %. C'est une excellente performance.

Sur entrée auxiliaire, le taux de distorsion par intermodulation est inférieur à 0,02 %.

Le correcteur graphique MKXVII a une tension de sortie maximale de 10,8 V soit 22 dBm.

Son rapport signal sur bruit est de 110 dB en mesure non pondérée et de 117 dB en mesure pondérée.

Son taux de distorsion harmonique est inférieur à 0,02 %.

L'amplificateur de puissance MKXXXI B a une puissance de sortie de 62 W par canal sur 8 Ω les deux voies en service. Une seule voie en action, la réduction de consommation permet de monter à 69 W. C'est en quelque sorte une puissance musicale.

Sur une charge de 4 Ω, la puissance passe à 98 W par canal les deux voies en service et à 115 W par canal une seule voie en action.

La sensibilité réelle est un peu supérieure à celle annon-

cée. Elle est de 1,15 V pour la puissance maximale sur charge de 8 Ω et de 1 V sur charge de 4 Ω . Le taux de distorsion harmonique est faible, il est inférieur à 0,02 % pour toutes les puissances sur 4 et 8 Ω , à la limite de l'écrêtage comme à mi-puissance. A 15 000 Hz, le taux de distorsion remonte légèrement, pour passer à 0,075 % sur 4 Ω à pleine puissance. Il descend à 0,02 % à mi-puissance. Sur 8 Ω , nous trouvons des résultats un peu meilleurs : 0,05 % à pleine puissance et 0,03 % à mi-puissance.

A 30 Hz, les résultats sont très bons également meilleurs que 0,08 % pour toutes puissances.

Le rapport signal sur bruit est excellent, 108 dB entrée fermée sur une charge résistive de 600 Ω .

Le taux de distorsion par intermodulation est de 0,1 % sur 4 Ω à pleine puissance ; il passe à 0,016 % à mi-puissance. Sur 8 Ω et à pleine puissance, nous avons trouvé 0,09 % à pleine puissance et 0,038 % à mi-puissance. La bande passante va de 5 Hz à 95 kHz à -3 dB.

Les courbes donnent des informations sur les corrections en fréquence qu'il est possible d'avoir. La courbe A est celle de l'efficacité de la correction de timbre du préamplificateur. On constatera que les deux correcteurs influent peu l'un sur l'autre.

La seconde courbe est celle du correcteur RIAA, nous avons ici la courbe de réponse relevée en utilisant un circuit de préaccentuation répondant aux normes RIAA. Les courbes de réponse habituellement tracées ont une amplitude de 40 dB. Il n'est pas possible, sans élément de comparaison, de voir quel est l'écart par rapport à la courbe RIAA. Ici, nous avons une échelle dilatée qui donne pour ce préamplificateur un écart de $\pm 0,5$ dB environ : un résultat qui se passe de commentaire.

La courbe C est celle de tous les filtres. Chaque filtre a été pris séparément. En haut, nous avons tracé les courbes avec un relevé de +16 dB, en bas, les courbes pour une atténuation de 8 dB.

La courbe suivante et dernière, donne l'efficacité de correction pour plusieurs positions réparties de deux graduations en deux graduations.

ETUDE TECHNIQUE (voir page 200)

E. LÉMERY

CONCLUSION

Ce que l'on peut conclure de cette étude et de ces mesures, c'est que tous les appareils de la chaîne sont d'une classe identique. Les performances sont toutes excellentes et mériteraient d'autres moyens d'investigation plus poussés donnant peut-être des chiffres plus précis. Les chiffres que nous donnons sont suffisants. Il faudrait alors faire intervenir des notions d'analyse spectrale de la distorsion pour approfondir les phénomènes. Mais où est passée la musique ? La réserve de puissance est grande, le bruit de fond est infime, la présentation fort belle, impressionnante aussi. Des appareils qui font peut-être rêver mais qui restent abordables. Après tout on vend des motos à 20 000 F et plus...

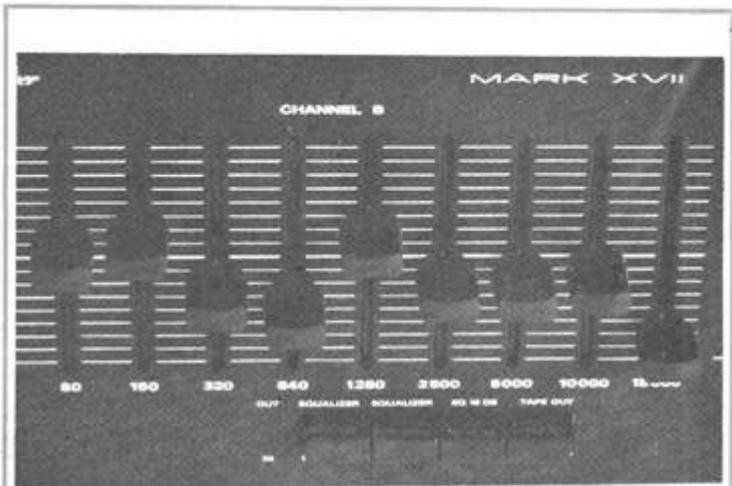


Photo 1. - Les commandes des filtres du correcteur SAE MK XVII, au-dessous des boutons, le clavier de fonction.

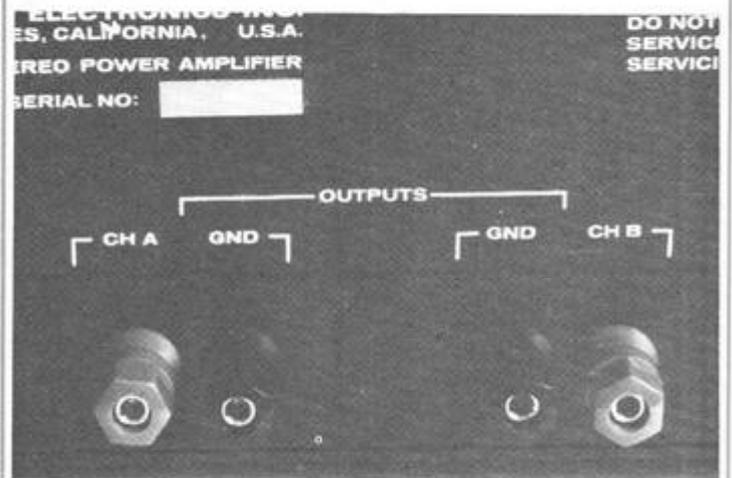


Photo 2. - Prises de sortie très sérieuses pour l'amplificateur MK XXXI B. Reçoivent des fiches bananes, des fils dénudés et des cosses.

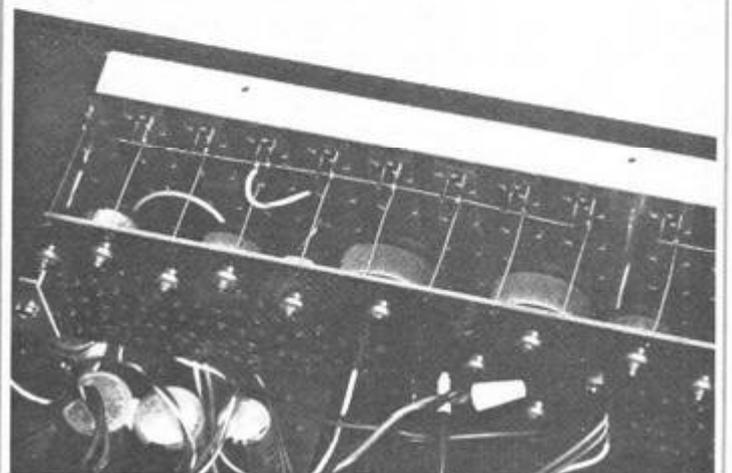


Photo 3. - Les filtres de correction utilisent des selfs toroïdales solidement fixées. Au fond, nous apercevons tous les potentiomètres.

LE MAGNETOCASSETTE



TECHNICS «RS 630 AUS»

BIEN que le marché des magnétocassettes soit déjà important, certains fabricants arrivent à présenter des modèles originaux, par leurs caractéristiques, par leur intérêt ou leur particularité. L'appareil Technics que nous testons aujourd'hui est à placer dans cette dernière catégorie et il faut reconnaître que le constructeur a réalisé un ensemble particulièrement intéressant pour un prix abordable puisqu'il reste inférieur à 1700 F.

PRÉSENTATION

Dès le déballage, l'appareil fait preuve d'originalité : des touches en forme de cylindre coupés selon un plan radial, des Vu-mètres pouvant être transformés, grâce à une commutation, en indicateurs de crêtes, une glace coulissante devant le logement de la cassette (elle va se placer devant les Vu-mètres lors de l'extraction ou de la mise en place de

la cassette), un positionnement inhabituel de la cassette, des détails soignés, voilà un rapide aperçu de ce qui frappe le manipulateur lors d'un premier tour d'horizon.

En regardant un peu plus en détail, on remarque quelques subtilités sur le bloc des touches de commandes ; ainsi, les touches « éjection » et « stop » sont séparées. La touche la plus large correspond à la fonction stop tandis que sa voisine immédiate, un

peu moins large, correspond à la position lecture ; les deux touches de bobinages rapides sont étroites (tout en restant bien sûr manipulables) tandis que la touche « enregistrement » est marquée d'un large repère orange. Signalons que lorsqu'elle est enfoncée seule, les Vu-mètres fonctionnent et l'on peut prérégler ainsi le niveau d'enregistrement. Enfin, la touche d'éjection comporte une grande raie bleue ; de quoi satisfaire tous les goûts. Ces touches sont bien disposées, correctement repérées et tout cela concourt à une grande souplesse d'utilisation.

Situé juste au-dessus, le logement de la cassette attire quelques commentaires ; tout d'abord, la cassette est placée très en retrait tout en étant inclinée par rapport au plan horizontal d'environ 40°. Pour

opérer, il faut faire glisser la porte vers la droite et pousser la cassette dans le fond ; là, un petit chariot la réceptionne et en appuyant sur le tout, la cassette descend pour se placer devant les têtes. Lors de l'éjection, le petit chariot remonte et comme il se trouve incliné, la cassette descend le long du toboggan, pour tomber par terre peut-on penser ! Eh bien non, car une petite cornière que l'on n'avait guère remarquée avant, arrête la cassette dans sa descente et ainsi, on peut facilement la récupérer. On pourrait aussi croire que la manipulation est compliquée et hasardeuse vu la grande profondeur où il faut aller placer la cassette. En fait, il n'en est rien et nous avons même réussi à opérer sans difficultés le dos tourné à l'appareil ! (Au passage, peu d'appareils seraient capables de permettre

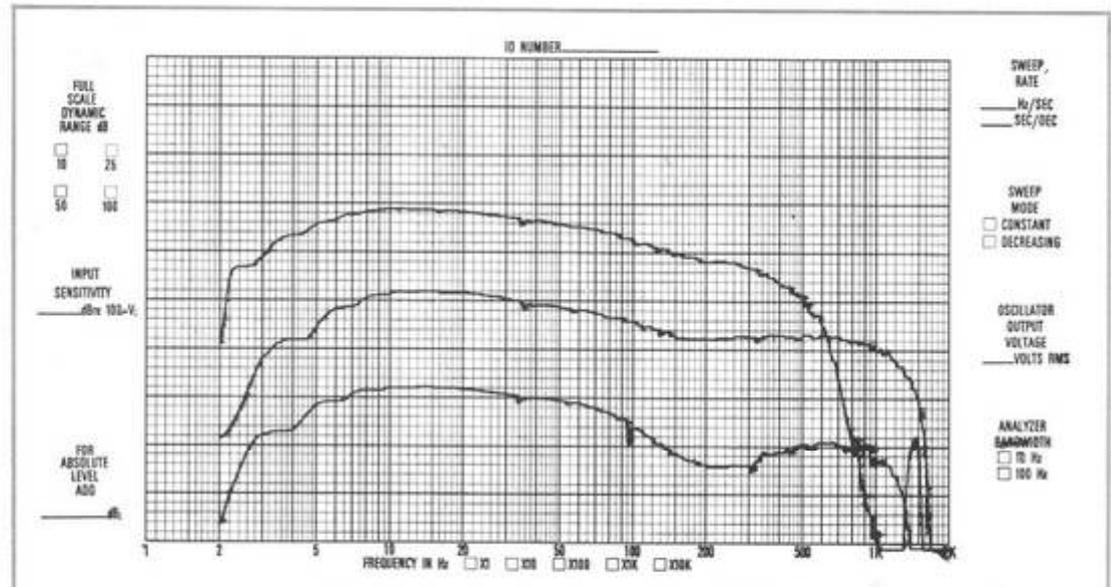
une opération aussi compliquée).

Tout cela est de bon augure et nous incite à continuer notre examen à la loupe.

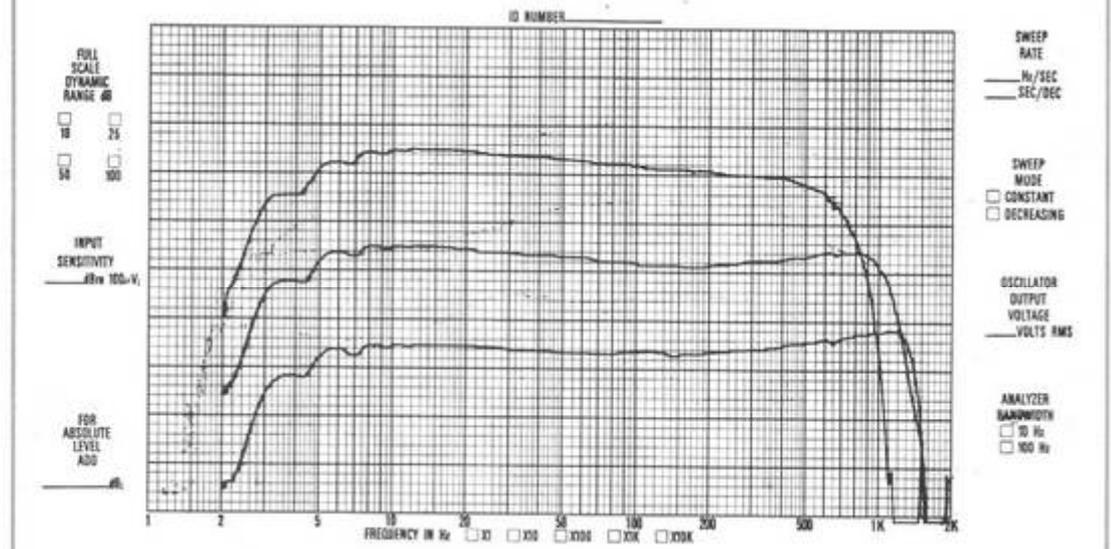
A droite du logement de la cassette, nous trouvons quatre clés. Remarquons d'abord l'excellente finition de ces clés qui sont finement rainurées : malgré les faibles dimensions de ces commandes, le doigt n'a aucune hésitation et la commutation s'effectue, sûre et douce. Quatre clés donc, qui commandent la mise en/hors circuit du Dolby, la commutation BIAS, (réglant le courant de prémagnétisation), la commutation EQ (réglant les corrections d'enregistrement/lecture) et l'inversion vu-mètres/crêtemètres.

Mais de l'originalité, encore de l'originalité.

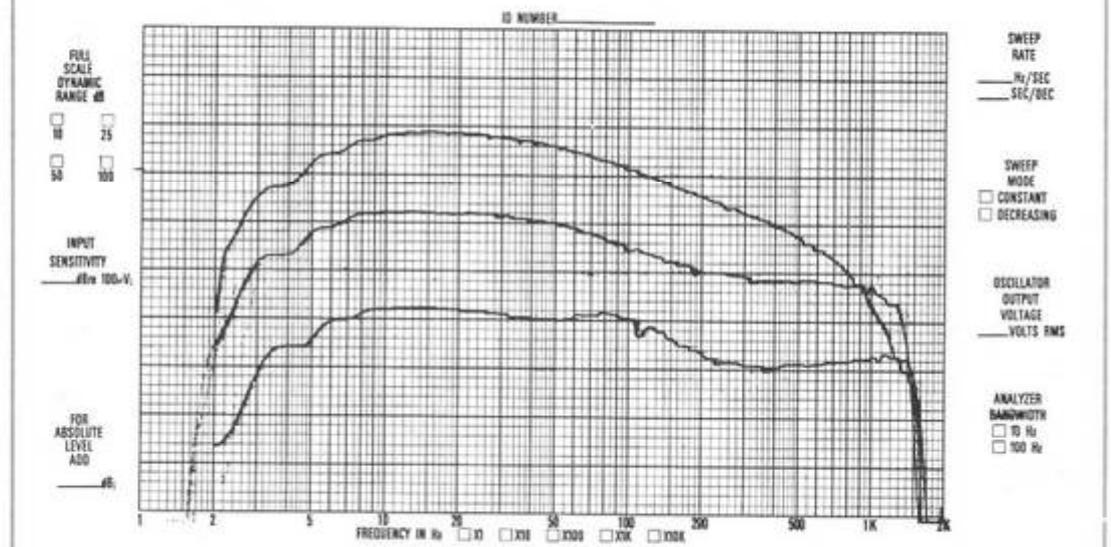
Ainsi la commande Dolby n'allume aucun voyant (ce qui est regrettable à notre avis). Mais il y a, collé sur le dessus de l'appareil, un petit tableau indiquant quelles doivent être les positions des commutateurs BIAS et EQ en fonction de la bande utilisée (Fe, FeCr, CrO₂, Fe améliorée). Cela est suffisamment rare pour mériter une mention particulière, car certes, les constructeurs équipent leurs appareils de boutons mais ils n'indiquent que rarement sur la façade les positions Fe/FeCr/CrO₂, ce qui est une grave erreur. Bien sûr, il y a la notice, mais rien n'empêche de la rappeler succinctement sur l'appareil, comme c'est le cas ici. Un gros bon point donc pour Technics. Enfin, la commutation vu/crête. Les indicateurs à aiguille équipant cet appareil (et s'illuminant à la mise sous tension) comportent deux échelles. L'une graduée de -20 dB à +3 dB donne la fonction VU classique. L'autre graduée de -17 à +7 dB donne la fonction crête. Le fonctionnement du système est très correct et il y a parfait recoupement des deux échelles pour un signal d'amplitude constante, ce qui est très bien. Il faudra surtout veiller à utiliser l'échelle cor-



Courbe A. - Avec bande magnétique CrO₂.



Courbe B. - Avec bande magnétique Fe.



Courbe C. - Avec bande magnétique FeCr.

respondant bien à la position du commutateur sinon on fera une erreur de 4 dB.

Enfin, nous disposons en façade d'un compteur classique avec remise à zéro, de deux prises micro et d'une sortie casque. Deux groupes de boutons concentriques permettent de régler indépendamment le niveau des entrées et le niveau des sorties. Les réglages gauche/droite étant concentriques, ils sont jumelés par friction mais il est facile de les désolidariser. A l'arrivée, nous trouvons une commutation ligne prises CINCH/ligne prises DIN ou micros. Notons que les prises CINCH sont comme à l'accoutumée séparées pour les entrées et les sorties, ce qui permet de repiquer en sortie le signal lors d'un enregistrement ; (en clair, on peut par exemple utiliser ce magnétocassette en préampli micro). On peut également écouter au casque l'enregistrement en train de se réaliser, ou plus exactement, le signal à l'entrée de l'appareil ; en effet, tant que l'appareil n'a pas trois têtes, on ne peut pas écouter ce qui vient d'être enregistré. Notons enfin qu'il ne faut pas relier à la fois les fiches DIN et CINCH sur le même amplificateur car cela provoque un bouclage indésirable qui risque de produire des phénomènes curieux. Par contre, on peut brancher si nécessaire un deuxième amplificateur, ne servant que pour l'écoute et non pour l'enregistrement.

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

Une présentation d'ensemble si originale et, il faut le reconnaître, si agréable, serait décevante si la partie électronique était légère. En fait, là encore tout est bien prévu et les caractéristiques sont remarquables pour le prix.

Nous avons commencé par la lecture d'une bande étalon

pour mesurer la vitesse. Nous avons obtenu 2 999 Hz pour 3 000 Hz, la mesure ayant été faite en différents points de la bande ; le résultat est remarquable et la vitesse est donc exactement 4,75 cm/s. Côté mécanique toujours, le taux de pleurage et de scintillement reste toujours inférieur à 0,2 % que l'on soit en début de bande, à mi-bande ou en fin de bande. Plus précisément, nous avons obtenu 0,13 % en pondéré et 0,18 % en non pondéré. Signalons pour terminer ce paragraphe que le temps de bobinage avant ou arrière est de 95 s pour une C 60, ce qui est un peu lent.

Intéressons-nous maintenant à la partie électronique. Comme d'habitude, nos mesures ont débuté par la lecture des bandes étalon fer et chrome. Pour la bande Fer, nous avons obtenu une bande passante s'étalant de 30 Hz à 10 kHz dans $+1/-4$ dB, ce qui est remarquable pour la classe de l'appareil. En position chrome, on obtient une bande passante de 60 Hz à 10 kHz dans ± 1 dB et à 30 Hz : -3 dB, ce qui montre que ce magnétocassette a été prévu pour les bandes au chrome.

En enregistrement + lecture, nous nous sommes intéressé aux cassettes fer, chrome et ferrichrome, puisque l'appareil les accepte. Les meilleurs résultats sont obtenus avec les bandes ferrichrome qui permettent d'atteindre à -20 dB, une bande passante s'étalant de 30 Hz à 14 000 Hz dans ± 3 dB. Avec une bande au chrome, la linéarité est un peu moins bonne et nous obtenons une bande passante de 30 Hz à 13 000 Hz dans ± 3 dB. Les bandes au fer donnent comme d'habitude les plus mauvais résultats puisqu'elles se satureront plus vite dans les aigus. On a obtenu une réponse s'étalant de 30 Hz à 9 000 Hz seulement toujours dans ± 3 dB. Tous ces résultats sont cependant très bons et caractérisent d'habitude un appareil coûtant plus cher. Les

mêmes mesures ont été refaites avec le Dolby en service, ce qui n'a rien changé ; cela est normal puisqu'à -20 dB, le Dolby ne fonctionne pas, ses circuits intervenant pour des niveaux inférieurs à -20 dB.

En ce qui concerne le rapport signal/bruit, nous avons obtenu sur l'entrée ligne, en non pondéré, avec Dolby hors service, la valeur de 48 dB. En pondéré, on passe à 51 dB et enfin nous obtenons 56 dB avec le Dolby en service, toujours en pondéré. Sur l'entrée micro, on obtient toujours des résultats moins bons. Cela est dû au fait que le préamplificateur micro n'est pas suffisamment élaboré, comme sur tout magnétophone, à cassette ou non, amateur ou de grande classe ; une entrée micro professionnelle coûterait trop cher devant le prix de l'appareil complet alors qu'en fait, ce n'est qu'un accessoire, surtout pour les appareils de salon non prévus pour le reportage. Donc, on ne peut absolument pas tenir rigueur au constructeur, si l'entrée micro diminue le rapport signal/bruit de 5 dB environ.

Côté distorsion à 1 000 Hz, celle-ci oscille aux alentours de 2,4 % pour un niveau de 0 dB VU, lequel niveau correspond bien au niveau étalon fixé par les normes. Ce taux varie légèrement selon le type de bande : 2,4 % pour le fer, 2,3 % pour le ferrichrome, et 2,7 % pour le chrome.

Enfin, nous avons terminé nos mesures par la vérification des sensibilités et des niveaux. Pour l'entrée micro, on a trouvé 0,28 mV pour 0 dB et 60 mV pour l'entrée ligne, ce qui correspond aux données du constructeur.

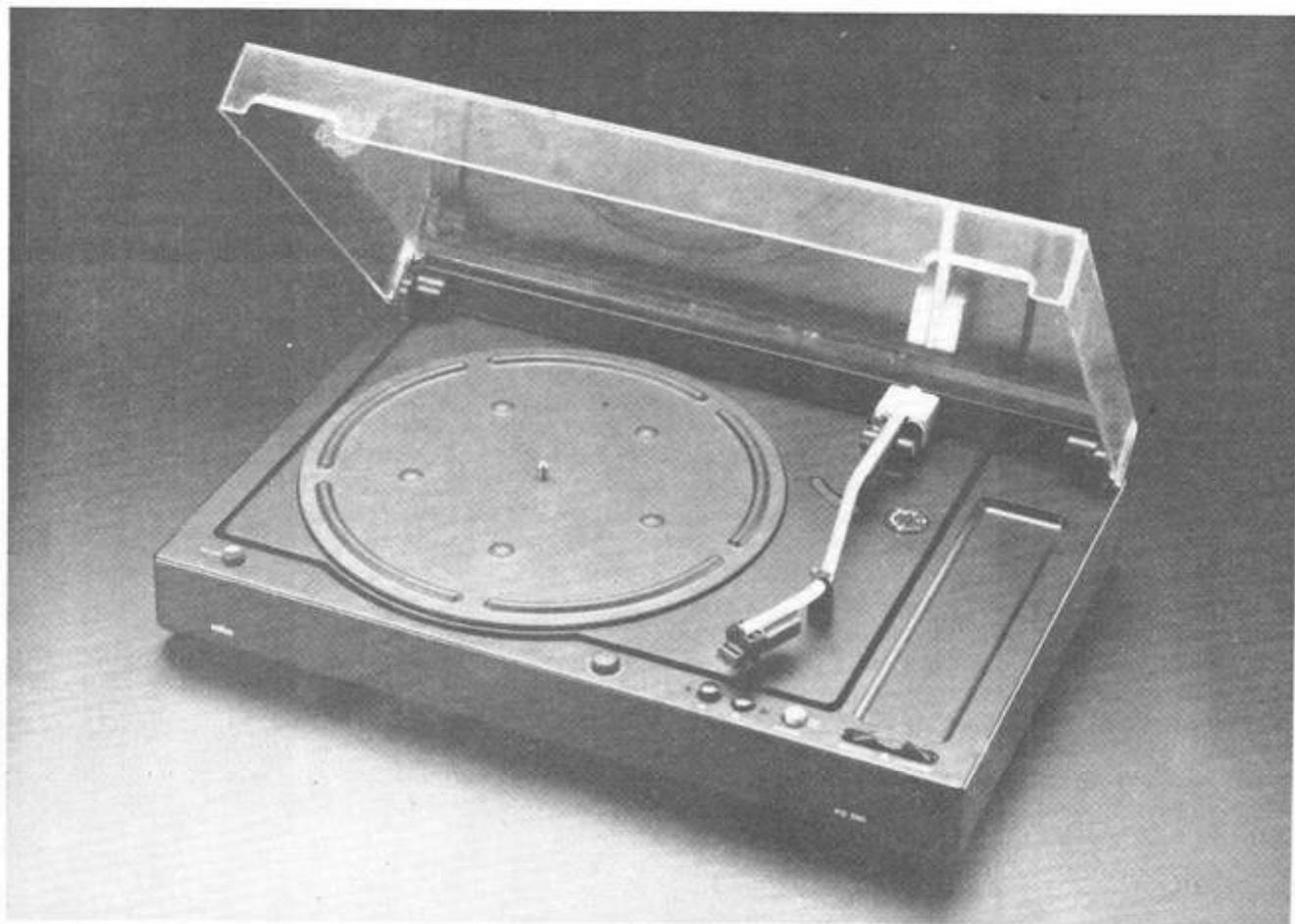
ETUDE TECHNIQUE (voir page 194)

CONCLUSION

Nous avons devant nous un bon appareil particularisé par un rapport qualité/prix remarquable. Le Technics RS 630 AUS ne décevra pas sa clientèle qui recherche la qualité musicale en même temps que l'aspect pratique. En somme, un bon appareil à recommander lors d'un éventuel achat.

F. RUTKOWSKI

LA TABLE DE LECTURE



BRAUN «PS 550»

LE nom de Braun évoque une certaine conception esthétique des produits. Cette firme produit des appareils dans de nombreux domaines dont la haute fidélité. Un tourne-disque, on va dire tiens, un de plus. Il est tout noir, a un drôle de bras, un plateau encastré pas comme les autres.

La comparaison ne s'arrête pas là. La table de lecture Braun PS 550 n'est pas une table de lecture comme les autres. C'est une table de lecture qui apporte plusieurs nouveaux concepts sur le plan fonctionnel comme sur le plan électronique. Le mot est lâché, c'est électronique. Electronique signifie ici pas mal de circuits. Des circuits complexes sur le schéma mais simples à réaliser. L'automatisme a été adopté par Braun. Un automatisme qui, lui aussi, est très différent des autres. Nous sommes en quelque sorte ici devant un appareil qui préfigure le tourne-disque de l'an 2000. Un tourne-disque qui bouleverse les idées reçues en matière d'électronique.

PRÉSENTATION

Extérieurement, cette table de lecture est signée Braun. Si vous en voyez une de ce style, vous la reconnaîtrez sans aucun doute. Elle a la taille d'un petit électrophone compact mais la partie de droite n'a pas de clavier et de bouton. Le plateau se remarque tout de suite par le fait qu'il est encastré. Il arrive en effet au niveau du châssis. Heureusement, le tapis de caoutchouc qui supporte le disque dépasse et permet une saisie rapide des galettes de vinyl. Ces sur-

paisseurs destinées au disque sont arrondies. Ici, elles ne prennent pas la périphérie des disques mais une zone sillonnée. Certains penseront que cela va abîmer les disques. En réalité, comme la surface de contact est répartie sur une grande surface, le disque sera supporté sur la zone plane qui se trouve entre les sillons. Les sillons sont en creux et la pointe de lecture est posée à l'intérieur des sillons. Le caoutchouc du plateau ne touchera pas une zone utile du disque. Par contre, si vous mettez de la graisse sur le plateau, il y aura quelques chances pour que les sillons soient

quelque peu abîmés. Ce serait du sabotage.

Le châssis est moins large que le plateau. Ce dernier aurait dépassé si le constructeur n'avait pas construit une sorte de balcon en arc de cercle pour le protéger. Le bras dépoussiéreur est prévu, un trou fileté de 3 mm de diamètre peut le recevoir. Le bras lui-même est très bas. La cellule est encastrée dans une coquille et le capot protecteur de sa pointe arrive à quelques millimètres de la surface du châssis. Bien entendu, le châssis est noir ; un noir mat et profond, très Braun. Le châssis est supporté par une « ébénisterie » de matière plastique moulée dont l'aspect de surface est légèrement mat. Sur l'avant et la partie supérieure, nous trouvons un bandeau garni de boutons, un vert sur la gauche, deux noirs, un moleté et un jaune. Une étrange molette est installée sur la droite. Nous verrons son rôle un peu plus loin.

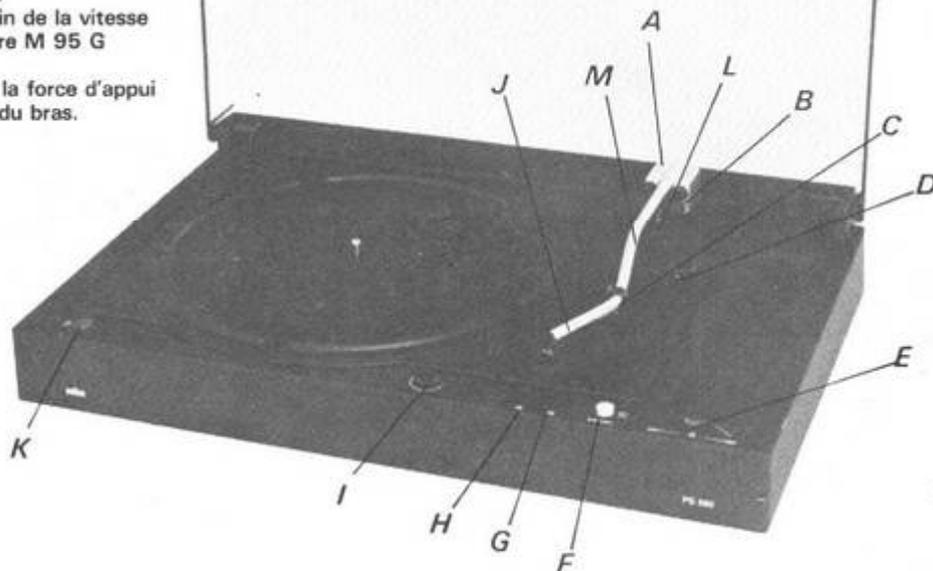
Les présentations ne seraient pas complètes si nous n'avions pas mentionné un couvercle de plexiglas fumé qui autorise le fonctionnement une fois fermé. Il se maintient ouvert lorsqu'il est perpendiculaire à la platine. Nous aurions préféré un maintien dans toutes les positions, de tels systèmes exigent des systèmes de tenue plus complexes. Ce couvercle vient reposer sur deux blocs de caoutchouc (10 mm sur 5 mm) disposés de chaque côté. Le bruit de fermeture ne peut venir troubler la lecture du disque.

Voilà, la description est maintenant terminée, il ne reste qu'à passer aux fonctionnements.

LES FONCTIONS

Table de lecture automatique évoque des engrenages, des cames, des tringleries, des systèmes de détection de position de bras et pas mal de bruits de fonctionnement.

- Photo A.
- a) contrepoids
 - b) réglage de l'équilibre
 - c) blocage du bras
 - d) antiskating
 - e) malette de déplacement du bras
 - f) départ, retour
 - g) 33 t/mn
 - h) 45 t/mn
 - i) réglage fin de la vitesse
 - j) tête Shure M 95 G
 - k) M/A
 - l) index de la force d'appui
 - m) hauteur du bras.



Rien de tout cela ici, c'est le silence complet.

La table de lecture est électronique. Il y a donc une électronique à mettre sous tension. Appuyons sur la touche marche/arrêt, une diode élec-

tro-luminescente s'allume, soit à droite de la touche 33 trs/mn, soit à gauche de la touche 45 trs/mn. Deux vitesses, le voyant sert à la fois à indiquer la mise sous tension et à annoncer la vitesse sur

laquelle a été préréglé le tourne-disque. Appuyons maintenant, sur la touche jaune. Le moteur se met à tourner, il entraîne le plateau. Pendant ce temps, le bras s'est levé et est venu se placer, dans

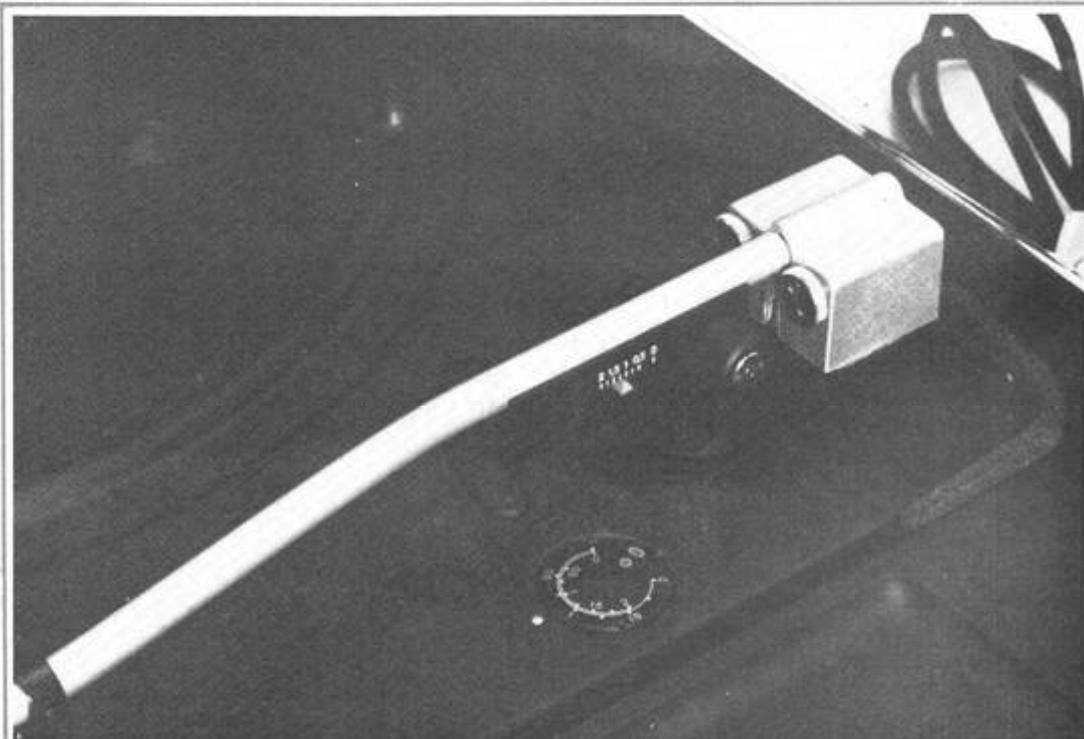


Photo 1. - Le pivot du bras de lecture avec les vis de réglage de l'équilibre. Index de réglage de la force d'appui (réglable). Bouton de réglage de la force centripète, commande un potentiomètre.

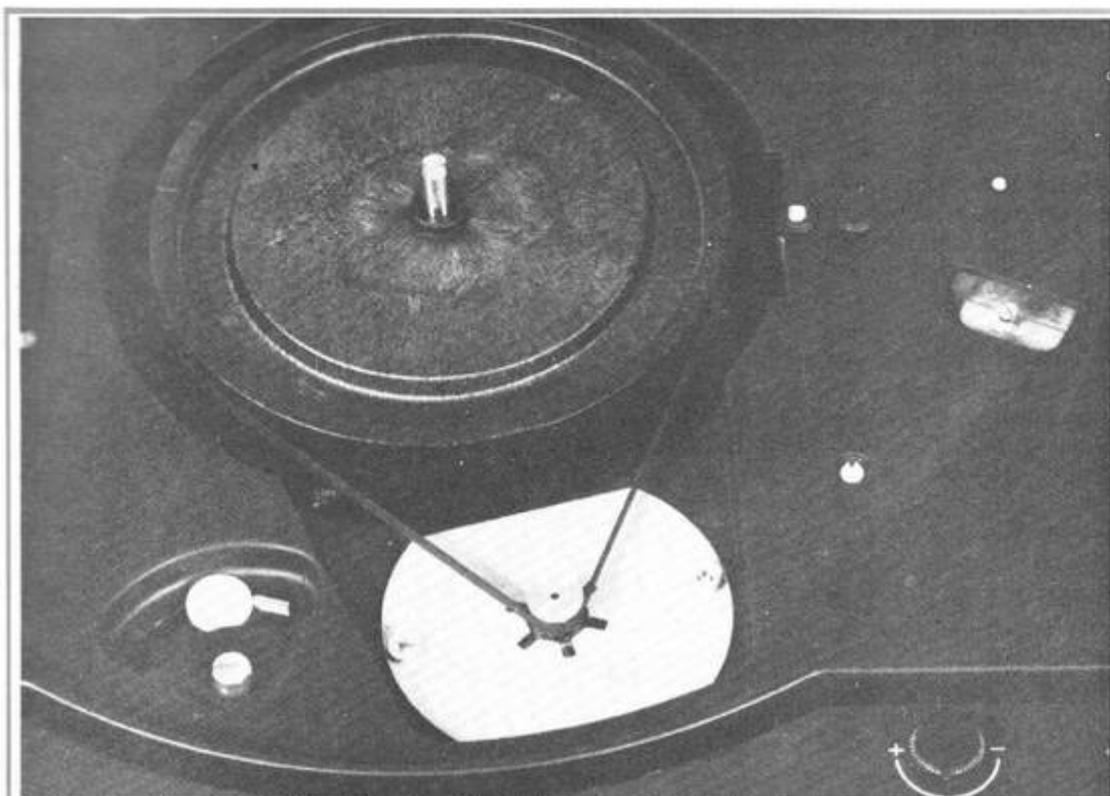


Photo 2. - L'entraînement du plateau central se fait par courroie. Au-dessous de ce plateau nous trouvons un aimant qui tourne devant une tête tachymétrique. Au premier plan, bouton de réglage de la vitesse.

le silence le plus complet au-dessus de la plage de départ, aux 30 cm si la vitesse a été préréglée sur 33 trs/mn ; aux 17 cm si c'est la vitesse de 45 trs/mn qui a été choisie (possibilité 17 cm/33 trs/mn et 30 cm/45 trs/mn). Le disque passe alors en lecture et, à la

fin, le bras se lève, toujours dans le plus grand silence puis retourne à sa place. Au moment du déplacement du disque, les bornes de sortie sont court-circuitées si bien qu'aucun bruit, même venant des enceintes ne vient troubler le silence.

Le réglage fin de la vitesse est possible, le plateau ne dispose pas de stroboscope incorporé. On devra donc en utiliser un, disposé sur le plateau et éclairé soit par une lampe à incandescence soit par une lampe au néon.

Passons maintenant au der-

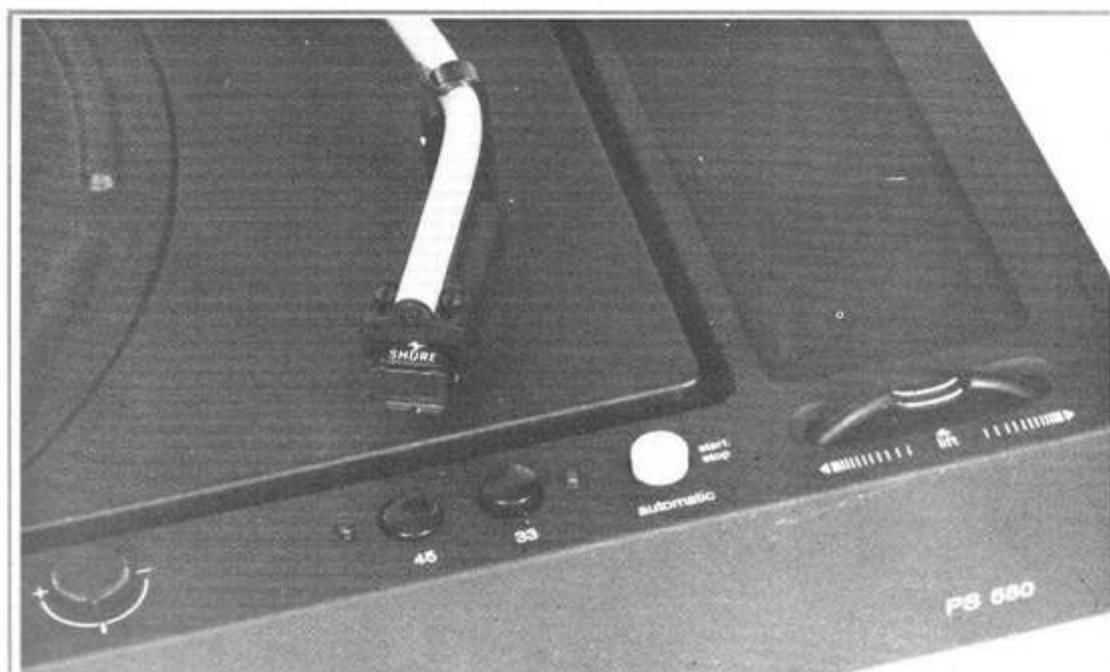


Photo 3. - Les commandes. A droite, la molette à touche à affleurement. Levée du bras et positionnement de ce dernier. On notera la forme particulière du bras et le clavier 33/45.

nier bouton. Celui de droite, une espèce de molette avec au centre un creux et deux barres métalliques au fond de ce creux. Le creux semble adapté au doigt. Posons-le. Les barres métalliques sont des électrodes et ces électrodes commandent le lève-bras. Donc le bras se lève. Enlevons le doigt, le bras redescend, nous avons là un lève-bras sans mémoire, différent des lève-bras mécaniques.

Reposons notre doigt et inclinons la molette vers la gauche. Le bras se déplace lentement, dans un silence toujours aussi étonnant. Si nous tournons à fond la molette, le bras accélère ; si nous revenons au centre, la vitesse devient alors beaucoup plus lente. Si nous maintenons le levier au centre, le bras ne bouge plus. En le tournant vers la droite, le bras va revenir vers son support, à une vitesse variable.

Nous pouvons ainsi déplacer le bras au-dessus du disque sans avoir à toucher le bras. A un tel point que le constructeur a délibérément supprimé le petit levier qui permet de prendre délicatement le portecellule pour amener la pointe à l'endroit recherché.

Voilà, le plus étonnant de ces opérations, c'est évidemment le silence de fonctionnement dont vous trouverez l'explication dans la partie technique. Il y a bien un « moteur », mais c'est un moteur un peu spécial, très astucieux. Avec une sorte de régulation de vitesse électronique.

L'entraînement du plateau se fait par une courroie plate, le moteur est à courant continu et est asservi en vitesse, d'autres détails viendront au cours de l'exploration technique.

La tête du bras est munie d'une coquille qui n'est pas démontable. L'automatisme s'adresse plus à des mélomanes qu'à des fanatiques de Hi-Fi qui n'hésitent pas à changer de tête comme de disque - un peu comme une certaine publicité de montres.

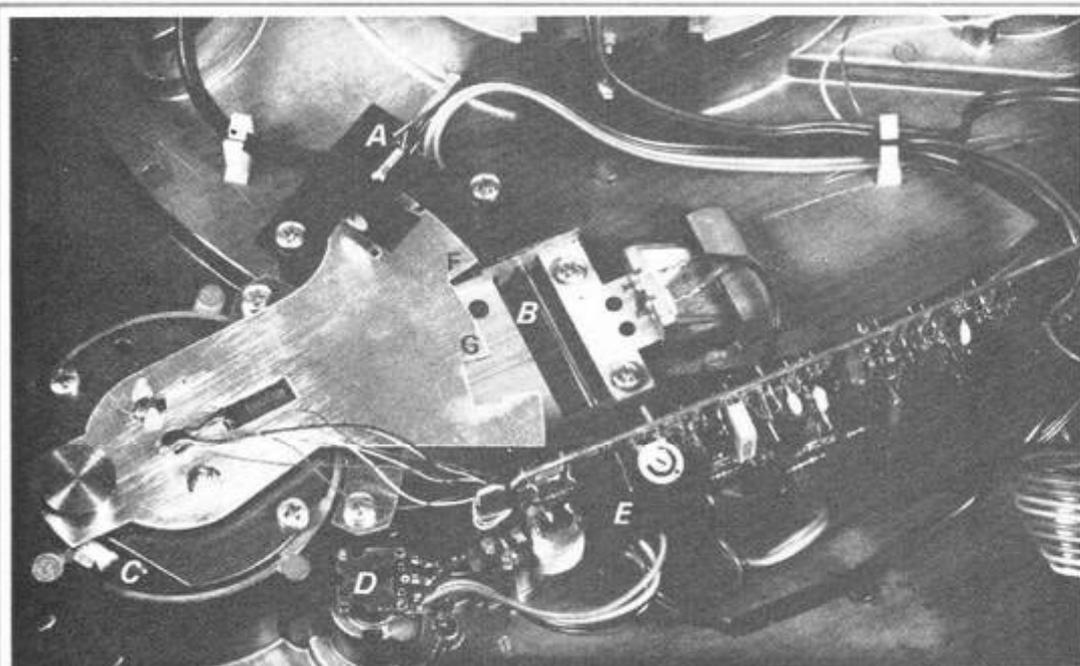


Photo 4. - L'électronique :
A) Photo transistors
B) Lève-bras, fil chauffant

C) Axe du bras, moteur
D) Potentiomètre d'antiskating
E) Electronique, logique

F) Secteur 30 cm
G) Secteur 45 t/mn.

L'installation n'est pas très commode. Il faut avoir des doigts très légers pour ne pas briser les fils fins qui vont conduire le signal vers le préamplificateur. La tête de lecture sera facile à installer si elle possède, comme la Shure que nous avons trouvée ici, un corps de grande hauteur et si cette hauteur est celle des passages des vis. A ce moment, les vis dépasseront dans le bas de la cellule et permettront un montage facile des écrous.

La coquille porte des fentes oblongues qui servent à régler l'erreur de piste minimale. Le bras arrive juste au-dessus de l'extrémité de la coquille ; c'est une formule qui donne une bonne rigidité à l'ensemble.

La force d'appui est réglable par un ressort calibré doré et un point d'encrage peut se déplacer par l'intermédiaire d'une molette située au niveau du lève-bras. Côté extérieur au bras, apparaît un index triangulaire et rouge qui se déplace devant une échelle graduée de 0 à 2.

Cette échelle sera utilisée une fois que le contre-poids aura été réglé. Ce contre-poids est installé à cheval sur l'extrémité du bras. Ce contre-

pois abaisse le centre de gravité du bras. Ce contre-poids est en matière plastique métallisé mat, à l'intérieur du capot nous trouvons deux masses de plomb qui peuvent se déplacer grâce à deux vis à tête moletée. Un système assez étrange mais qui permet d'assurer un réglage très précis.

La hauteur du lève-bras est réglable par une vis moletée qui sert de support au bras pendant le fonctionnement du lève-bras. Ce dernier se présente comme une portion de couronne encastrée dans le châssis.

Un bouton gradué donne des indications de réglage pour le système de compensation de la force centripète. Ce bouton cache en fait un potentiomètre un peu mystérieux.

Le châssis est monté sur une suspension à ressorts amortis. Pour le transport, deux vis assurent le blocage de la platine proprement dite. Le moteur est suspendu lui aussi. Comme les commandes sont d'une grande douceur (touche à effleurement), les risques de transmission de choc à la pointe de lecture et par conséquent au disque sont nuls.

nevis et le châssis flotte. Le plateau est découvert dans la partie inférieure de l'emballage. C'est une plaque de tôle. Elle est avec le tapis. Pas besoin de sortir de Polytechnique pour le montage. Le contre-poids ne peut trouver d'autre place qu'à l'arrière du bras. Il ne peut se monter que dans un sens. Le capot ne présente pas de difficulté. Il n'y a qu'une manière de le monter. Il ne reste plus qu'à brancher la prise et à commencer les manipulations ou la lecture des disques.

La cellule montée sur le bras est une Shure M95G, un modèle récent qui est en passe de devenir classique.

MESURES

La précision de vitesse, potentiomètre au zéro est de 0,3 %, l'écart de vitesse est positif. Pour les deux vitesses, nous trouvons un écart identique. La variation de vitesse possible est de ± 3 % environ.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,06 % en mesure non pondérée. A 33 trs/mn ; de 0,12 % en mesure pondérée. A 45 trs/mn, il passe à 0,11 % en mesure pondérée ; 0,2 % sans pondération. La performance est très bonne sur 33 trs/mn, un peu moins à 45 trs/mn.

Le rapport signal sur bruit non pondéré est de 47 dB. C'est un chiffre excellent. Il est de 68 dB avec pondération DIN, valeur également excellente.

ETUDE TECHNIQUE
voir page 188

MISE EN SERVICE

Nous avons eu une des premières tables de lecture de ce type et la notice qui l'accompagnait était rédigée en allemand. Nous ne l'avons même pas lue, la mise en route est réellement très simple. Précisons toutefois que les notices de ce constructeur sont en général traduites et qu'il n'y a aucune raison pour que celle-là ne le soit pas.

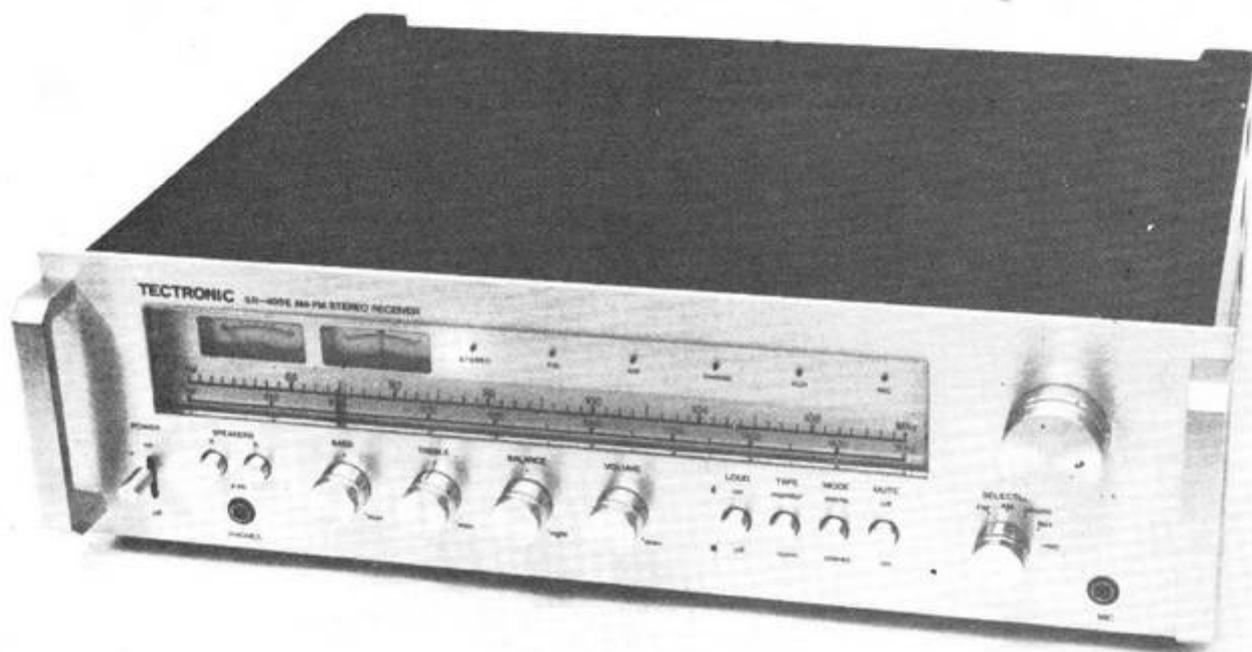
La platine arrive bloquée, mais avec des coins de mousse qui servent à éviter les mouvements latéraux, nous savons d'emblée que la platine était suspendue. Deux vis à trouver.

Quelques tours de tour-

CONCLUSIONS

La table de lecture Braun PS 550 est un appareil à la fois original sur un plan fonctionnel, technique et aussi esthétique. Les performances sont très bonnes, excellentes pour le rapport signal sur bruit. La technique a permis de réaliser ici un produit qui pourra être utilisé par tous sans risque d'erreur pour le diamant. Une platine de rêve en quelque sorte.

LE TUNER AMPLIFICATEUR



TECTRONIC «SR 400 E»

Tectronic, c'est une contraction de technique et d'électronique. En américain, ce nom se termine par un X, en France, c'est un C. L'analogie de nom existe peut-être avec celui d'une firme spécialisée dans les oscilloscopes et autres instruments très sophistiqués qui ne s'adressent pas du tout au grand public. Par contre, Tectronic s'adresse au grand public avec toute une gamme de produits allant du poste de radio au magnétophone à trois moteurs en passant par les amplis, les tuners, les ampli-tuners dont nous avons ici un exemple.

Tectronic est une marque française, propriété de Dimel. Cette firme fait construire, comme d'autres constructeurs plus connus son matériel dans divers pays d'Extrême-Orient.

PRÉSENTATION

La présentation de cet amplificateur est très soignée. La façade est en aluminium brossé qui a conservé sa couleur naturelle. De part et

d'autre de la façade nous trouvons deux poignées qui caractérisent le produit. C'est une mode actuelle il est normal pour un constructeur de la suivre. Ces deux poignées ont toutefois un intérêt, celui de protéger les boutons si on fait

reposer l'appareil sur sa face avant, ce qui est une manière commode de brancher les prises.

Cet ampli-tuner peut aussi se poser sur sa face arrière, les côtés se prolongent de deux pièces de matière plastique qui écartent la face arrière du mur.

Le coffret est en tôle d'acier peinte en noir, le capot supérieur s'enlève facilement pour la maintenance, il est perforé, ainsi que la tôle inférieure pour permettre la circulation de l'air. La face arrière sert également au refroidissement des transistors de puissance.

Nous trouvons sur l'arrière des prises aux normes américaines, plus une prise DIN pour le magnétophone. Les

bornes de branchement des enceintes sont à fixation rapide par ressort. Elles reçoivent des fils préalablement dénudés. Les indications de branchement figurent en anglais, sérigraphiées en blanc, une couleur qui se détache bien sur le fond noir.

Revenons au cadran qui est de la même couleur que la façade et les galvanomètres. Au niveau de ces derniers, nous trouvons une rangée de petits voyants LED qui signalent les fonctions en service.

Les boutons cylindriques portent un méplat peu visible mais suffisant pour un repérage périodique. Après tout, les boutons ont une action audible, c'est le son qui devrait en principe guider les réglages.

Les touches des fonctions annexes sont du type pousse/pousse l'interrupteur général est à levier. Deux jacks en façade, un pour le casque, un pour le micro.

FONCTIONS

L'ampli-tuner SR 400 E de Tectronic dispose d'une puissance de sortie suffisante pour un appartement de taille moyenne, tout dépendra aussi du rendement des enceintes. La partie radio possède la gamme modulation de fréquence couvrant de 87,5 à 108 MHz, une gamme adaptée à la réception des ondes émises par les émetteurs français. (La gamme européenne va jusqu'à 104 MHz). Elle peut être reçue sur une antenne 300 Ω ou sur une antenne externe qui sera intéressante dans le cas d'une réception difficile (particulièrement en stéréophonie). Pour la réception sur antenne externe, nous avons une prise qui prend directement le blindage du câble de descente dans un collier relié à la masse.

La modulation d'amplitude n'a pas été oubliée, mais elle ne peut satisfaire que les amateurs d'ondes moyennes. La réception est assurée, sans antenne par un cadre ferrite orientable ou par une prise directe pour antenne filaire. Cette gamme couvre de 520 à 1 600 kHz, la gamme classique.

En modulation de fréquence, nous avons un silencieux commutable, le tuner est soumis au contrôle de la touche mono/stéréo. Un voyant indique la présence d'une émission stéréophonique.

Les correcteurs de timbre sont d'un modèle éprouvé depuis des dizaines d'années. Un magnétophone peut être branché sur le groupe de prises autorisant le contrôle d'enregistrement. Le magnétophone ne figure pas dans le groupe des entrées mais uni-

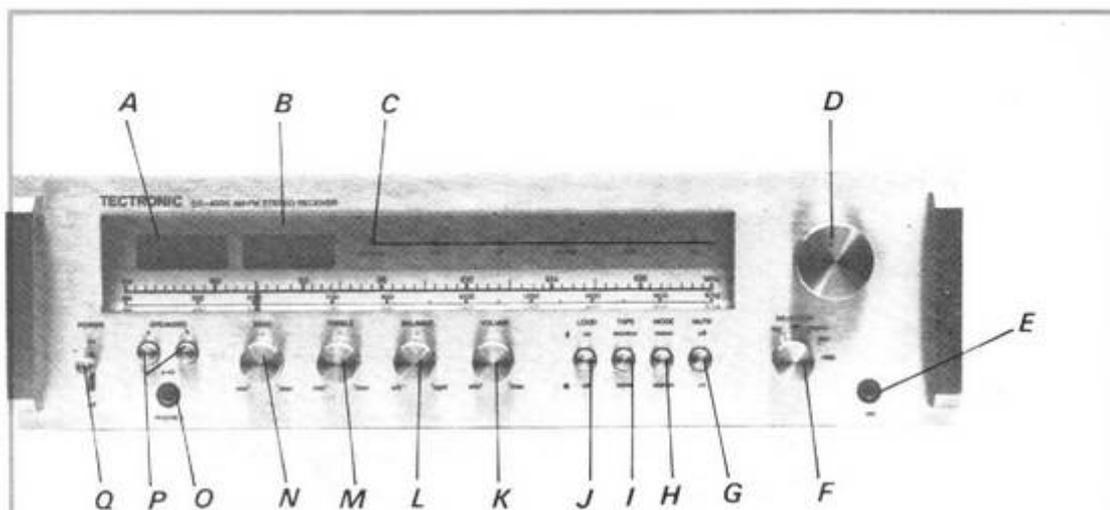


Photo A.

a) champmètre
b) accord à zéro central
c) indication des fonctions
d) accord
e) prise micro

f) sélecteur d'entrée
g) silencieux MF
h) mono/stéréo
i) contrôle bande
j) correction physiologique
k) volume

l) balance
m) aigu
n) grave
o) prise casque
p) sélecteur d'enceintes
q) marche/arrêt.

quement par la touche « tape » magnétophone. Si la touche est enfoncée, on écoute le signal de sortie du magnétophone, sinon, le signal de sortie des haut-parleurs est celui qui a été sélectionné par le sélecteur rotatif.

En plus des entrées phono et auxiliaire, nous avons une entrée micro non mixable. C'est une entrée au même titre qu'une autre, l'entrée est monophonique et le signal est envoyé sur les deux canaux et sa prise est à l'avant, ce qui

après tout est bien commode.

La correction physiologique figure ici sous forme d'un bouton de commutation. Les deux groupes de haut-parleurs peuvent être mis en service par des touches indépendantes. Si les deux touches sont



Photo 1. - Détail du tableau de commande, très propre.

enfoncées simultanément nous aurons la possibilité d'écouter les deux paires d'enceintes à la fois.

UTILISATION

Le SR 400 E est livré avec une notice d'emploi bilingue dont le français permettra à tous d'utiliser au maximum les possibilités de l'appareil. Cette notice donne un schéma de raccordement, nous aurons aimé avoir quelques précisions concernant le raccordement et la mise en phase des enceintes. Nous ferons la même remarque en ce qui concerne le repérage des voies droite et gauche ou les entrées et sorties des appareils externes. Une notice bien succincte.

Le bouton de recherche des stations est doté de son volant d'inertie, la commande n'est pas aussi douce que sur certains autres appareils, nous sommes très difficiles, la commande est toutefois d'une bonne précision. L'accord est facilité par la présence de deux indicateurs à aiguille qui indiquent, l'un l'intensité du signal reçu par l'antenne, l'autre le parfait centrage du récepteur sur l'émission.

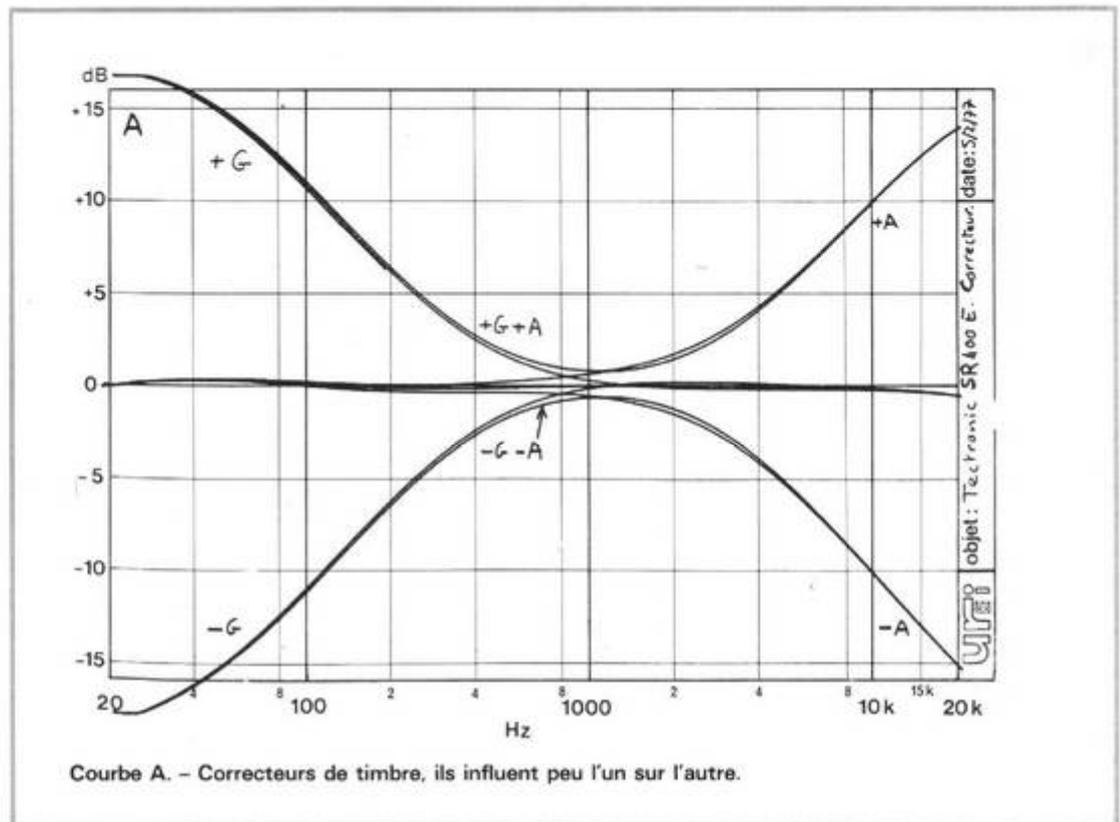
Un seul potentiomètre cranté ici. La mode n'est pas complètement suivie. C'est le potentiomètre de balance qui a son cran au zéro. Pas de centrage mécanique pour le correcteur de timbre, pas de plots non plus, le réglage pourra être plus subtil.

Les petits voyants de fonction sont très pratiques, très brillants.

La visibilité du cadran est bonne l'aiguille se détache sur le fond brillant même dans l'obscurité.

MESURES

La puissance de sortie de l'amplificateur du SR 400 E est de 2 fois 23 W sur charge



de paradoxe, la puissance est sur 4Ω , inférieure à celle mesurée sur 8Ω .

Le taux de distorsion harmonique sur 4Ω est de 0,26 % à la limite de la saturation et à 1 000 Hz ; il passe à 0,07 % à mi-puissance, ce qui est une très bonne valeur. Sur 8Ω et à 1 000 Hz, les performances sont encore meilleures, nous trouvons 0,12 % à pleine puissance et 0,04 % à mi-puissance.

A 30 Hz, le taux de distorsion est de 0,2 % sur 4Ω à pleine puissance, il passe à 0,1 % à mi-puissance. Sur 8Ω , les valeurs sont respectivement de 0,1 et de 0,07 %.

A 15 000 Hz, la distorsion mesurée sur 4Ω est de 0,27 % à pleine puissance, elle passe à 0,11 % à mi-puissance. Sur 8Ω , nous trouvons 0,13 % et 0,07 %.

Le taux de distorsion par intermodulation est un peu supérieur au taux de distorsion harmonique : à pleine puissance sur 4Ω il est de 0,5 % ; 0,12 % à mi-puissance. Sur 8Ω il est de 0,23 % à pleine puissance et de 0,065 % à mi-puissance, des valeurs très correctes.

La sensibilité de l'entrée phono est de 2,3 mV la tension de saturation de 110 mV. Le rapport signal sur bruit pour une sensibilité d'entrée ramenée à 5 mV est de 71 dB. Mention très bien.

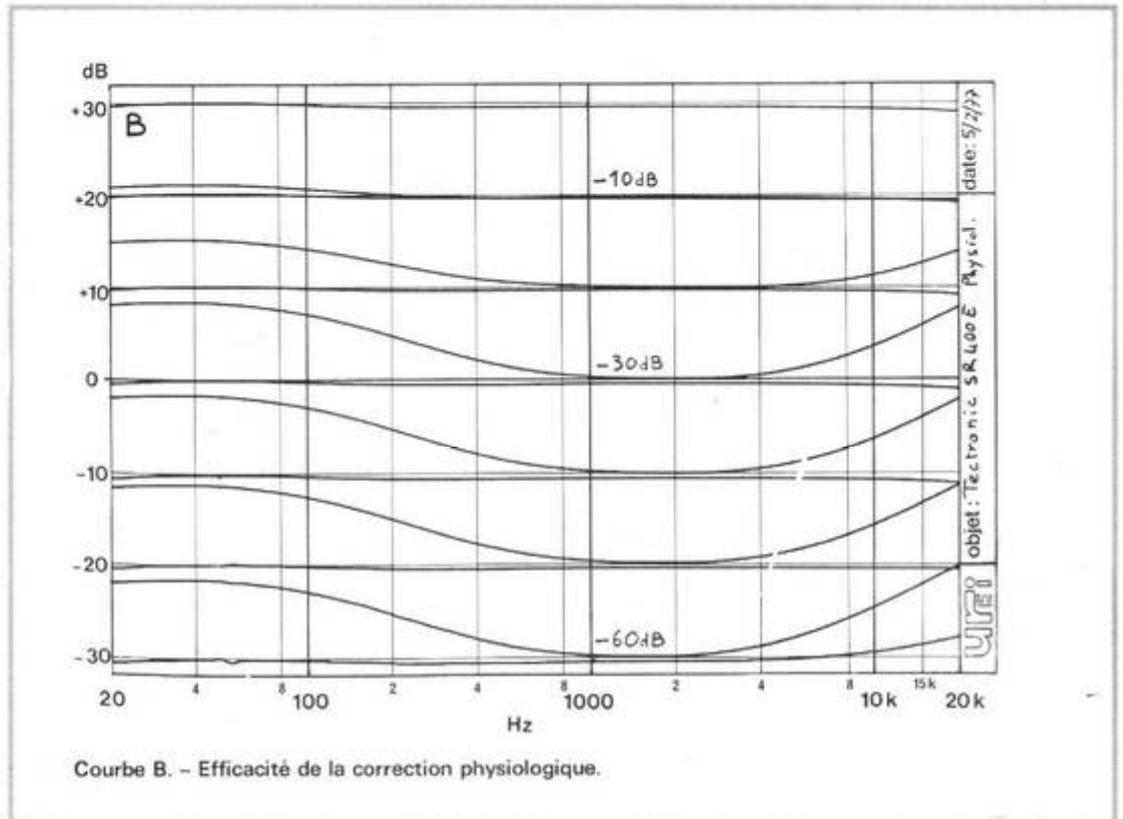
L'entrée micro dispose d'une sensibilité très voisine, 2,2 mV la tension de saturation est de 44 mV. Le rapport signal sur bruit est de 63 dB pour la sensibilité maximale.

L'entrée auxiliaire a une sensibilité de 60 mV, c'est la valeur que l'on trouve pratiquement sur tous les appareils. Comme le signal arrive directement sur le potentiomètre, il n'y a pas lieu de donner de tension de saturation.

Le rapport signal sur bruit de cette entrée est de 79 dB. Toutes ces mesures sont données en valeur non pondérée.

La sensibilité d'entrée du tuner MA est de $12 \mu\text{V}$ sur l'entrée directe.

Celle du tuner MF est de



$1 \mu\text{V}$. Le silencieux fonctionne très tôt sur cet appareil, il permet de recevoir des émissions lointaines sans que la recherche soit perturbée par

un souffle désagréable à entendre. La tension de limitation est de $3 \mu\text{V}$. La réception sans souffle s'obtient à $7 \mu\text{V}$. De bons résultats.

La courbe A donne l'efficacité du correcteur de timbre. On notera qu'il y a très peu d'influence d'un potentiomètre sur l'autre. On voit égale-

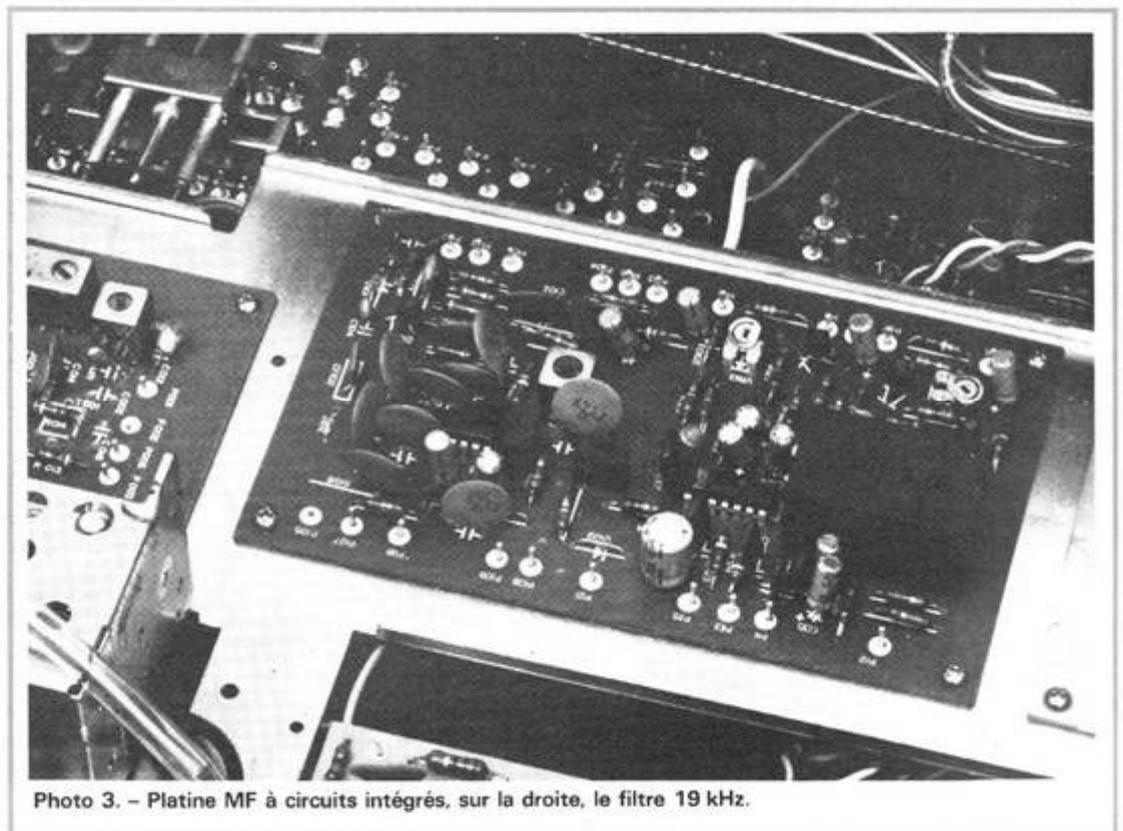


Photo 3. - Platine MF à circuits intégrés, sur la droite, le filtre 19 kHz.

ment sur cette courbe que lorsque le potentiomètre de grave est à zéro, il remonte légèrement les graves.

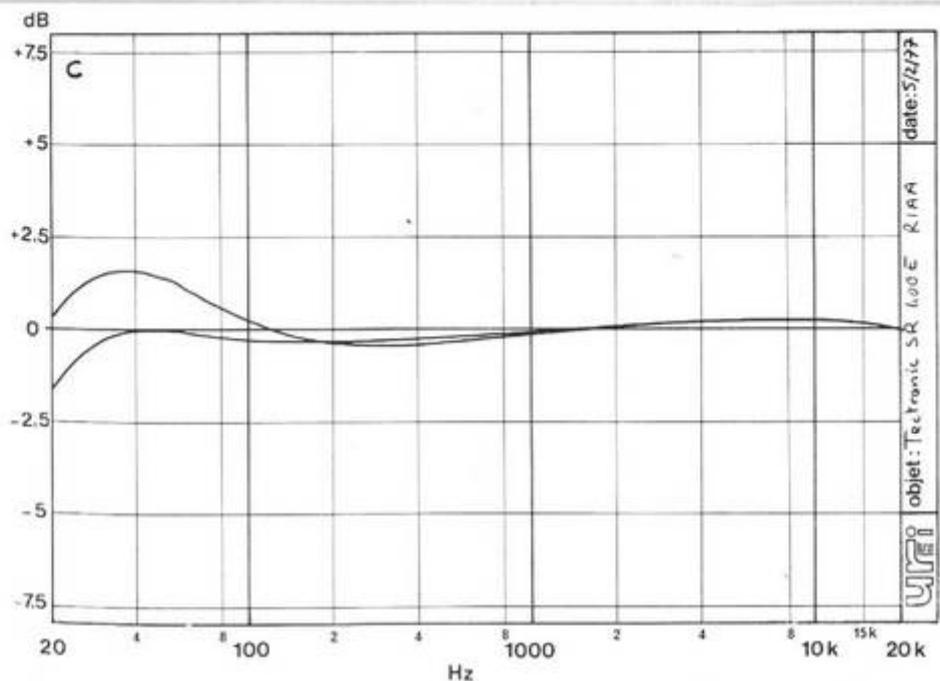
Ce défaut minimal (moins de 2 dB à 40 Hz) se retrouve sur la courbe de l'écart par rapport à la courbe RIAA. Nous avons tracé la courbe du haut en premier, en plaçant le correcteur de timbre en position centrale. L'écart par rapport à la courbe théorique RIAA est alors de l'ordre de $\pm 1,25$ dB. La seconde courbe donne uniquement une perte de basses de moins de 2 dB à 20 Hz, comme les disques qui comportent de telles fréquences sont rares, nous ne pouvons que considérer qu'il s'agit d'un avantage car les résonances des phonocapteurs ont lieu dans cette zone.

Si non, cette fois, la courbe tient dans une fourchette de ± 1 dB de 20 Hz à 20 kHz.

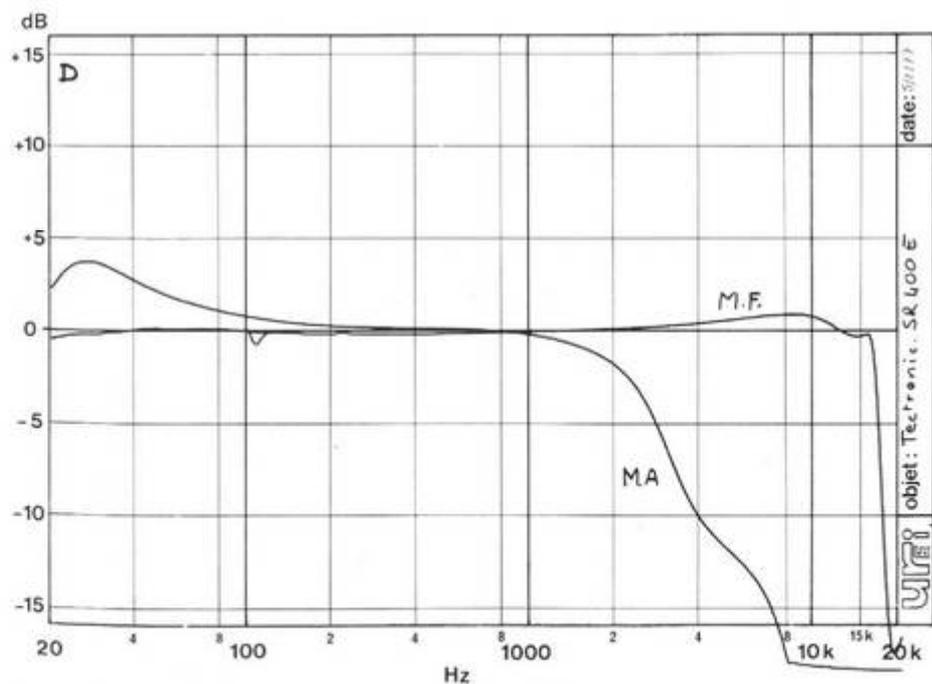
La courbe C est celle de l'efficacité du correcteur physiologique pour diverses atténuations du potentiomètre de 0 à 60 dB. L'action du correcteur physiologique commence à -10 dB et est complète à -30 dB.

En D, nous avons les courbes de réponse de la modulation d'amplitude et de la modulation de fréquence. En modulation d'amplitude, nous avons une remontée dans les basses et une chute rapide dans l'aigu, la bande passante est de l'ordre de 3 kHz.

La courbe de réponse de la section Tuner MF, relevée avec le commutateur de désaccentuation sur 50 μ s, est très bonne, nous voyons là l'efficacité évidente du filtre passe-bas dont la pente est très élevée (plus de 60 dB par octave).



Courbe C. - Ecart par rapport à la courbe RIAA. Noter ici l'influence du correcteur de grave.



Courbe D. - Courbe de réponse des tuners M.A. et M.F.

CONCLUSION

Le SR 400 E est un appareil de composition simple et de présentation luxueuse compte tenu de la puissance, les résultats montrent la qualité évidente du produit. Les performances sont bonnes en modulation de fréquence comme pour les circuits audio. Nous aurions préféré pour la modulation d'amplitude un peu moins de basses, ce n'est pas grave, cette gamme d'onde n'est qu'accessoire. Une nouvelle marque avec un premier produit jugé favorablement.

LA RECHERCHE ACOUSTIQUE CHEZ H.R.C.

De nombreux articles parus dans la presse spécialisée ont mis l'accent sur les techniques de mesure permettant une investigation plus précise des caractéristiques physiques d'une enceinte acoustique. Cela a permis de préciser qu'une enceinte acoustique ne peut se concevoir qu'en laboratoire et à l'aide d'appareils spécialisés et d'écarter le mythe qu'une enceinte peut être élaborée telle un instrument de musique.

Si l'on examine la propagation des ondes sonores émises par une source, en l'occurrence une enceinte acoustique, on distingue deux catégories d'ondes sonores : celles arrivant directement à l'auditeur et celles ayant subi auparavant une ou plusieurs réflexions sur les parois, plancher, plafond, mobilier de la salle d'écoute. Pour l'étude du champ sonore, l'acousticien utilise les deux cas limites : - celui où seules subsistent les ondes directes (champ direct) à l'exclusion de toute réflexion, ce qui s'obtient en chambre anéchoïque ou à l'aide d'un échantillonneur synchronisateur, et celui où seules subsistent les ondes ayant subi le plus grand nombre de réflexions pos-



l'enceinte
H.R.C.
Symphonie

sibles (champ diffus), ce qui s'obtient en chambre réverbérante.

L'étude du champ direct (chambre anéchoïque) permet de déterminer les principales caractéristiques de l'enceinte acoustique : courbe de réponse, diagrammes polaires, distorsions (harmoniques, intermodulations, différences de fréquence, phase, effet Doppler) qualité du régime transitoire (temps de montée, temps d'établissement, traînage) ainsi que la puissance admise en régime continu ou impulsionnel. L'étude du champ diffus (chambre réverbérante) permet de déterminer aisément l'énergie acoustique rayonnée par une enceinte en fonction de la fréquence, donc de connaître son rendement.

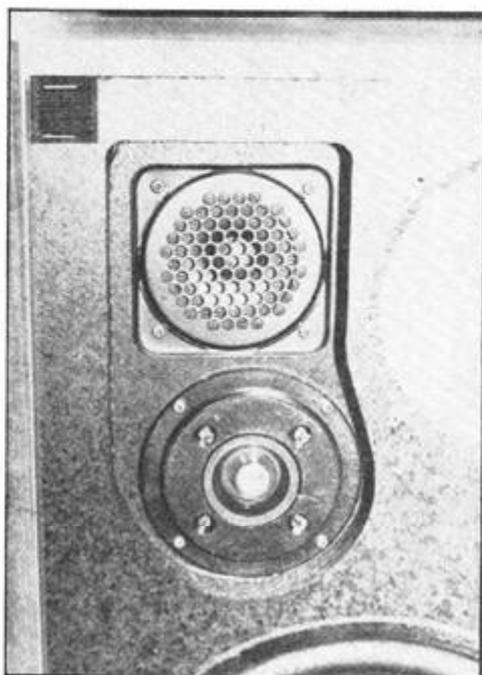
Mais une enceinte acoustique affichant une courbe de réponse linéaire en chambre anéchoïque (les autres caractéristiques étant de bonne qualité) est la meilleure assurance d'obtenir un résultat médiocre en écoute domestique, car dans cette démarche il a été totalement fait abstraction de l'interaction enceinte acoustique-pièce d'écoute (salle de séjour, salon, auditorium, studio, etc.). Autant il est facile de concevoir, en électronique, des amplificateurs, des préamplificateurs n'ayant pas d'interactions audibles entre elles, autant ceci est strictement impossible en acoustique entre l'enceinte acoustique et la pièce d'écoute, sauf pour les deux cas limites cités ci-dessus : la chambre anéchoïque et la chambre réverbérante, mais qui toutes deux ne se prêtent pas à l'écoute de la musique.

L'interaction pièce d'écoute-enceinte acoustique a lieu à toutes les fréquences et elle est particulièrement prépondérante pour les fréquences inférieures à 400 Hz où les dimensions physiques, la géométrie et la nature des parois de la salle d'écoute jouent un rôle prédominant.

Pour une salle d'écoute donnée, l'emplacement de l'enceinte acoustique au sein de celle-ci est un autre facteur de variations bien connu. Qui n'a pas été surpris des différences sonores obtenues suivant qu'une enceinte ait été placée sur le sol, en hauteur, contre un mur ou dans l'encoignure d'une pièce ? Différences sonores non seulement dues aux variations spectrales (grave plus ample si l'enceinte est dans l'encoignure d'une pièce par exemple), mais également dues aux

variations apportées à la nature du champ réfléchi dans l'environnement immédiat de l'enceinte (flou, manque de définition). Sans parler de l'emplacement de l'auditeur par rapport à l'enceinte qui est un autre paramètre que tout un chacun a vécu.

Les solutions actuellement disponibles pour résoudre le problème posé par l'interaction enceinte acoustique-salle d'écoute sont : la correction électronique (au niveau de l'amplificateur) et la correction acoustique de la salle elle-même.



La correction électronique emploie essentiellement des filtres passe-bande réjecteurs et/ou sélectifs de fréquence fixe et de largeur de bande fixe (octave, tiers d'octave, ou de largeur de bande plus étroite) ou des filtres de fréquence et de largeur de bande variable (Q variable) appelés filtres paramétriques. Ces correcteurs permettent de linéariser la réponse en fréquence dans le local d'écoute. La mise en œuvre est rapide mais ne peut être effectuée efficacement qu'à l'aide d'un personnel qualifié équipé d'un matériel de mesure adéquat (analyseur en temps réel). Seul un filtre paramétrique important permet une correction valable, car on peut ajuster la fréquence centrale de chaque filtre ainsi que sa largeur de bande. La correction électronique tend à linéariser la courbe de réponse obtenue dans le local sans pouvoir toutefois modifier les résonances de celui-ci. En d'autres mots, la

correction en amplitude du signal émis à l'une des fréquences de résonance de la pièce d'écoute n'empêchera pas la résonance de s'effectuer et donc le traînage que cela implique.

La correction acoustique de la salle d'écoute est beaucoup plus contraignante, car après une mesure des caractéristiques acoustiques de la salle (temps de réverbération, résonances propres, étude de la répartition spatiale et temporelle des premières réflexions), l'auditeur se voit obligé de modifier certains revêtements d'incorporer des résonateurs (Helmholtz, à membrane), d'installer des diffuseurs et certainement de modifier l'agencement de son mobilier. Cette opération est plus longue à mettre en œuvre que la correction électronique, mais c'est la seule solution qui permette d'obtenir un résultat cohérent.

Toutefois, une importante partie de l'intégration enceinte acoustique-salle d'écoute pourrait être obtenue lors de l'étude des enceintes acoustiques si l'on voulait bien ne pas perdre de vue que, dans la chambre anéchoïque, on ne mesure que le champ direct, alors que, dans la salle d'écoute, le champ réfléchi est de loin prédominant.

Devant cette lacune, une campagne de mesures a été entreprise en janvier 1977 par le laboratoire de recherche de la société H.R.C. afin de déterminer statistiquement les caractéristiques moyennes des salles d'écoute utilisées par les auditeurs de haute-fidélité. Ces mesures permettent de dégager les valeurs des paramètres fondamentaux qui définissent l'interaction enceinte acoustique-salle d'écoute et ce dans le cadre de la théorie de l'acoustique géométrique ondulatoire et statistique, appliquée aux salles, d'écoute domestiques.

J. HENRION
Chef du laboratoire
H.R.C.

en visite chez :

ultralinear

Si la conjoncture internationale a une tendance à la morosité, il y a heureusement quelques exceptions, « Ultralinear » en fait partie.

C'est à cause de cette expansion que cette marque américaine a longtemps été absente du marché français, du fait de l'absorption totale de la production par le marché intérieur. Ce n'est que depuis 1976, que la Société Eurotrading importe en France la marque Ultralinear.

Située à Los Angeles, la capitale internationale de la musique, la firme Ultralinear a commencé sa fabrication en séries depuis 1971 et sous l'impulsion de son responsable, M. Robert N. Steel elle figure depuis 1973 au palmarès des meilleures marques.

Malgré la conception, si chère à son pays, du gigantisme et de l'automation, M. R. Steel reste fidèle à l'artisanat tout en employant les nouveaux procédés pour le contrôle électronique. L'usine néanmoins, couvre une superficie de 8 000 m² uniquement consacrés à la fabrication d'enceintes acoustiques et soixante dix personnes y travaillent.

Les recherches ont été axées tout d'abord sur l'ébénisterie, tant sur l'extérieur que l'intérieur. L'aggloméré de bois type « 55 pounds » en a été le résultat.

Cet aggloméré est construit avec des fibres longues, permettant de descendre la fréquence de résonance propre à la boîte et par voie de conséquences le niveau des basses. L'utilisation d'un panneau « Plein mitrage » garantit au coffret une rigidité exceptionnelle ainsi qu'une exactitude de sa géométrie.

Il faut préciser que l'adjonction de mélamine sur l'ébénisterie protège l'enceinte de tous les incidents journaliers tels que les brûlures de cigarettes ou les dépôts de liquides.

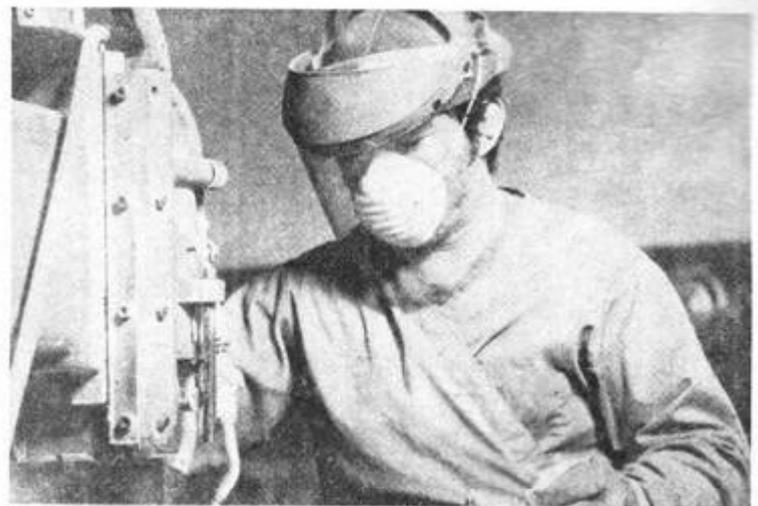
La recherche technique des composants n'en a pas été pour le moins négligée. Tout d'abord, Ultralinear a été l'un des premiers à équiper ses enceintes d'un disjoncteur contre l'utilisation d'une puissance excessive.

En cas de coupure du son, il suffit

1) Vérification
des bobines mobiles.

2) Montage
des bobines mobiles.





3) Contrôle final des haut-parleurs. - 4) Montage des circuits de protection. - 5) Chaîne de câblage.

6) Découpe des ébénisteries. - 7) Fixation des faces avant. - 8) Stock général des produits finis.

d'appuyer sur un contacteur situé derrière l'enceinte (sur la face pour le modèle 225) pour rétablir le contact.

Ensuite, les membranes sont traitées au phénol pour les hautes fréquences, et les saladiers sont conçus pour être à 100 % hermétiques.

Enfin, les contrôles sont nombreux permettant au futur acquéreur d'une enceinte acoustique d'écouter en toute sécurité.

En France, la Société importatrice Euro-trading est située à Rungis et animée par

M. A. Gabizon, frère du Directeur général de Scott France, c'est tout dire le sérieux et la jeunesse de cette maison.

Chaque enceinte est garantie cinq ans, pièces et main-d'œuvre, ce qui est très sécurisant pour les possesseurs d'Ultralinear.

Parallèlement, une équipe technique est à la disposition du public pour conseiller l'installation afin d'avoir un maximum de rendement et de qualité.

M. Gabizon nous a confié son optimisme

pour les prochaines années en haute fidélité, « car le public est de plus en plus averti et des marques aussi sérieuses que Ultralinear ne peuvent que prendre de l'expansion, le prix et la qualité ne sont pas ennemis l'un de l'autre, nous avons comme preuve notre gamme dont le premier modèle ne dépasse pas 640 F. »

Pour conclure, M. Gabizon nous a affirmé que le festival du son 1977 sera un nouveau départ pour le dernier modèle d'Ultralinear, le ST 550.

chez les professionnels des composants électroniques à LILLE

un reportage aux établissements DECOCK



Les établissements Decock existent à Lille depuis une trentaine d'années et leur développement n'a cessé de s'accroître. Initialement, un petit magasin traditionnel il occupe aujourd'hui une superficie d'exploitation de 700 m², consacrée à la vente des matériels d'électricité, de composants électroniques et de Haute Fidélité.

Les nouveaux locaux datent de six ans et deux systèmes de vente y cohabitent. Le premier qui est la « vente au comptoir » où pas moins de sept conseillers y sont en permanence pour expliciter les problèmes que peut se poser la clientèle.

Le second, le « libre-service » est destiné principalement au matériel relativement bon marché et très demandé, évi-

tant ainsi l'attente aux clients sûrs de leur choix.

Au premier étage, nous pouvons trouver le matériel électrique assez onéreux ainsi que les appareils de mesures.

Il existe également au rez-de-chaussée, un auditorium de 20 m² où une quinzaine de marques sont présentées.

M. Michel Decock qui nous a reçus, a insisté sur le fait de l'universalité des

marques qu'il représente et, à cet effet, il nous a confié que le nombre de ses fournisseurs atteignait le nombre de six cents ! Ce nombre impressionnant n'est pas superflu, et il est toujours en quête de nouveaux produits ou de nouvelles marques, ne voulant à aucun prix que sa fidèle clientèle puisse avoir moins de choix que celle qui habite la région parisienne.

La Haute Fidélité ne représente que 30 % du chiffre d'affaires total et cette activité que Michel Decock souhaite annexe, est destinée à la clientèle passionnée d'électronique qui par sa fidélité représente une demande qui nécessite néanmoins un choix de matériel important ainsi que des prix concurrentiels.

Le matériel d'avenir est pour Michel Decock, sans contestation possible, le kit d'électronique et d'enceintes. « De plus en plus de jeunes n'ont plus le

temps d'acheter des composants à droite et à gauche, et les modules présentent une simplification énorme tout en ménageant le côté bricoleur.

Parallèlement la vente des composants diminuera dans les mêmes proportions. »

Un département qui commence à se développer « le magnétoscope » mais la vente est uniquement axée actuellement sur les écoles, le manque de standardisation est la cause première, selon M. Decock, du piétinement de ce marché.

La vente d'appareils de mesure est très importante du fait du nombre impressionnant de marques que cet établissement propose. Des marques comme Métrix, Centrad, Iskra, Voc, y sont présentées mais M. Michel Decock importe également du Japon des appa-

reils moins connus dont le rapport qualité-prix est intéressant.

Le service dépannage n'en est pas pour le moins oublié, et loin d'être caché, ce service est à la vue de chaque personne entrant dans le magasin. Enfin, il faut noter un rayon librairie où la plus grande partie des ouvrages techniques publiés en France s'y trouve.

Comme nous le voyons, les Lillois n'ont rien à envier aux Parisiens, car la maison Decock par la qualité de son service et des prix qu'elle propose est à même d'intéresser des Parisiens !



Les tuners-amplificateurs **KENWOOD KR 2600 & KR 9600**



DAVID et GOLIATH

C'EST une sorte de test comparatif (sans risque) que nous faisons là en prenant deux appareils situés aux deux extrémités d'une gamme. Les constructeurs savent très bien multiplier les produits dans leur gamme, vous avez certainement vu et consulté pas mal de catalogues pour vous en rendre compte. En prenant deux ou trois appareils voisins, nous aurions trouvé des différences certes, explicables par de menus détails. Nous avons voulu ici accentuer la différence entre les deux appareils.

Kenwood sortait un ampli-tuner de forte puissance, nous l'avons donc pris à titre d'exemple, de l'autre côté, il fallait un produit pour commencer la gamme, nous l'avons eu également.

D'un côté notre David de service le KR 2600, avec une puissance nominale de deux fois 15 W, de l'autre, un Goliath de deux fois 160 W, le 9600.

Une puissance dix fois supérieure peut-être, mais une petite conversion ramène l'écart à 10 dB seulement.

Sur le 2600, nous avons

13 boutons, sur le 9600, il y en a 22.

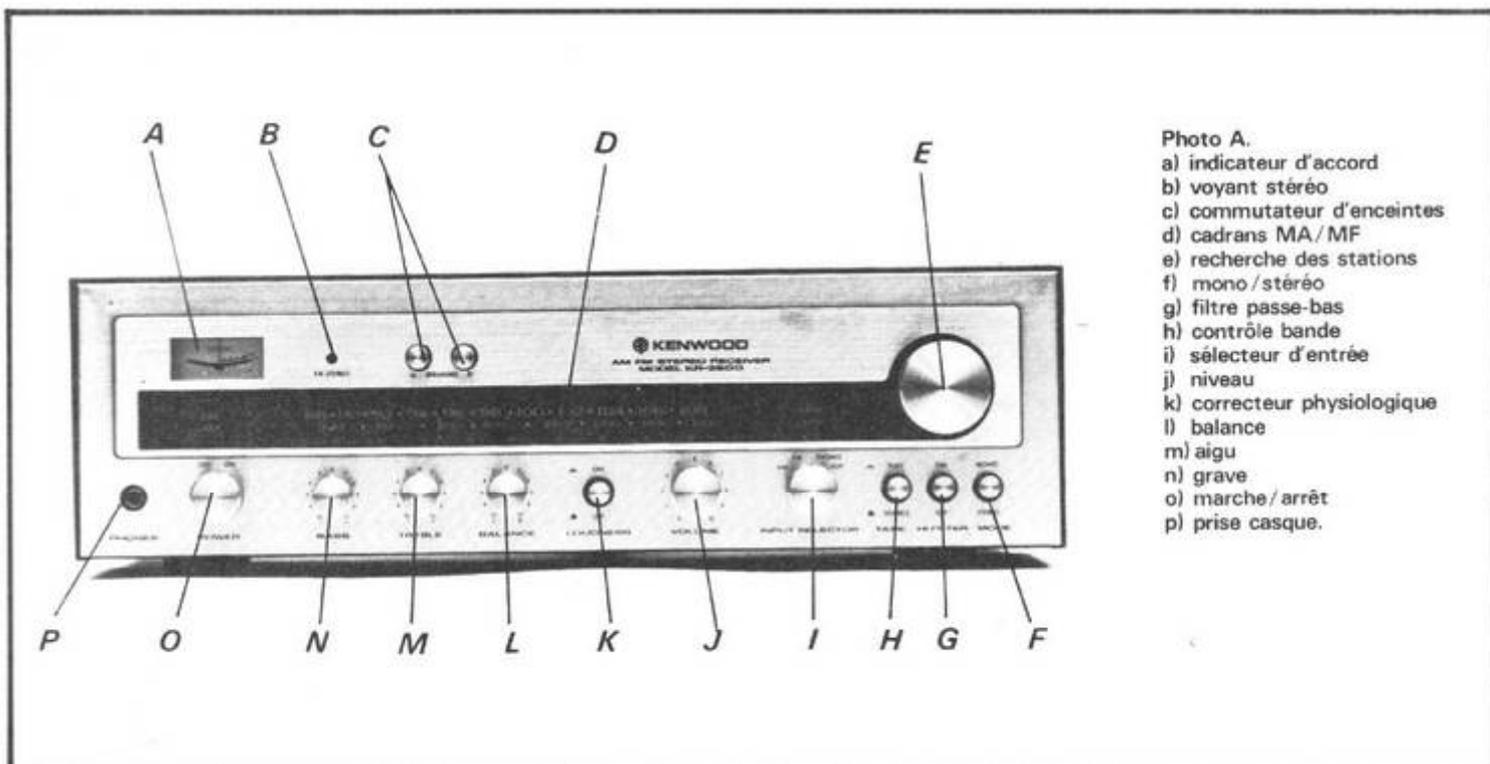
Le taux de distorsion du 2600 est plus important que celui du 9600, 0,8 % contre 0,08 % (valeurs nominales).

Un point commun, c'est le tuner, qui ne possède pas la gamme des ondes longues. Les prix maintenant, pour des raisons que vous allez découvrir plus loin, 1 610 F pour le 2 600, 6 490 F pour le 9600, un écart de prix assez important comme vous pourrez le juger vous-même.

Une revue étrangère, Suono avait établi un jour un prix de

revient du watt. Nous nous sommes amusés à effectuer la même opération ici. Les petits appareils sont défavorisés car pour tous les appareils, quelle que soit leur puissance, il y a un investissement de base qui est un transformateur, un préamplificateur, un tuner, etc., des éléments dont le prix de revient n'est pas proportionnel au niveau de puissance.

Sur le KR 2600, le watt (le vrai, sur 8 Ω , les deux canaux en service de 20 à 20 000 Hz) revient à 1 610 F : 30, soit 53,66 F. Passons au KR 9600,

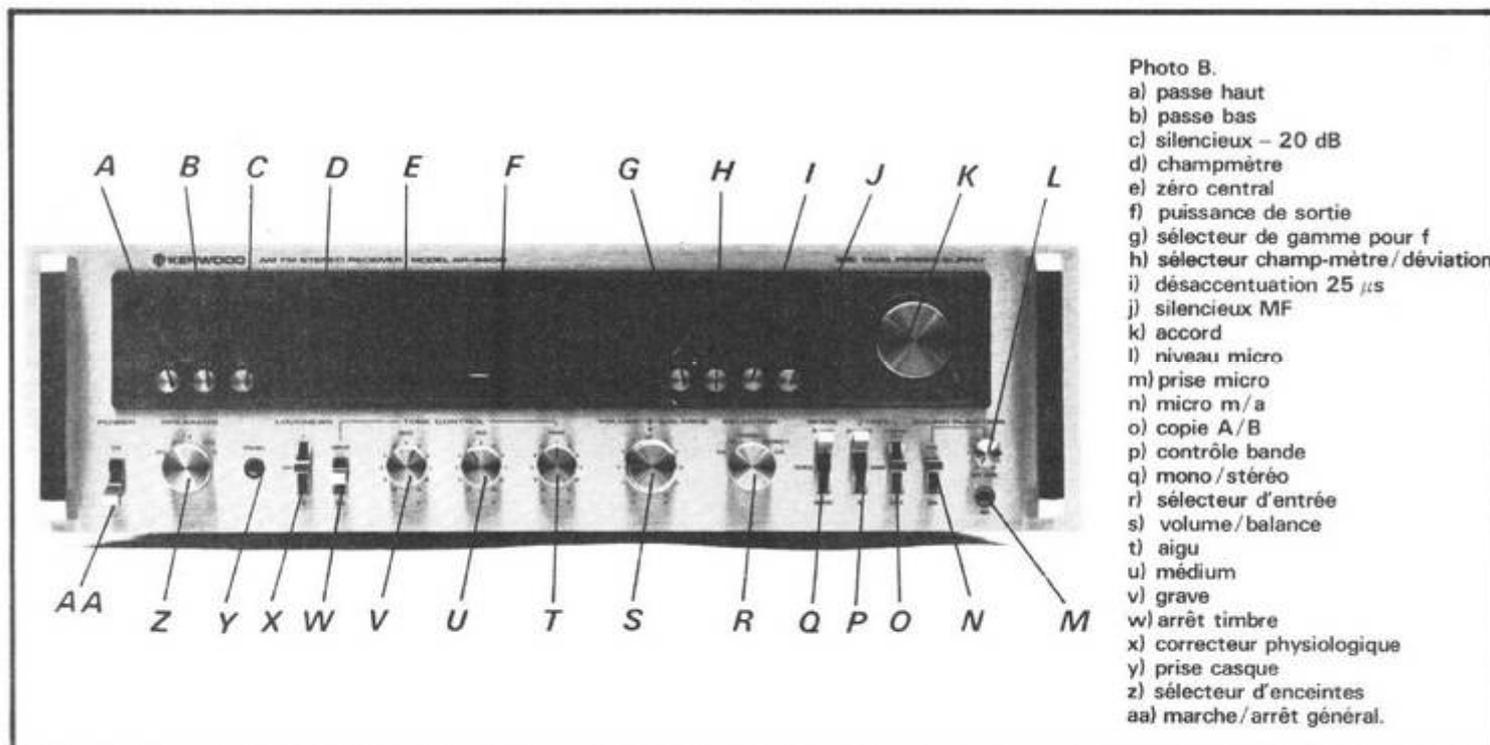


plus puissant : 6 490 F : 320 = 20,28 F, indiscutablement, nous avons un tarif dégressif pour le watt. L'augmentation de puissance de l'appareil est accompagnée d'une augmentation de qualité de l'électronique du préamplificateur et aussi du tuner. Cette augmentation de qualité est importante, les moyens engagés également, mais l'augmentation

de puissance est ici très importante et cette augmentation de puissance, prise individuellement ne coûte pas très cher. Le transformateur est un peu plus gros, il y a autant de travail sur un gros transformateur que sur un plus petit, les transistors coûtent un peu plus cher, ils doivent supporter des puissances plus importantes, les radiateurs sont plus

gros. L'augmentation de matière est là mais la main-d'œuvre est pratiquement la même. Malgré les améliorations technologiques effectuées sur le plus gros appareil, l'augmentation du prix en fonction de la puissance n'est pas très élevée, ce sont en fait les perfectionnements apportés à l'électronique qui coûtent cher, ils vont de pair avec

l'augmentation de puissance. Passons donc maintenant au prix du bouton. Sur le KR 2600, nous avons 13 boutons sur la façade. Chaque bouton revient donc à 1 610 F : 13 = 123,85 F. Sur le KR 9600, nous avons compté 22 boutons, le prix de revient de chaque bouton passe à 295 francs, c'est beaucoup plus cher. Si on achète un



amplificateur ou un appareil pour amuser la galerie, on s'aperçoit vite que l'augmentation du nombre de boutons revient cher.

Abordons le problème d'une autre façon en ne considérant cette fois, que les boutons et accessoires qui ne sont pas indispensables. Sur le 2600, nous trouvons les commutateurs d'enceintes, le filtre de bruit d'aiguille et un commutateur de correction physiologique. Soit 4 boutons.

Pour le 9600, nous avons les filtres, un atténuateur - 20 dB, trois galvanomètres, quelques autres boutons. Le nombre d'éléments est de 16.

Le bouton supplémentaire coûte 402,5 F pour le 2600 et 405 F pour le 6490. Plus les appareils sont complexes et plus ils coûtent cher, voilà une nouvelle façon de justifier le prix de revient d'un appareil. Le bouton supplémentaire coûte le même prix, à peu de chose près pour les deux appareils, c'est une façon un peu fantaisiste, reconnaissez-le, de voir les choses.

En conservant nos deux appareils, il nous reste une donnée que nous n'avons pas abordé, c'est le poids. A ma droite : David, poids mouche de 6,5 kg ; à ma gauche : Goliath, poids lourd de 26,2 kg (avec un coffret).

D'un côté, KR 2600 à 247,69 F le kilo, de l'autre KR 9600 à 247,71 F le kilo. Voilà nous avons trouvé le seul critère pour un ampli-tuner, c'est son prix au kilo. Avec un autre exemple, celui d'un ampli-tuner avec grandes ondes de la même marque, nous avons trouvé un prix de 280 F le kilo environ, soit 32,30 F de plus au kilo pour les grandes ondes.

Ce dénominateur commun, le prix au kilo, est sans doute moins absurde qu'il paraît. Le prix de l'appareil ne provient pas uniquement du fret, heureusement. Ce prix au kilo que nous considérons ici, ce n'est pas uniquement un prix de matière mais un prix de matière traitée. En même temps que l'augmentation de poids, il y a une augmentation



Photo 1. - Le cadran du 9600 avec les deux indicateurs de puissance, on voit l'éclairage de l'aiguille et de l'inscription « FM ».

proportionnelle à la masse du travail qui est apportée à la matière. Le transformateur est plus lourd, mais parallèlement, il y a eu pas mal d'opérations qui ont été ajoutées, des opérations de contrôle, des usinages plus poussés, les composants sont plus sophistiqués. C'est un tout qu'il faut considérer, pas uniquement une matière brute, un parallélisme entre l'augmentation de puissance, l'amélioration des performances, l'amélioration de la qualité générale des commandes, une esthétique plus raffinée, etc.

Ce petit exercice montre que ce n'est pas la puissance qui coûte cher mais ce qu'on y ajoute. On ne trouve pas sur le marché de la HiFi d'amplificateurs ou d'ampli-tuners très puissants et disposant de peu de commandes, les appareils peu puissants ont peu de boutons, ceux qui ont beaucoup de boutons sont très puissants. Le nombre de boutons est devenu un symbole représentatif de la classe d'une installation HiFi. Ce sont en fait les boutons supplémentaires qui font progresser le prix des

appareils, plus que la puissance. Le watt supplémentaire ne coûte pas cher, le bouton oui.

(Les calculs que nous nous sommes amusés à faire ici ne sont évidemment pas rigoureux. L'équation est en réalité beaucoup plus complexe et doit faire intervenir des frais fixes, un coût de base de la notion d'amplificateur, en tant que fonction, les frais d'étude, etc.).

Pour conclure cette partie, amusez-vous à regarder l'évolution du prix au kilo dans une gamme, vous trouverez peut-être la même homogénéité. Après le dB et le % de distorsion, le prix au kilo, comme chez le boucher...

PRÉSENTATION

Deux appareils, deux présentations. Le 2600 est un appareil de taille que l'on peut qualifier de normale, il est habillé d'un coffret de simili bois, une imitation de teck qui réchauffe la façade d'alu ano-

disé. Cette façade est en deux parties, une, périphérique constituée de matière plastique recouverte d'une tôle d'aluminium alors que la partie qui entoure le cadran est elle aussi en matière plastique mais traitée en surface pour imiter un aluminium brossé, les Japonais sont très doués dans le domaine de l'imitation. Les chiffres du cadran s'illuminent de bleu clair très visible de nuit. L'aiguille de couleur rouge aurait mérité un éclairage additionnel pour ceux qui cherchent leurs stations dans la nuit.

Le gros bouton de recherche des stations est partiellement encastré dans la découpe du cadran, suivant une mode actuelle. Un voyant stéréo est constitué d'une diode électroluminescente, l'indicateur des stations (d'intensité de champ en mA) est unique et suffisant. Tous les boutons sont ronds, les touches se distinguent des commandes des potentiomètres par l'absence de moletage. Le repérage de position des potentiomètres est confié à un index, ce qui suppose un usinage assez complexe des bou-

tons. La qualité de l'usinage est remarquable, une fois de plus. Les potentiomètres de timbres sont à crans.

Le KR 9600 est nettement plus cossu. Il est lourd et encombrant, mais son apparence donne une impression rassurante et confortable. Nous retrouvons les boutons à index en relief, cette fois, l'index est complété d'une rainure, le moletage est un peu différent tandis que le rapport métal/plastique des boutons penche en faveur du métal.

Cette fois, la face avant est nettement plus épaisse, il y a du plastique traité aluminium autour du cadran. De part et d'autre de la façade, deux poignées donnent un aspect très « pro » à cet appareil. Les touches rondes ont été remplacées par des leviers, le constructeur a augmenté le nombre des commandes et en a placé quelques-unes dans le bas du cadran. L'éclairage a été résolu en installant une diode LED dans l'aiguille, une diode qui donne une lueur très brillante. Les indicateurs à aiguille se sont multipliés, ils sont quatre maintenant : deux pour la puissance de sortie, deux pour l'accord. Pas de coffret de bois mais du métal noir et perforé (il n'y avait pas d'ouverture d'aération sur le coffret du 2600). Ici, il y a beaucoup plus de calories à dissiper, c'est pour cette raison que les ouvertures ont été pratiquées.

Un point commun à ces deux appareils et qui traduit un concept du constructeur, c'est le retrait de la face arrière par l'ébénisterie, un retrait qui sert à protéger les prises de sortie. Rien ne dépasse des faces arrières.

Malgré quelques points communs aux deux appareils, nous ne retrouvons pas, sur le plan esthétique, une ligne générale et commune. C'est la série 600, 2600, 3600 et il y a une évolution dans la présentation, cette évolution est répartie le long de la gamme, le 2600 pourrait aussi bien faire partie d'une autre gamme.

FONCTIONS

Le petit : deux paires d'enceintes pour sa face arrière, des plaquettes de raccordement par vis. Des prises américaines avec doublage DIN pour le magnétophone. Le bornier d'antenne reçoit les antennes de 75 ou 300 Ω et aussi une antenne MA. Un cadre ferrite orientable est installé à l'extérieur. Escamoté, il ne dépasse pas de l'appareil.

Nous trouvons une entrée phono, une entrée auxiliaire. Une seule prise secteur permet de délivrer une tension commutée par l'interrupteur de façade. La tension secteur est commutable depuis la face arrière.

Correcteur de timbre grave/aigu, correction physiologique commutable sélecteur d'entrée rotatif, touche de magnétophone (contrôle direct/bande) filtre passe-bas, touche mono/stéréo et clavier de sélection des enceintes, voilà les quelques fonctions résumées que nous avons pu trouver ici.

Sur le 9600, c'est une profusion de prises et de boutons. L'entrée phono a été astucieusement doublée d'une entrée à sensibilité plus faible, l'entrée auxiliaire est toujours là. Préamplificateur et ampli de puissance sont séparables, la liaison entre eux se fait par cavaliers. Nous disposons aussi de sorties pour l'examen oscilloscopique du signal dû à une réception multiple. Une prise de sortie directe délivre un signal multiplex, prêt pour un traitement tétraphonique. Pour quand ?

Les prises secteur qui figurent sur la notice de service ont disparu sur l'appareil. Nous avons retrouvé par contre l'interrupteur de changement de tension secteur. Deux séries de prises pour deux magnétophones sont là encore doublées de deux prises DIN. Le bornier de liaison avec les enceintes est plus pratique, il dispose de trois séries de prises, la fixation est assurée par bornes à ressort moulées.

L'antenne MF 75 Ω dispose d'un collier de contact pou-

vant directement relier la tresse de masse à la masse du châssis. Deux autres prises, séparées donnent accès à une entrée 300 Ω , une dernière borne est pour la modulation d'amplitude, ce qui n'empêche pas cet appareil d'être équipé de son cadre ferrite.

Cette fois nous avons deux filtres, un de type passe-bas, l'autre de type passe-haut, un atténuateur de 20 dB réduit le niveau sonore de cette amplitude par une simple pression. La correction physiologique est commutable et possède deux positions. Le correcteur de timbre possède en plus un réglage de médium très efficace. Le correcteur de timbre est commutable. Sur cet appareil, nous avons une possibilité d'inversion des voies en stéréo. Les enceintes acoustiques peuvent être sélectionnées soit paire par paire, soit les paires A et B en même temps.

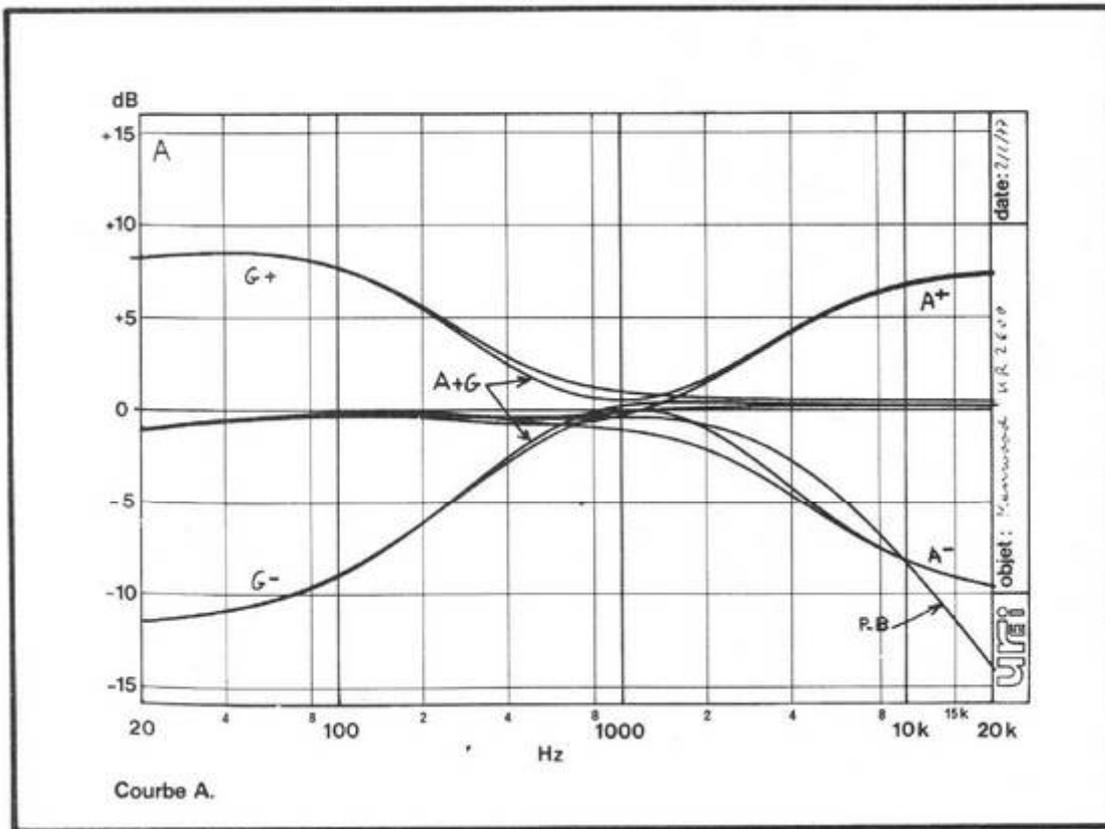
Les deux magnétophones ont le droit de se copier l'un sur l'autre par le truchement de deux commutateurs. Un microphone vous permettra d'envoyer votre voix dans les airs avec une puissance de quelques centaines de watts. Les galvanomètres sont un indicateur de signal (intendite HF), un indicateur qui se double d'un excursiomètre donnant le taux de modulation. Le zéro central complète ces informations. Deux wattmètres indiquent la puissance de sortie, la sensibilité est com-



Photo 2. - Les boutons du KR 2600.



Photo 3. - Les boutons du KR 9600, même principe mais plus de luxe.



mutable, au choix 3 ou 200 W.

Si vous utilisez un adaptateur Dolby, vous pourrez décoder d'éventuelles futures émissions codées grâce à une touche de désaccentuation $25 \mu s$ qui remplace la constante de temps normale pour ces émissions ($50 \mu s$).

UTILISATION

La notice quadrilingue qui complète la notice d'origine sera sans doute très utile. Ce n'est sans doute pas avec le KR 2600 que l'utilisateur risquera d'avoir des problèmes mais surtout avec le 9600 qui est nettement plus complexe. Par exemple, la duplication d'un magnétophone à l'autre n'est pas si simple que cela paraît. Pour les autres fonctions, elles restent après tout très classiques. On appréciera éventuellement la fonction micro, elle nécessite un micro terminé par une prise jack, un interrupteur doit être manœuvré en plus du potentiomètre.

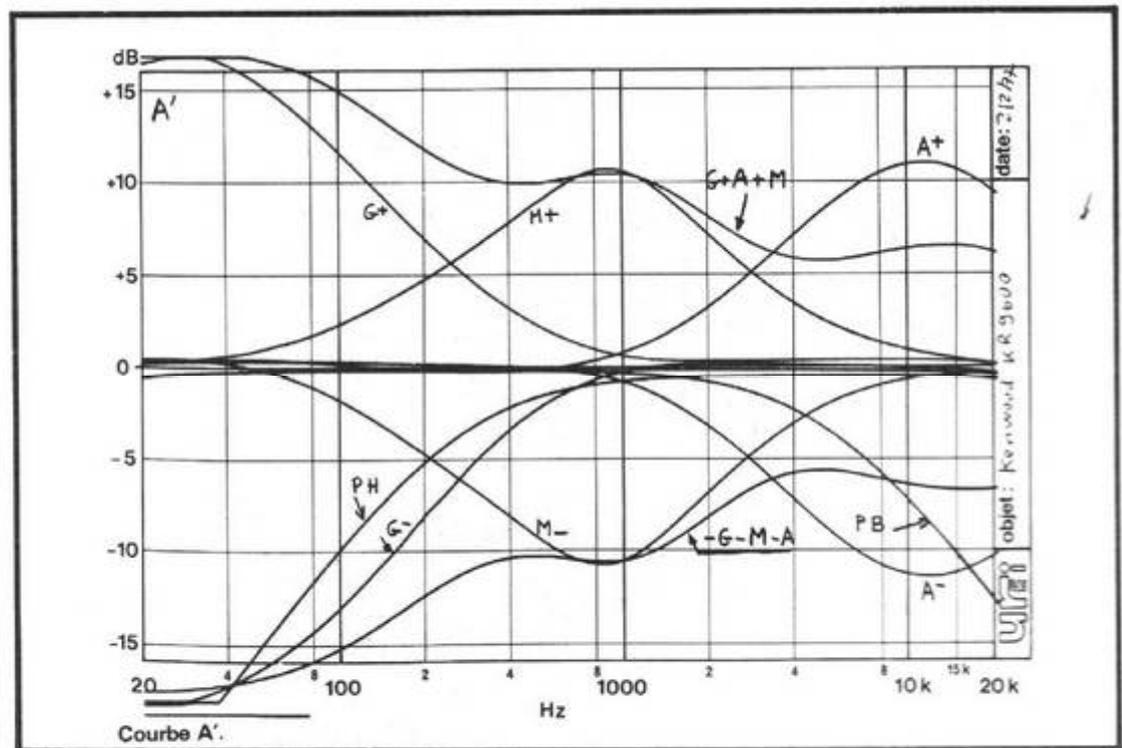
Au niveau des emballages, nous trouvons aussi une diffé-

rence, le 9600 est dans un double emballage, le 2600 n'y a pas eu droit, il est plus léger...

Le 9600 est livré sans ses poignées qui figurent à part dans un petit carton où elles reposent en compagnie d'un groupe de quatre vis et de deux clés Allen, une grosse et une petite, la petite doit être

réservée à l'un des boutons, sans doute celui d'accord.

Au cours de l'installation, on veillera à ménager un chemin pour l'air, pour le 2600, l'air peut rentrer par le dessous du châssis et ressortir en haut de la face arrière, pour le 9600, il entre également au dessous mais sort dessus ; le



moindre papier constitue un excellent frein pour la libre circulation de l'air.

Le 9600 dispose derrière son cadran de petites inscriptions qui s'allument pour signaler que les enceintes A ou B, etc., sont en service ou que le commutateur de fonction est en position radio ou autre. Pour confirmer la position radio, l'aiguille s'allume uniquement sur ces fonctions.

Une évidence à ne pas oublier, si vous choisissez un 9600, préparez lui une place pouvant supporter ses 25 kg. Ne pas oublier non plus qu'il est assez imposant. Les enceintes devront être capables de supporter sa puissance de sortie sans détérioration.

MESURES

Incontestablement, le 2600 est d'une classe différente, son prix permet de constituer une chaîne de 3500 à 4000 francs maximum, en tenant compte des prix annoncés par les fabricants. Pour le 9600, le prix de la chaîne sera de 13 à 18 000 francs. Il faudra en effet adapter à cet ampli-tuner des éléments d'une classe comparable.

Nous commencerons comme nous l'avons fait jusqu'à présent par le benjamin. La puissance de sortie mesurée est de 22 W par canal les deux voies en service et à 1 000 Hz. Un seul canal en service, nous obtenons une valeur que l'on pourrait presque appeler puissance musicale, 30 W.

Sur une impédance de 8 Ω , la puissance de sortie est réduite et passe à 18 W par canal les deux voies en service. Un seul canal à la fois, nous trouvons une puissance de 22 W.

Le taux de distorsion harmonique mesuré à 1 000 Hz est de 0,28 % pour une charge de 4 Ω à pleine puissance, 3 dB au-dessous, il est de 0,12 %. Sur 8 Ω , l'amplificateur se comporte nettement mieux avec un taux de distorsion de 0,07 % à pleine puissance et 0,04 % à mi-puissance.

A 30 Hz, 0,2 % à pleine puissance sur 4 Ω , 0,17 % à mi-puissance. Sur 8 Ω , nous trouvons 0,15 % et 0,1 %.

A 15 000 Hz, le taux de distorsion est de 0,7 % à pleine puissance sur 4 Ω , 0,21 % à mi-puissance. Sur 8 Ω , nous trouvons 0,27 % et 0,08 %. Un ampli qui se porte très bien sur 8 Ω .

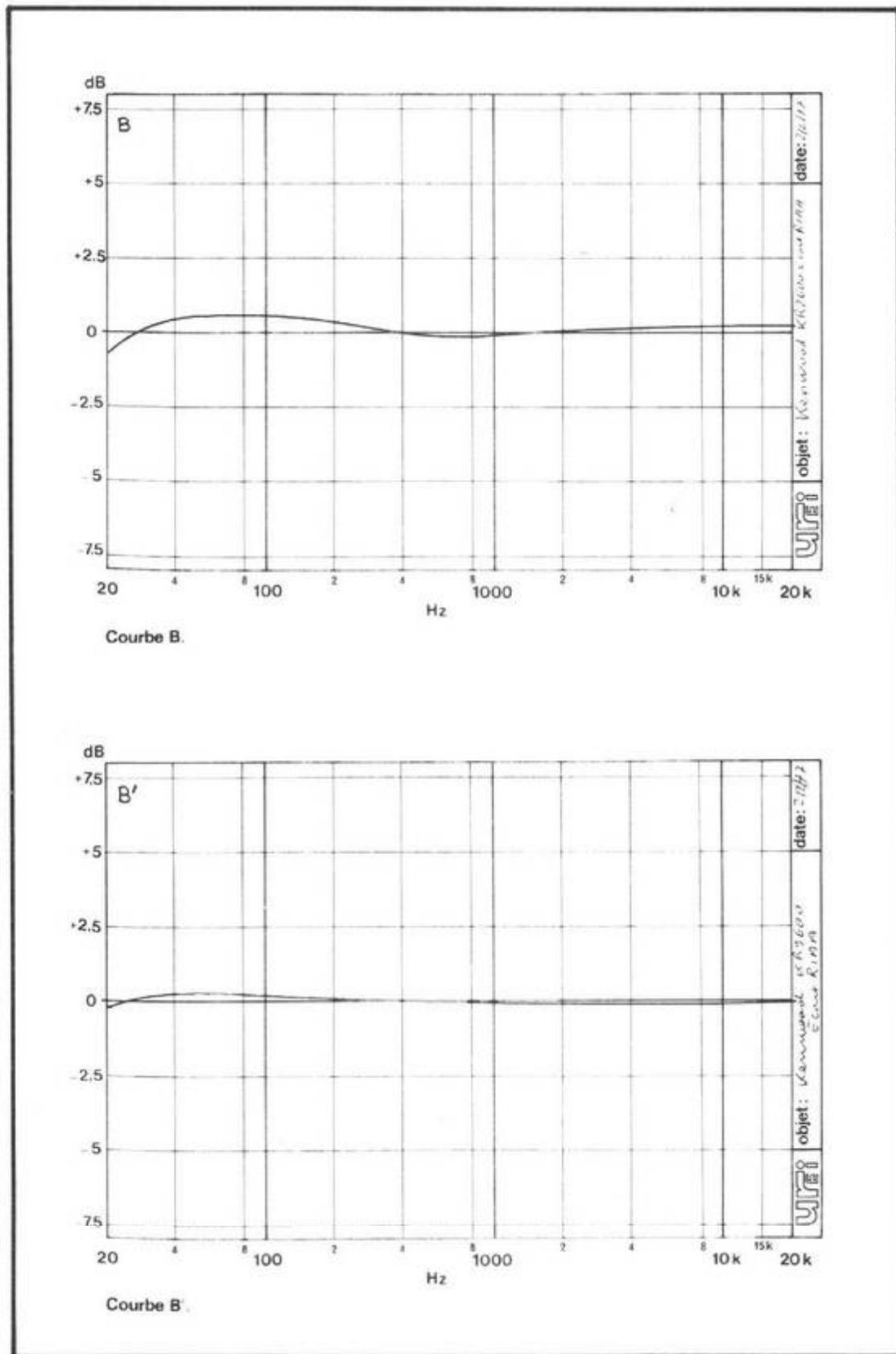
La sensibilité des entrées phono est de 2,8 mV et la tension de saturation de 140 mV. Le rapport signal/bruit non pondéré est de 71 dB.

L'entrée auxiliaire a une sensibilité de 170 mV, la saturation est rejetée très loin, c'est la tension de claquage du potentiomètre de volume. Le rapport signal sur bruit mesuré est de 85 dB.

Le taux de distorsion par intermodulation est de 3 % à pleine puissance sur 4 Ω , 0,7 % à mi-puissance, sur 8 Ω , nous trouvons un taux de distorsion de 0,36 % à pleine puissance, et 0,17 % à mi-puissance.

La sensibilité du tuner MA est de 14 μ V pour un rapport signal/bruit de 20 dB à 1 000 kHz sur entrée directe.

La sensibilité du tuner MF



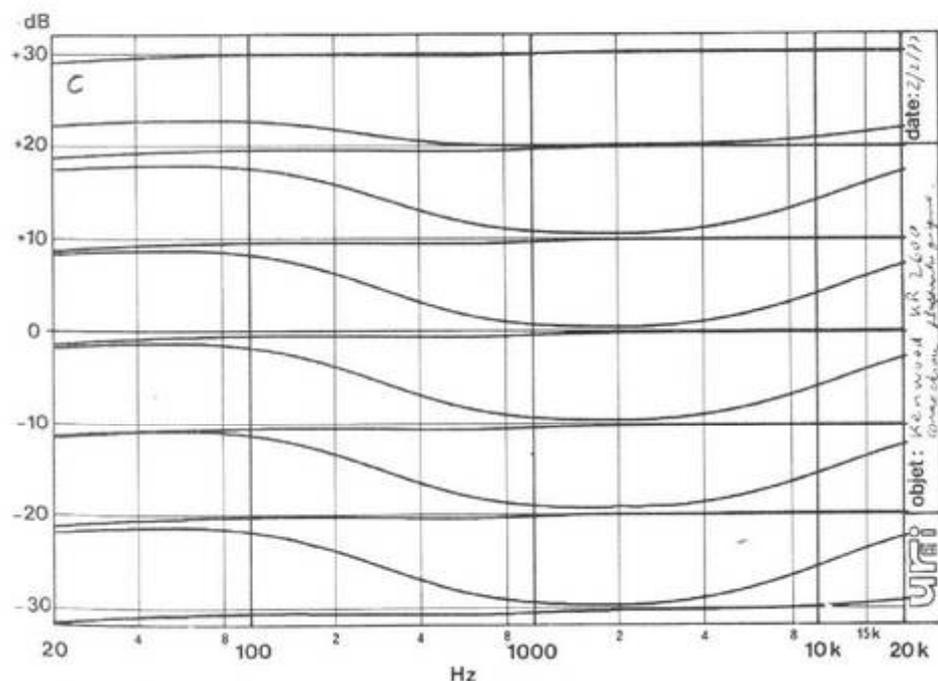
est excellente, elle est de 1 μ V environ pour un rapport signal/bruit de 26 dB. Une bonne réception est possible à partir de 10 μ V.

La courbe A donne l'efficacité du correcteur de timbre.

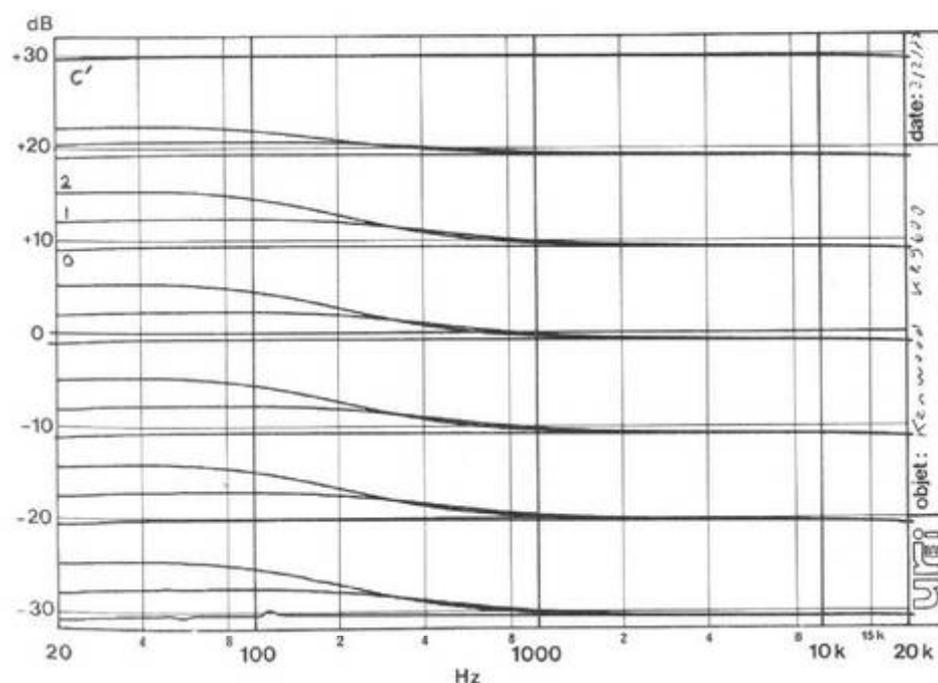
C'est un contrôle de timbre subtil et d'ailleurs suffisant qu'autorise cet appareil. L'efficacité des corrections n'est d'ailleurs pas un critère de qualité. Kenwood a fait ici preuve de sagesse. Nous

avons ajouté à cette courbe celle du filtre passe-bas (coupe les aigus).

La courbe B est celle du correcteur RIAA mesurée en sortie de l'amplificateur mais tenant compte des correc-



Courbe C.



Courbe C'.

teurs. L'écart est très faible, la courbe tient dans une fourchette de $\pm 0,5$ dB.

Le réseau de courbes C est celui de la correction physiologique. On constate l'inefficacité normale du début de la

course, au-dessous de 30 dB d'atténuation, l'efficacité de la correction reste constante. On notera l'action du correcteur dans les aigus et les graves.

En D, deux courbes de réponse, une assez tourmen-

tée pour la modulation d'amplitude qui sortira brillante et intelligible de cet appareil avec un manque de grave favorable à la compréhension de la parole.

La courbe de réponse en

MF, la plus linéaire montre que le filtre de sortie est d'une structure simple. Les enregistrements magnétiques que l'on fera avec cet appareil devront faire appel à un magnétophone équipé d'un réducteur de bruit Dolby qui éliminera les résidus de fréquence pilote.

Le KR 9600 est un monstre dans son genre. Sa puissance de sortie annoncée sur une charge de 8Ω paraîtrait presque normale, mais si on effectue la mesure sur 4Ω , les résultats changent.

Sur 4Ω , la puissance de sortie est en effet de deux fois 280 W efficace à 1 000 Hz. Les deux canaux étant en service. Un seul canal à la fois, la puissance passe à 306 W. Nous sommes ici en présence d'un amplificateur à double alimentation, seulement, cette double alimentation n'utilise qu'un seul transformateur d'alimentation et de ce fait, il reste une interaction entre les voies. Le primaire du transformateur possède une résistance non nulle qui, ramenée au secondaire crée une chute de tension. Si on demande plus au primaire, sa chute de tension sera plus importante et se répercutera sur le secondaire. La différence de puissance est moins importante que si on avait eu un seul secondaire.

Sur 8Ω , la puissance de sortie passe à 180 W par canal, les deux en service. Un seul en action, nous trouvons une puissance de 205 W. C'est pas mal tout de même. Le taux de distorsion est vraiment très faible. Un seul chiffre suffirait presque à résumer la situation, quelle que soit la valeur de l'impédance de charge, 4 ou 8Ω que l'on soit à mi-puissance ou à la puissance maximale, le taux de distorsion est inférieur à 0,025 % à 1 000 Hz, 0,03 % à 30 Hz, à 15 000 Hz nous avons une pointe à 0,05 % à pleine puissance mais moins de 0,02 % à mi-puissance. Des résultats qui se passent de commentaires.

Le taux de distorsion par intermodulation est de 0,035 % sur 4Ω à la limite de

l'écrêtage, moins de 0,03 % à mi-puissance. Sur 8Ω , il est toujours inférieur à 0,03 %.

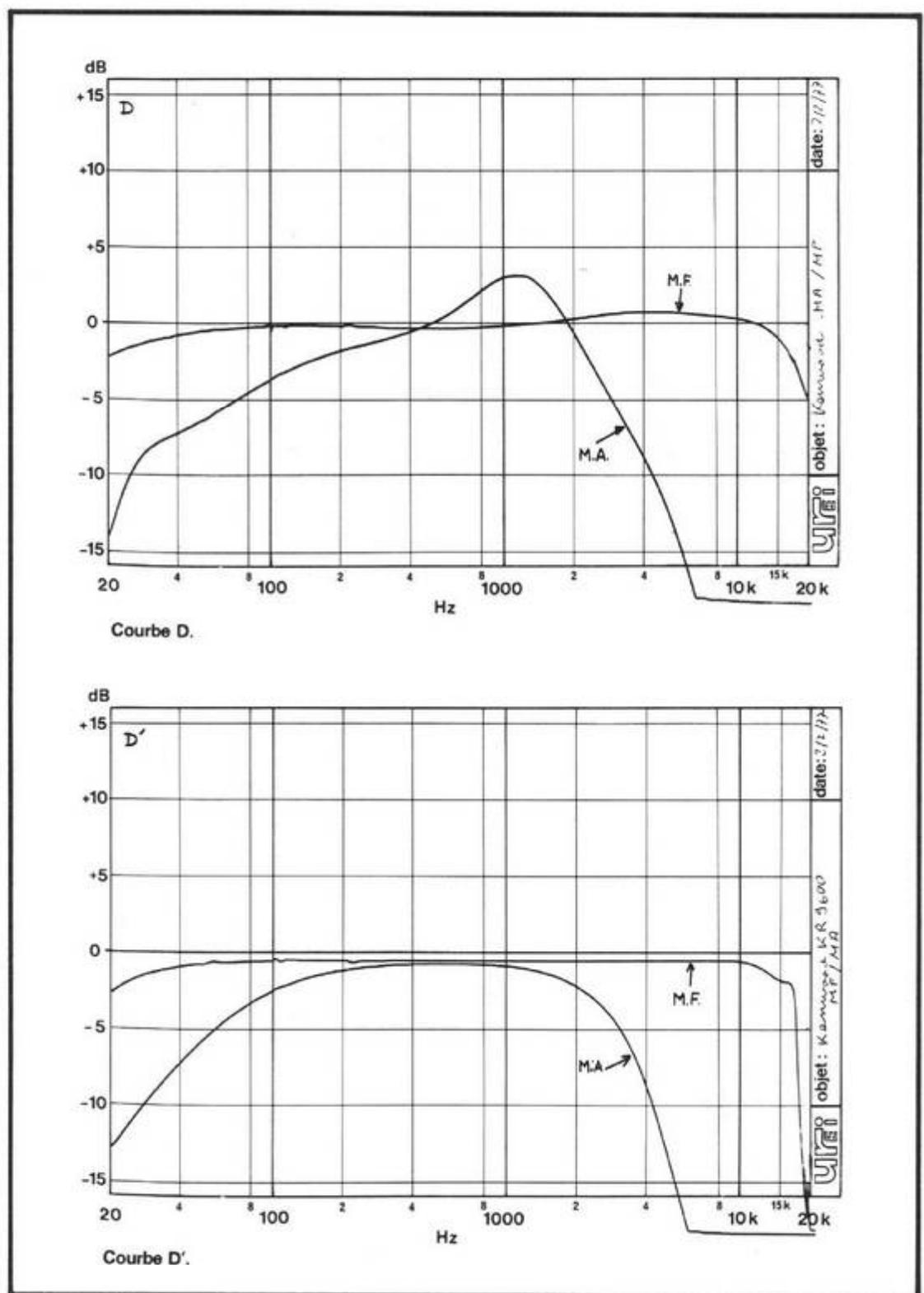
La sensibilité de l'entrée phono la plus sensible est de 2,5 mV, 5,8 pour l'autre entrée. La tension de saturation du préamplificateur le plus sensible est de 300 mV à 1 000 Hz, une valeur qui constitue presque un record. Le rapport signal sur bruit est très bon sur un canal, 76 dB, un peu moins sur l'autre, 70, la moyenne reste excellente : 73 dB (mesure non pondérée), sensibilité ramenée à 5 mV.

L'entrée auxiliaire a une sensibilité de 155 mV, c'est correct. Le rapport signal sur bruit non pondéré est de 95 dB.

La sensibilité du tuner MA est de $6 \mu\text{V}$ à 1 000 kHz pour un rapport signal sur bruit de 20 dB.

En modulation de fréquence, la sensibilité est de $0,9 \mu\text{V}$, la valeur est pratiquement la même que celle du KR 2600 mais la courbe de variation du rapport signal/bruit avec la tension d'entrée est très différente. Avec le KR 2600, il faut beaucoup augmenter le niveau d'entrée pour que le bruit de fond devienne très faible, avec le KR 9600 au contraire, une très légère variation de niveau HF est sensible. Le seuil de silencieux est de $2 \mu\text{V}$, à ce niveau, le bruit de fond reste perceptible mais est déjà très faible.

La courbe A donne la variation du correcteur de timbre et les courbes de réponse des filtres. Le filtre de grave et celui d'aigu sont très actifs, la fréquence de coupure du filtre de grave est de 300 Hz, celle du filtre d'aigu de 4,5 kHz. Ces fréquences rapprochées sont justifiées par l'utilisation d'un filtre simple à 6 dB par octave, là où beaucoup de constructeurs utilisent des filtres à 12 dB par octave. On voit également l'influence du correcteur de médium qui crée une bosse centrée à 1 000 Hz. L'efficacité de la correction de grave est beaucoup plus prononcée que pour le 2600, le



constructeur s'adresse, avec cet ampli-tuner à des gens qui ont déjà l'expérience des correcteurs et qui n'en abuseront pas.

La courbe de réponse RIAA tient dans une fourchette de $\pm 0,2$ dB. Sans commentaire, la perfection ou presque.

La courbe C donne la cor-

rection physiologique pour les trois positions du commutateur. Il n'y a pas de correction dans l'aigu, d'autre part, nous n'avons plus de variation de la correction au-dessous de -20 dB d'atténuation. En outre, l'efficacité de la correction n'est que de 6 dB, elle est inférieure à celle du KR 2600.

En D, nous avons la partie

radio avec la courbe de réponse en MF, une courbe parfaitement droite, et une courbe de modulation d'amplitude assez linéaire.

Il aurait fallu pousser beaucoup plus loin les manipulations pour mettre en évidence d'autres caractéristiques, particulièrement en modulation de fréquence. Nous avons

CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

	KR 2600	KR 9600
Amplificateur		
Puissance de sortie sur 8 Ω de 20 à 20 000 Hz	2 x 15 W/8 Ω	2 x 160 W/8 Ω
Distorsion harmonique totale à la puissance nominale à 1 000 Hz sur 8 Ω	0,8 %	0,08 %
Distorsion par intermodulation à la puissance nominale 8 Ω	0,8 %	0,08 %
Facteur d'amortissement sur 8 Ω	30	55
Impédance de charge	4 à 16	4 à 16
Préamplificateur		
Sensibilité d'entrée, impédance :		
Phono 1	2,5 mV/50 kΩ	2,5 mV/50 kΩ
Phono 2	5 mV/50 kΩ	5 mV/50 kΩ
Aux.	150 mV/45 kΩ	150 mV/50 kΩ
Magnétophone	150 mV/45 kΩ	150 mV/50 kΩ
Tension de saturation phono	140 mV	500 mV
Rapport signal/bruit IHF :		
Phono	70 dB	76 dB
Aux.	90 dB	95 dB
Magnétophone	90 dB	95 dB
Réponse en fréquence :		
RIAA	± 0,8 dB	± 0,2 dB
AUX.	20 Hz à 50 kHz ± 1,5 dB	20 Hz à 40 kHz ± 0,1 dB
Commande de timbre :		
Grave	± 8 dB à 100 Hz	± 10 dB à 100 Hz
Médium	-	± 10 dB à 800 Hz
Aigu	± 8 dB à 10 000 Hz	± 8 dB à 10 000 Hz
Correction physiologique à - 30 dB	+ 8 dB à 100 Hz + 5 dB à 10 000 Hz	1 + 3 dB à 100 Hz 2 + 6 dB à 100 Hz
Filtre passe haut	-	- 9 dB à 100 Hz
Filtre passe-bas	- 10 dB à 10 000 Hz	- 9 dB à 10 kHz
Consommation	125 W à P max.	820 W à P. max.
Dimensions	438 x 135 x 300 mm	580 x 169 x 420 mm
Poids	6,5 kg	24 kg (26 avec coffret)

tout de même une idée de ce que peut être, dans une même famille la situation respective de deux appareils. Les performances se paient aussi bien que le surcroît de puissance, ce n'est pas tellement le watt qui coûte cher mais surtout sa qualité.

E. LÉMERY

CONCLUSION

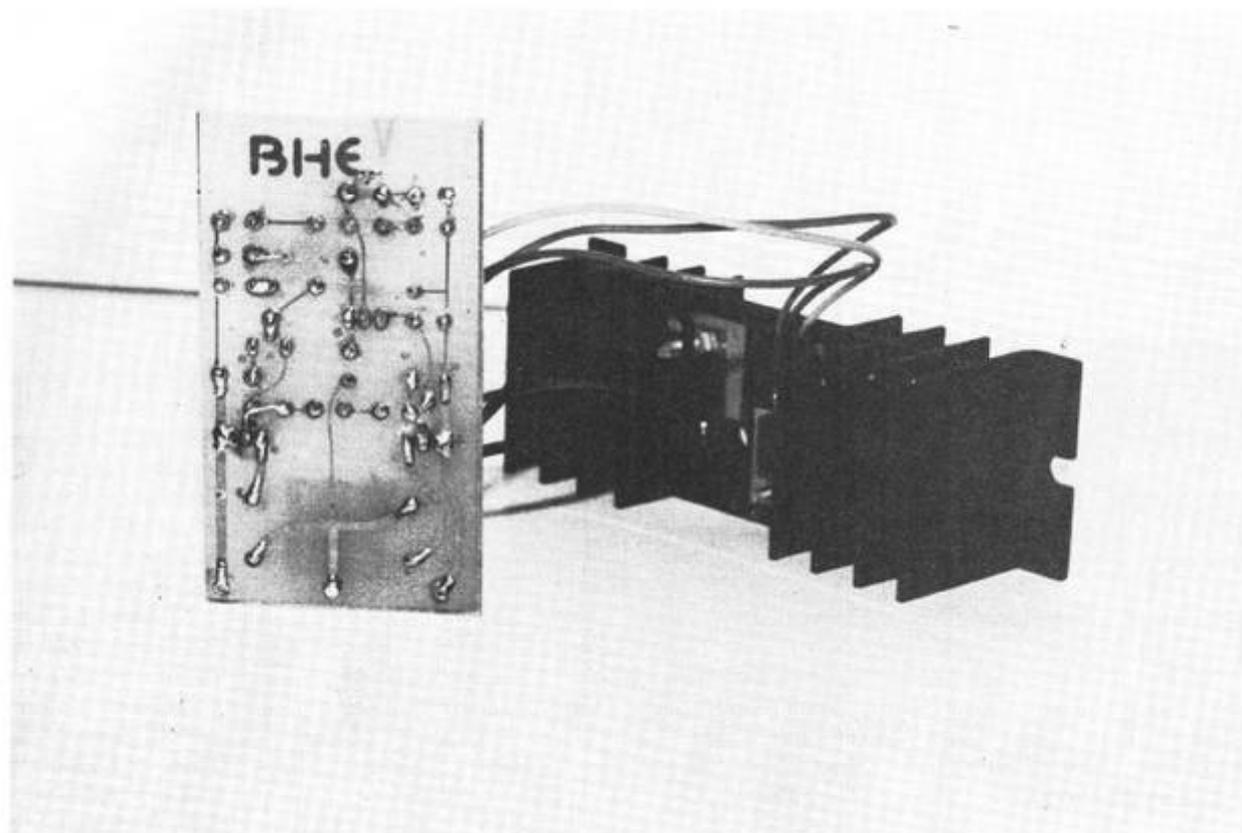
Aucun problème à signaler sur ces deux appareils qui, tirés des stocks ne nous ont jamais donné aucun souci. On met la prise dans la fiche et on tourne le bouton, et la musique jaillit (temporisée) sur le KR 9600. Les déclis des potentiomètres raviront les amateurs, le luxe des façades également, en particulier sur le 9600 qui reste notre préféré. Le goût du luxe, que voulez-vous...

La manipulation des deux appareils donne une sensation de finition dans le moindre détail, c'est une constatation fréquente chez les constructeurs d'aujourd'hui.

Si vous achetez des watts, vous saurez que la puissance ne coûte pas très cher, si vous voulez de la performance, vous devrez dépenser beaucoup plus. Si vous appréciez la musique pour son message, si votre bourse n'est pas élastique, vous aurez la possibilité de prendre le benjamin de la gamme. Si vous roulez en Rolls, vous pouvez vous offrir un KR 9600. Si maintenant on veut passer à un rapport qualité/prix, nous aurons beaucoup de mal, une 2 CV contre une Ferrari, le match est trop inégal. David n'a pas vaincu Goliath, l'histoire est à refaire.

EN KIT

UN AMPLIFICATEUR



DE 45 WATTS

CE kit, réalisé par la Société BH Electronique, permet à tout amateur même débutant de réaliser un amplificateur de puissance de 45 watts efficaces. En raison de sa simplicité de conception, ce module ne doit poser aucun problème de câblage et de mise au point.

En effet, une fois les éléments assemblés, le seul réglage à effectuer est celui de l'équilibrage du push-pull qui peut être réalisé à l'aide d'un simple voltmètre.

De plus, le rendement de cet amplificateur étant assez

élevé l'alimentation pourra être relativement réduite. Pour obtenir 45 W efficaces il suffira d'alimenter cette réalisation sous 50 V et le courant demandé sera alors de 1,6 A. Si l'on désire alimenter deux modules à partir de la même alimentation 50 V, le courant sera alors évidemment porté à 3 A. Les applications de ce module sont nombreuses et il pourra aussi bien être utilisé pour la réalisation de chaînes HiFi de moyenne puissance, que comme amplificateur de puissance destiné à la sonorisation de locaux de dimensions moyennes.

II - ETUDE TECHNIQUE

Cet amplificateur utilise comme étage de sortie un montage du type push-pull tout à fait classique fonctionnant en classe B. Les transistors employés à cet effet sont des transistors complémentaires Darlington. Une résistance de $0,47 \Omega$ 3 W est insérée en série dans le circuit de chaque émetteur; celle-ci a pour effet d'éviter l'emballement thermique des transistors de puissance et assure

donc la protection de ceux-ci. Les bases des transistors de puissance sont polarisées à partir du circuit de collecteur de T_2 .

Celui-ci étant monté en émetteur commun, permet d'obtenir un gain très élevé. Les diodes D_1 et D_2 permettent le décalage de potentiel statique des bases de T_4 et T_5 tout en conservant une attaque en dynamique sensiblement identique pour les deux transistors de puissance. T_3 est utilisé en générateur de courant. Ce courant est fixé par la résistance d'émetteur de 68Ω et par le pont de polari-

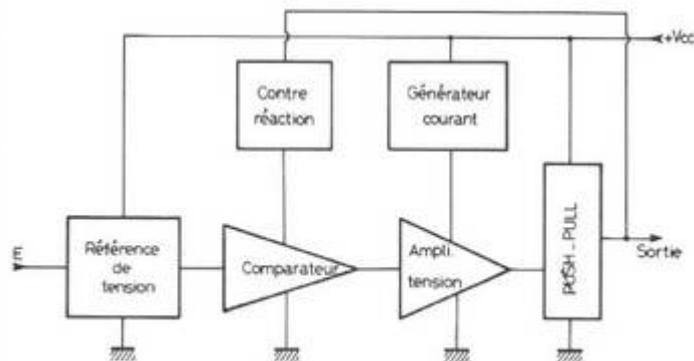


Fig. 1

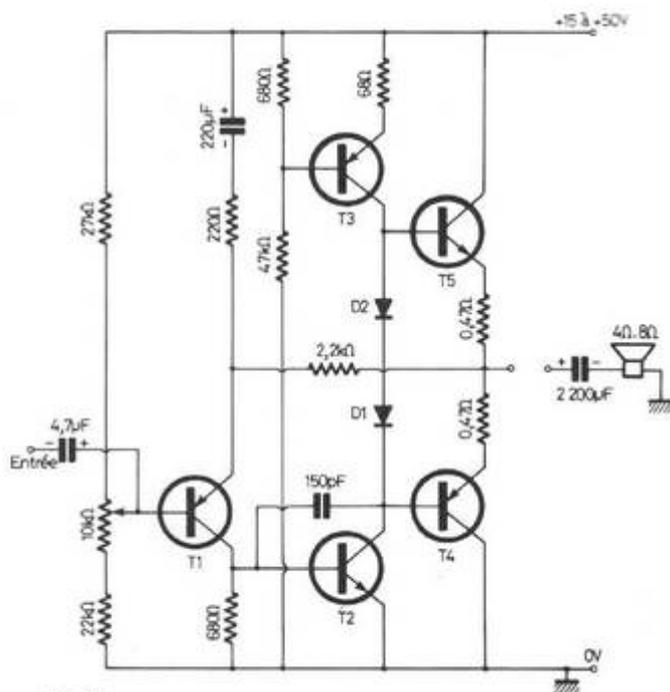


Fig. 2

sation de base composé des résistances de 680Ω et de $47 \text{ k}\Omega$. Ce montage permet de polariser le push-pull tout en conservant une résistance de collecteur dynamique pour T_2 très élevée; donc de conserver un fort gain de l'ensemble driver. Entre la base et le collecteur de T_2 est inséré un condensateur de 150 pF , qui a pour but d'éviter les oscillations haute fréquence intem-

pestives. Sans cette capacité l'amplificateur présente en effet une instabilité provoquant un échauffement des transistors de puissance et une très forte distorsion. Le transistor T_1 est utilisé en comparateur et en amplificateur. Son collecteur est polarisé par la résistance de 680Ω et polarise automatiquement le transistor T_2 . Son émetteur est polarisé par la résistance de $2,2 \text{ k}\Omega$ de

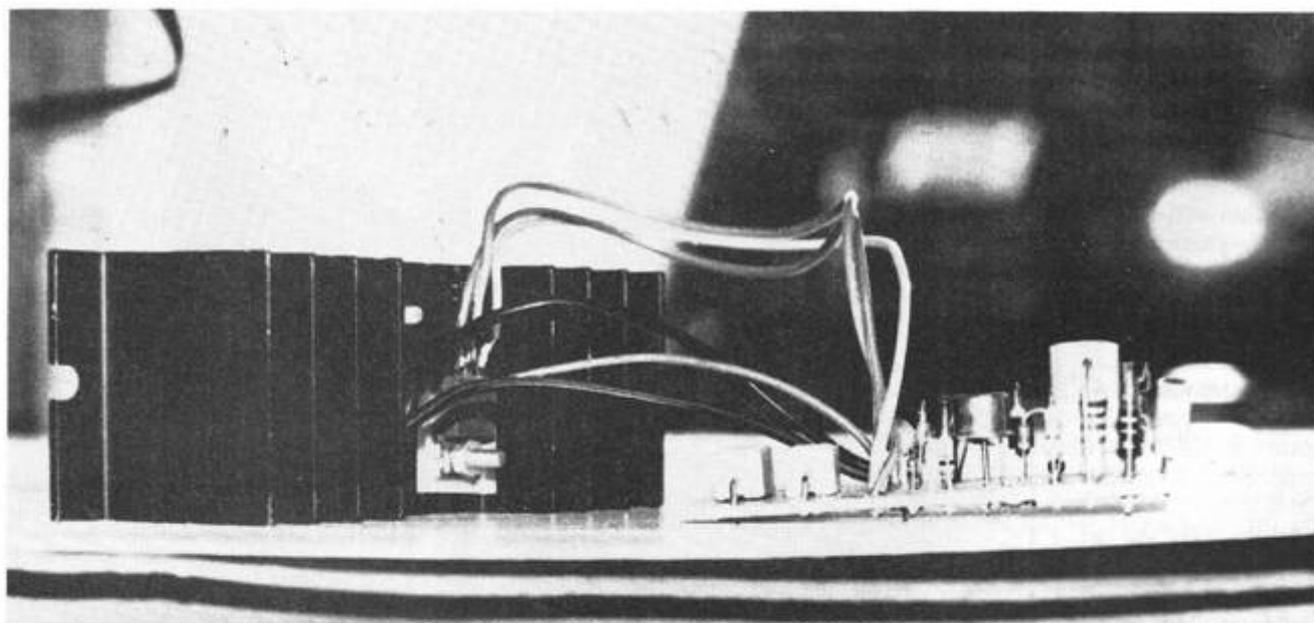
contre-réaction il est découplé en alternatif par la capacité de $220 \mu\text{F}$ et par la résistance de 220Ω . Ce découplage fixe le gain en tension général de l'amplificateur.

Nous avons un gain dynamique en tension de 20 dB .

La résistance R_e pourra être réduite pour obtenir un gain en tension plus élevé mais cela aura pour conséquence d'aug-

menter la distorsion de l'amplificateur.

La base de T_1 est polarisée par les résistances de $27 \text{ k}\Omega$, $22 \text{ k}\Omega$ et $10 \text{ k}\Omega$ ajustable. Le potentiomètre ajustable de $10 \text{ k}\Omega$ permet de régler le point de repos du push-pull à la demi-tension, donc d'équilibrer la dynamique de sortie. Le signal basse fréquence est également appliqué à la base de T_1 par l'intermédiaire de la



capacité de liaison de 4,7 nF. Celle-ci a pour but d'éviter les fluctuations des points de repos statiques des différents étages de l'amplificateur.

Pour alimenter ce montage nous pourrons utiliser une alimentation très simple; par exemple il est possible d'utiliser un transformateur pouvant sortir 35 V sous 1,5 A. On utilisera un pont redresseur 50 V 2 A suivi d'un condensateur de 4 700 μ F 50 V monté en parallèle avec un condensateur de 470 nF afin de découpler les hautes fréquences. Pour alimenter deux modules simultanément le transformateur devra pouvoir débiter 3 A.

III - LE CIRCUIT IMPRIMÉ

Le circuit imprimé, bien que de dimension réduite, a été étudié pour permettre une implantation aisée des différents éléments. Pour la majeure partie d'entre eux l'implantation se fera verticalement. Afin d'éviter tout risque d'erreur le circuit imprimé fourni est sérigraphié sur sa face composants; l'ensemble de l'implantation, la valeur et le brochage des composants sont indiqués. Il est conseillé de commencer par souder les résistances puis cette opération terminée on passera à l'implantation des condensateurs en prenant soin de respecter la polarisation des condensateurs chimiques. En dernier lieu on soudera les semi-conducteurs en respectant leur brochage et en évitant de trop chauffer leurs connexions. Le câblage terminé il sera bon de vérifier qu'aucune goutte de soudure trop généreuse ne risque de provoquer un court-circuit. Le circuit imprimé porte l'ensemble des composants à l'exception des transistors de puissance qui seront fixés sur un radiateur. Il sera nécessaire, pour fixer ceux-ci, d'utiliser des plaquettes isolatrices de mica par exemple.

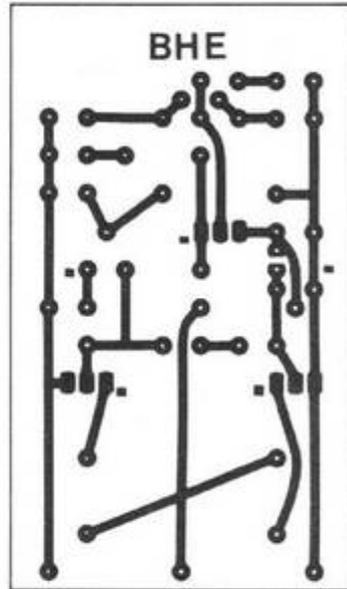


Fig. 3

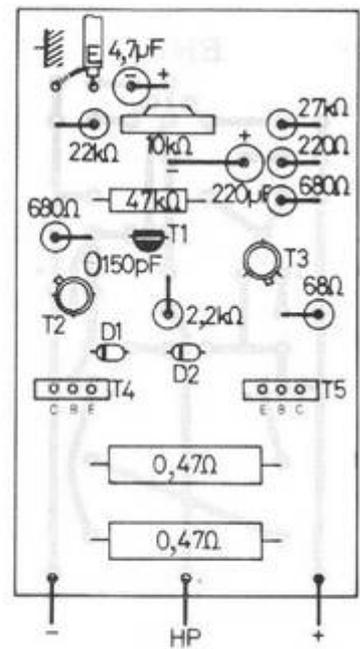


Fig. 4



Fig. 5

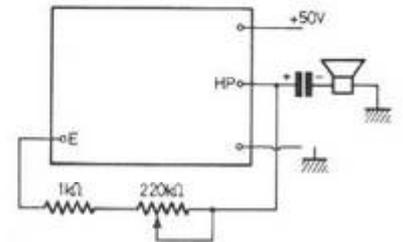
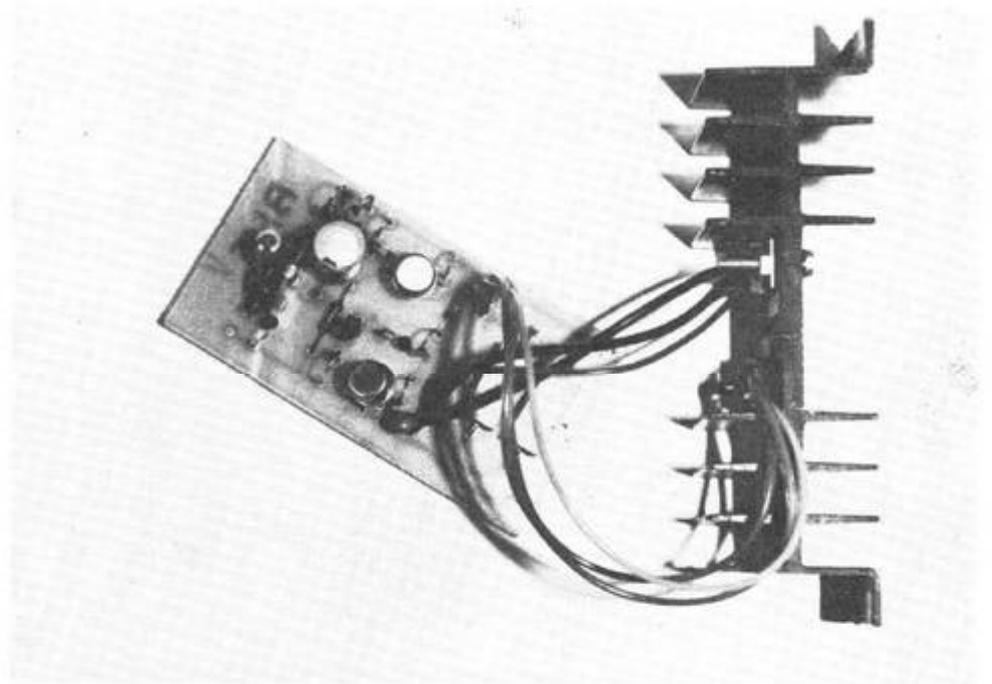


Fig. 6



IV - CONSEILS D'EMPLOI

Si on désire réaliser un bloc de puissance à partir de ce module, il sera possible d'en utiliser deux dans le même boîtier alimentés à partir du même transformateur. Le bloc alimentation pourra être monté dans un coin du boîtier puis blindé afin d'éviter tout ronflement. Les transistors de puissance équipés de radiateur devront avoir une aération correcte. Ils pourront d'ailleurs être fixés hors du boîtier. S'il s'agit d'un boîtier métallique les radiateurs pourront alors être supprimés ; le fond du boîtier sera alors utilisé pour dissiper la chaleur. Il ne faudra pourtant pas oublier de monter les transistors à l'aide d'isolateurs. Il faudra éviter que les fils de sortie haut-parleur passent trop près des fils d'entrée. Il est conseillé d'utiliser pour ces derniers, du câble blindé.

Il sera également possible de loger dans le même boîtier des pré-amplificateurs qui devront alors pouvoir sortir 1,2 V efficaces sous 10 k Ω soit une dynamique d'environ 4 volts.

Ce module peut également être utilisé comme sirène de forte puissance, pour anti-vol par exemple. Pour cela il suffit de monter un potentiomètre de 220 k Ω en série avec une résistance de 1 k Ω entre la sortie et l'entrée. Le potentiomètre permettra alors de régler la fréquence de l'oscillation. Le module pourra alors être alimenté de 12 V à 50 V. Dans ce cas, la valeur du condensateur de sortie pourra être abaissée à 470 μ F.

V - MISE SOUS TENSION

Une fois le module complètement câblé on procède au réglage du point de repos du push-pull. Pour cela il faut mettre l'amplificateur sous

tension. Nous ne le chargeons pas encore par un haut-parleur. Il suffit alors de placer un voltmètre entre la sortie (sur la carte imprimée) et la masse (0 V). Nous agissons alors sur le potentiomètre de 10 k Ω jusqu'à ce que le voltmètre indique la demi-tension d'alimentation. Pour cette mesure l'entrée devra être mise à la masse afin d'éviter tout signal parasite. Si l'on dispose d'un oscilloscope et d'un générateur basse fréquence on pourra alors injecter à l'entrée de l'amplificateur un signal sinusoïdal à 100 Hz. Le potentiomètre ajustable sera alors réglé de façon à obtenir une dynamique de sortie maximale (écrêtage symétrique). L'amplificateur est alors prêt à fonctionner. Lors du raccordement au haut-parleur ne pas omettre de câbler le condensateur de sortie (2 200 μ F - 40 V).

Il est possible de monter un réglage de volume sur cet amplificateur. Pour cela il suffit de câbler un potentiomètre de 47 k Ω sur l'entrée.

CARACTÉRISTIQUES

- Alimentation : 15 V à 50 V continu.
- Consommation à 45 W (sous 50 V) : 1,5 A.
- Puissance efficace : 45 W à 50 V sous 3 Ω .
- Z_L : 4 Ω - 8 Ω .
- Gain en tension : 20 dB.
- Dynamique de sortie (à vide) : 45 V.
- Bande passante à -3 dB : 20 Hz à 150 kHz.
- Sensibilité : 1,2 V efficace (pour 45 W).
- Impédance d'entrée : 10 k Ω .
- Gain en puissance : 55 dB.
- Courant de repos : = 100 mA (sous 50 V).
- I crête : 8,5 A (en impulsion).
- Temps de montée : = 3,5 μ s (avec capacité 150 pF).
- Temps de montée (sans compensation en fréquence) : = 0,8 μ s.
- Distorsion : \leq 0,5 % à 45 W.

Vient de paraître

ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

F. Brichant

L'Electronique de puissance est l'utilisation en électrotechnique de semi-conducteurs de puissance, principalement la diode et le thyristor. L'auteur a jugé préférable de traiter d'une manière indépendante, la plupart des sujets, afin que le lecteur puisse le consulter en chaque occasion.

Ce livre aidera les ingénieurs et les techniciens à résoudre la plupart de leurs difficultés dans le domaine traité. L'auteur examine également des différentes formes de conversion de l'énergie.

Extrait du sommaire :

- I - Les thyristors et les diodes.
 - II - Mise en œuvre des thyristors et des diodes.
 - III - Les interrupteurs statiques et gradateurs.
 - IV - Les redresseurs et onduleurs non autonomes.
 - V - Convertisseurs continu-continu.
 - VI - Onduleurs à résonance.
 - VII - Les onduleurs autonomes.
 - VIII - La vitesse variable par moteurs à courant alternatif.
- Un ouvrage format 15 x 21 de 296 pages, 228 schémas.
Prix : 71 F.

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ÉLECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

de Dieter Ulrich

Traduction française : Robert Aschen, Docteur ingénieur, professeur à l'ENSEA

Principaux sujets traités :

- Logique électronique.
- Logique informatique.
- Calculateurs à circuits logiques.
- Réalisation des calculateurs.

Cet ouvrage est destiné à ceux qui veulent acquérir des connaissances dans le domaine de l'électronique au niveau de l'informatique et plus particulièrement au niveau des calculateurs à circuits logiques intégrés. Après un rappel des propriétés essentielles des composants électroniques employés en informatique, l'auteur a rédigé un cours complet concernant les calculs booléens et binaires destinés aux électroniciens débutants. Des textes clairs et concis sont réservés à l'emploi des circuits logiques intégrés permettant de résoudre les nombreux problèmes mathématiques liés à l'informatique.

Chaque chapitre est complété par de nombreux exercices pratiques en vue d'approfondir les connaissances du lecteur.

C'est seulement après avoir analysé les circuits logiques traditionnels que l'auteur consacre plusieurs chapitres au fonctionnement et à la réalisation des calculateurs modernes. Les solutions des exercices sont données à la fin de l'ouvrage.

Extrait du sommaire :

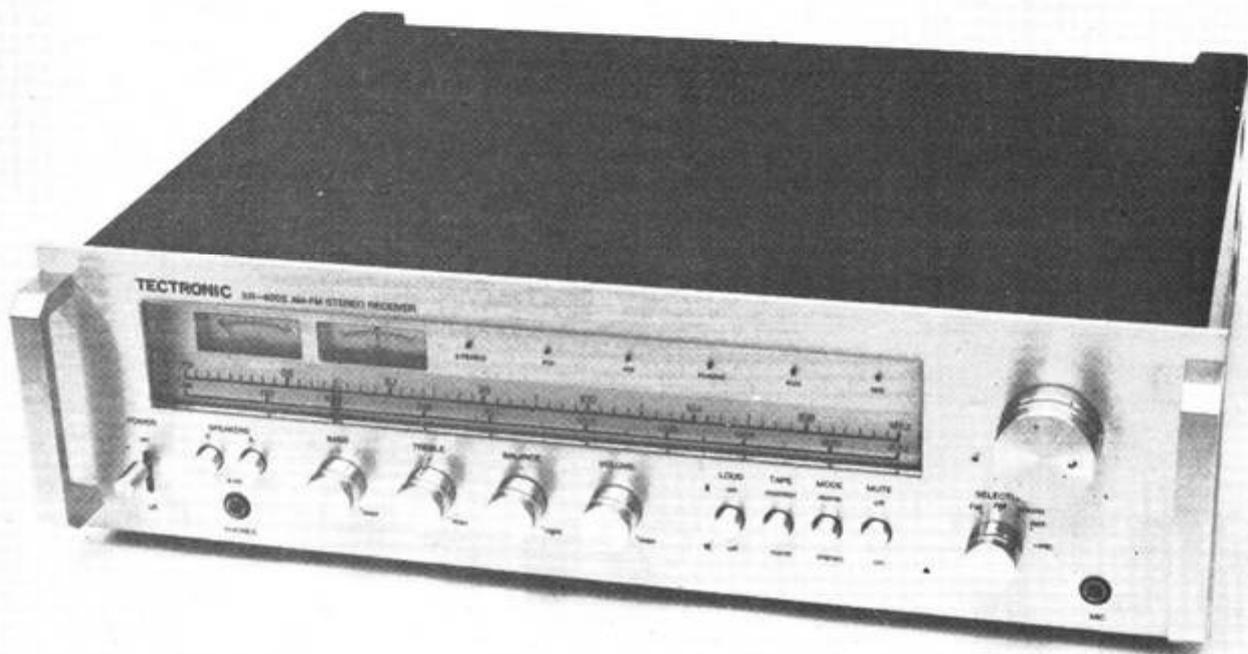
- Le transistor en commutation - Multivibrateurs - Montages logiques de base - Fonctions logiques - Algèbre de Boole - Calculs binaires - Calculs avec nombre BCD - Flip-flop - Registres de décodage - Calculateurs binaires - Décimaux, décodes - Opérations arithmétiques binaires et BCD.
- Un volume de 304 pages, format 15 x 21, broché, couverture pelliculée, 212 schémas.
Prix : 86 F.

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



SCHEMARIQUE

LE TUNER AMPLIFICATEUR



TECTRONIC «SR 400 E»

étude technique

(Suite de la page 114)

LE SR 400 E est monté comme un jeu de construction. On prend des circuits intégrés, on ajoute des bobinages tous préparés, parfois préréglés, on met une tête HF, une partie auto originale et une belle boîte et le tour est joué. L'ampli-tuner est là, prêt à diffuser sa musique.

La section HF débute par une tête VHF montée autour d'un condensateur variable à quatre cages en modulation de fréquence et deux en modulation d'amplitude.

Le signal d'antenne arrive

sur un transformateur à point milieu qui permet de disposer de deux impédances d'entrée, l'une de 75 Ω , et l'autre de 300 Ω .

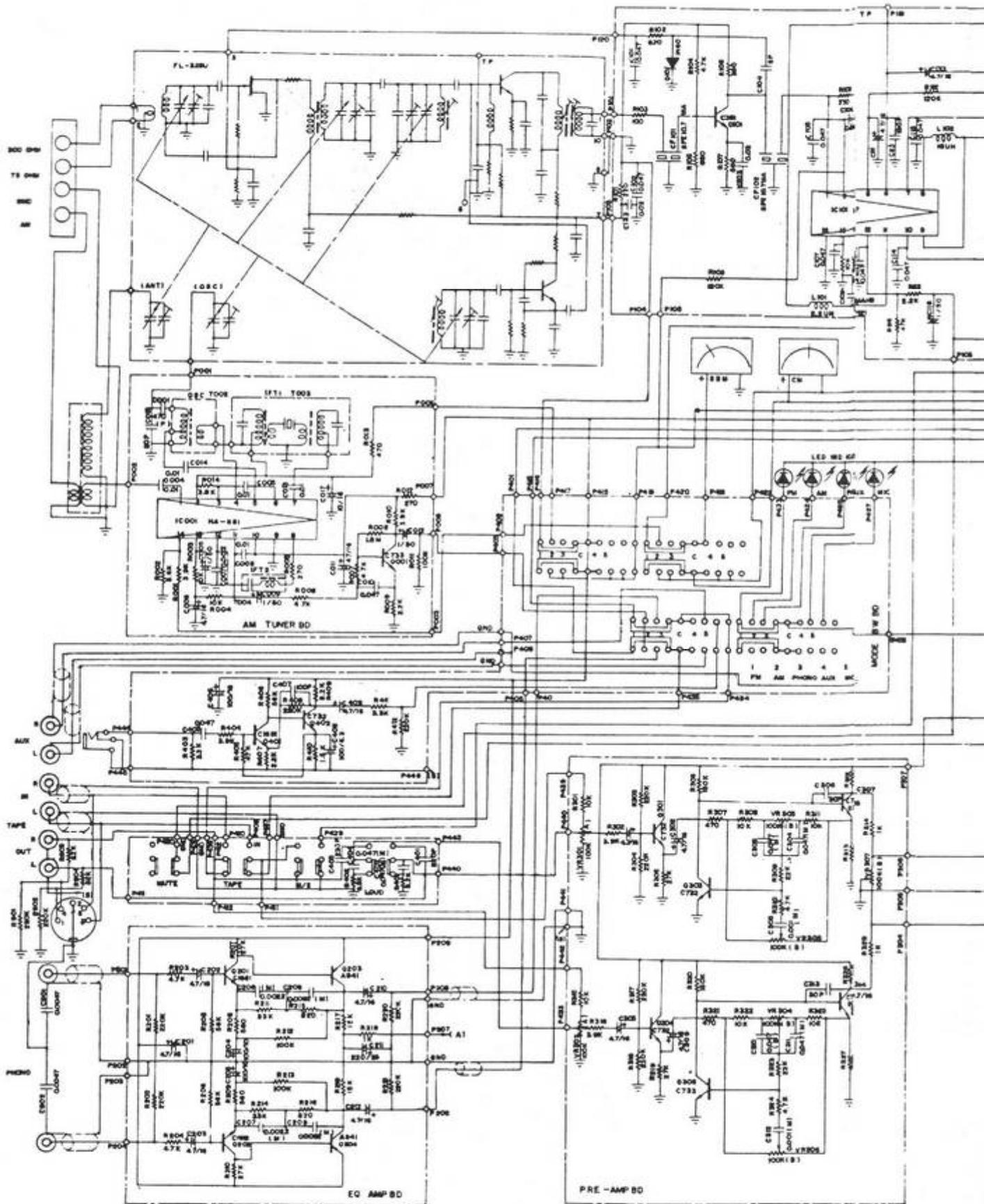
Un premier circuit sélectif succède à l'entrée et attaque la porte d'un transistor à effet de champ à simple porte. Ce dernier est chargé par deux circuits accordables couplés. La porte du transistor à effet de champ reçoit de l'amplificateur FI une tension de commande de polarisation servant de CAG. Cette tension est issue du premier étage à fré-

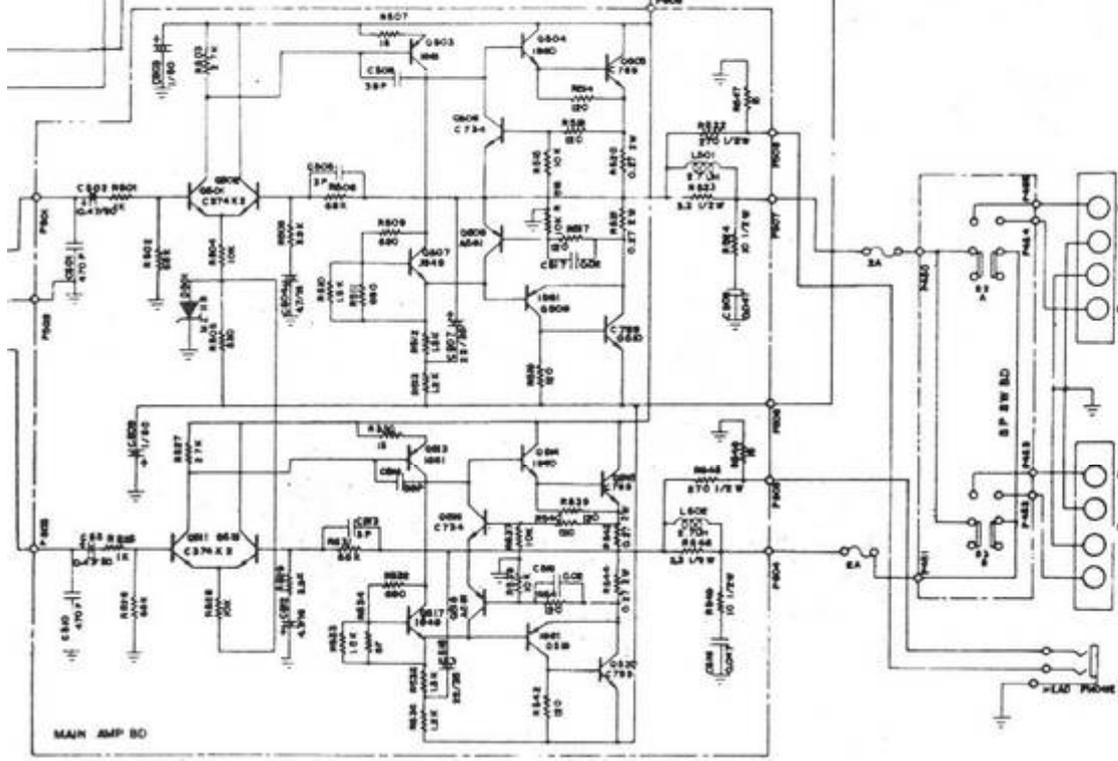
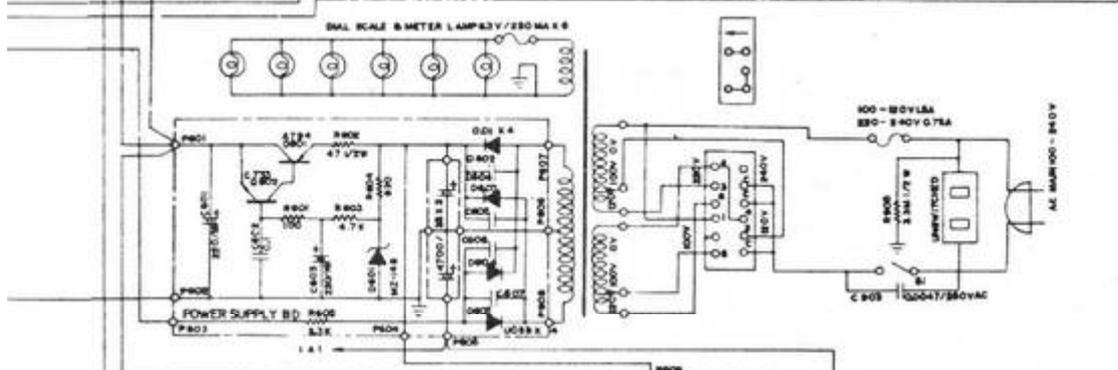
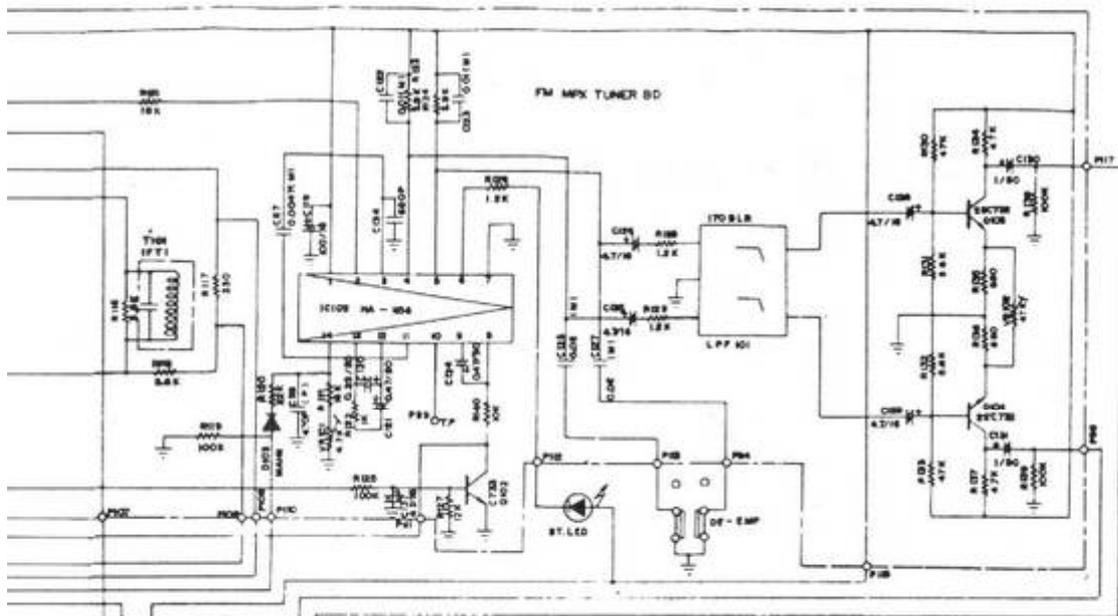
quence intermédiaire. L'oscillateur local est à transistor, nous ne trouvons pas, comme d'habitude de commande automatique de fréquence. Le convertisseur est à transistor, le mélange des signaux incidents et de l'oscillateur local se fait sur sa base. La tension FI est disponible au secondaire d'un transformateur accordé à large bande. Ce transformateur attaque un premier filtre céramique SFC 10, 7 MA qui précède un amplificateur apériodique. La tension disponible aux bornes

de la résistance de charge du transistor va sur un second résonateur céramique double.

Le signal FI arrive alors sur un circuit intégré type HA 1137. Ce circuit intégré comporte trois étages amplificateurs FI avec circuit de détection de niveau capable de commander un indicateur de champ. Il comporte également un démodulateur en quadrature et des circuits de silencieux.

La tension de sortie audio entre alors sur un circuit intégré de décodage stéréophoni-





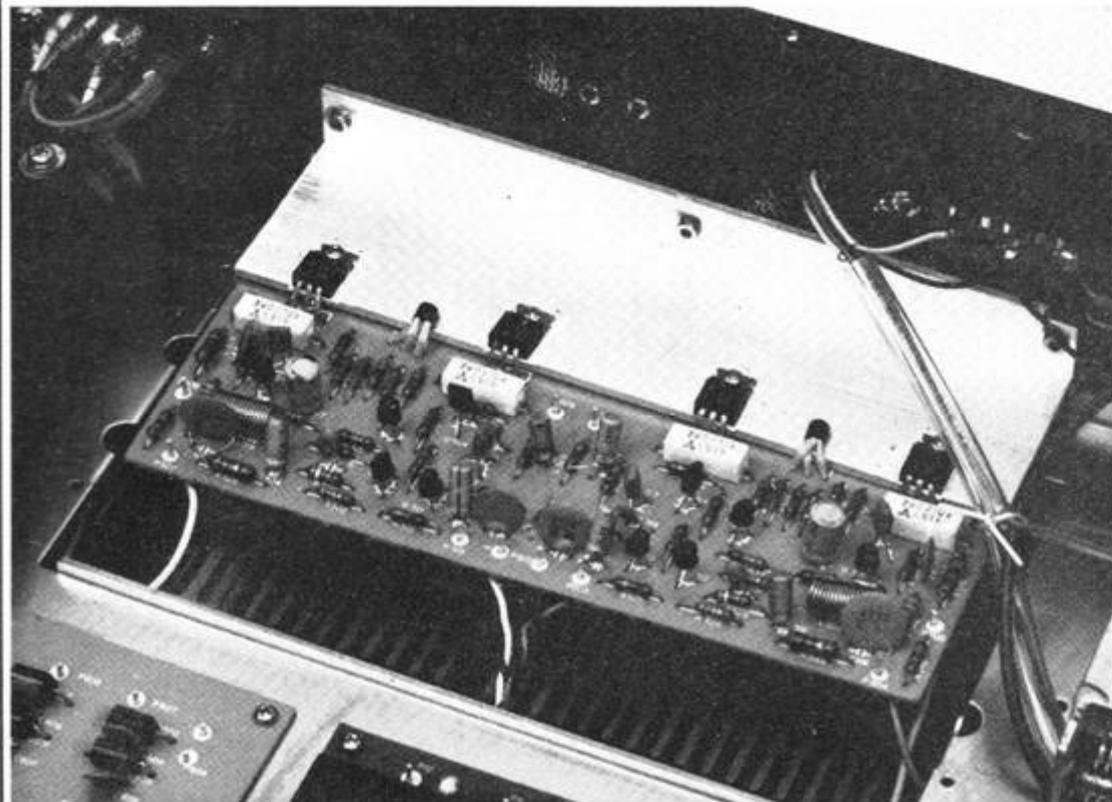


Photo 4.
Circuits imprimés,
étages de puissance,
radiateurs.

que du type PLL, a asservissement de phase. Ce décodeur délivre deux signaux gauche et droite. Il donne aussi le courant d'alimentation du voyant à diode électroluminescente. Le transistor Q 102 met à la masse la borne 8 du circuit intégré pour empêcher le décodage lorsque la tension HF est trop faible. Un fil va du collecteur de ce transistor à un commutateur Mono/Stéréo qui empêchera manuellement le fonctionnement du décodeur dans de mauvaises conditions de réception.

Le décodeur stéréophonique est suivi d'un circuit de désaccentuation commutable permettant à l'appareil de fonctionner dans tous les pays du monde, même ceux dont le standard est à $75 \mu s$ et $50 \mu s$. Ce circuit de désaccentuation est suivi d'un bloc qui comporte un filtre à grande pente éliminant efficacement la fréquence pilote et la sous-porteuse reconstituée. Les deux transistors qui suivent sont des amplificateurs de niveau

qui par leur couplage d'émetteur permettent également d'améliorer la séparation des canaux.

La partie modulation d'amplitude utilise les deux cages restantes du condensateur variable. Nous trouvons pour cette section un circuit intégré très spécialisé dans cette fonction, il comporte tout ce qu'il faut pour réaliser un récepteur : un étage d'entrée avec commande automatique de gain, un oscillateur local, un convertisseur, un amplificateur à fréquence intermédiaire, il ne manque que quelques filtres et bobinages et des condensateurs. Le constructeur a ajouté ici un transistor supplémentaire pour amplifier le signal audio.

Le préamplificateur RIAA est un module d'un décimètre carré de surface portant des semi-conducteurs discrets. L'intégration des fonctions est intéressante en haute fréquence, elle perd de son intérêt pour les fonctions simples comme la préamplification à

une fréquence audio. Les deux entrées phono sont identiques. Le signal arrive sur un préamplificateur à faible bruit qui utilise deux transistors complémentaires. La contre-réaction est assurée par les condensateurs C 206 et C 208 ainsi que par les résistances R 215 et R 211. Le gain est fixé par R 208.

La tension d'alimentation est suffisamment importante pour assurer une bonne dynamique d'entrée. On utilise ici une tension positive et une négative. Le préamplificateur de micro utilise lui aussi deux transistors, cette fois, la contre-réaction est constituée uniquement d'une résistance et d'un condensateur de très faible valeur.

Les signaux de sortie des deux préamplificateurs vont alors vers un commutateur qui va les choisir au milieu des autres pour les amplifier. Le commutateur de fonction est un commutateur à glissière commandé par un bouton rotatif. Les contacts qui ne

sont pas employés pour la commutation des signaux audio le sont pour les diodes d'indication des fonctions ou les tensions d'alimentation des fonctions concernées. Ce commutateur, situé au milieu du schéma est aussi mis à contribution pour la mise en service des galvanomètres.

Après le passage du signal audio dans les commutateurs de contrôle d'enregistrement et de mode, on arrive sur le potentiomètre de puissance à prise intermédiaire utilisée pour la correction physiologique grave/aigu. Nous arrivons sur le correcteur de timbre, un premier étage sert d'adaptateur d'impédance et attaque le correcteur sous une impédance basse. Le transistor Q 303 est ici représenté à une place inhabituelle, géographiquement parlant. Ce transistor est associé par un montage à liaison directe au transistor suivant, Q 302 (dont on ne voit pas la référence).

Le potentiomètre de balance est monté en résis-

tance variable double, le curseur est à la masse.

Les amplificateurs de puissance sont alimentés à partir d'un pont de diodes. Le point milieu du transformateur donne deux tensions symétriques qui permettront de supprimer le condensateur de liaison du haut-parleur.

Ce pont redresseur est suivi de deux condensateurs chimiques de 4700 μ F. Les deux transistors Q 601 et Q 602 constituent une alimentation régulée délivrant une tension d'alimentation de 13,5 V environ.

Ces transistors sont montés en super-alpha, sorte de Darlington réalisé à partir d'un PNP et d'un NPN.

Les amplificateurs de sortie sont quasi complémentaires. Les deux transistors de sortie sont en effet des NPN qui sont plus courants que les PNP.

Q 504 et Q 505 sont montés en Darlington et Q 509 et Q 510 en amplificateur de courant complémentaire. Les circuits utilisant les transistors Q 506 et Q 508 servent à assurer la protection électronique. Ils détectent le courant dans les émetteurs des transistors de puissance. L'écrêtage obtenu ici est dissymétrique, Q 808 ne court-circuite qu'une seule fonction base-émetteur, celle de Q 509 alors que Q 506 se charge de deux tensions, celle du transistor de petite puissance et celle du transistor de puissance.

La stabilisation thermique se fait par un transistor qui est monté directement sur le radiateur des transistors de sortie. Nous trouvons un transistor de stabilisation au milieu des deux transistors de puissance.

Les émetteurs de la paire d'entrée différentielle sont stabilisés par une diode zéner qui sert d'alimentation externe.

Les sorties de casque ont droit à un vrai pont de résistances, le casque est branché en permanence, pour n'écouter

que le casque, il conviendra de couper les deux enceintes séparément.

RÉALISATION

Ce ne sont pas les techniques les plus récentes que l'on trouve sur cet appareil, en ce qui concerne la fabrication. Le constructeur a multiplié les circuits électroniques simples qui sont reliés entre eux par connexion enroulées. Comme certains de ces fils sont souples pas question de les enrouler, pour eux, nous avons des soudures.

Les composants employés sont très modernes pour la plupart, circuits intégrés, inductances fixes et surmoulées, bloc de filtrage pour le multiplex stéréo. Les diodes électroluminescentes n'ont pas été oubliées, elles marquent l'évolution technologique de beaucoup d'appareils. Elles avaient fait une timide apparition il y a à peu près deux ans, les prix ont baissé et elles se multiplient. Ce sont les championnes de l'économie d'énergie lorsqu'il ne s'agit que d'avoir un petit point lumineux.

Nous trouvons sur cet appareil un châssis intermédiaire dont les perforations sont prévues pour recevoir divers types de circuit (en particulier un autre amplificateur de puissance). Avec un seul châssis fait en grande série, le constructeur peut assurer la fabrication de nombreux modèles d'appareils. C'est la seule technique qui permette de tirer les prix.

L'accès est très facile pour la maintenance. Les références des composants sont indiquées clairement, ce qui est important et facilitera les recherches. Les bornes de sortie dépassent côté composants (elles sont câblées à l'opposé) et portent une référence, encore des points de repère

qui permettront d'effectuer la correspondance avec le schéma de principe.

Autre détail utile, pour les transistors, au lieu d'avoir simplement indiqué la réfère-

rence, nous trouvons le brochage en clair, le dessin symbolique de la structure du transistor. Pour les circuits intégrés, nous n'y avons pas eu droit.

CARACTÉRISTIQUES

Partie amplificateur :

Puissance efficace de sortie à 1 kHz : 2 x 20 W sur 8 Ω ; 2 x 25 W sur 4 Ω .

Distorsion harmonique totale à la puissance nominale : 0,3 %.

Bande passante en puissance : 20 à 20 000 Hz.

Courbe de réponse : 10 à 40 000 Hz.

Sensibilité d'entrée phono : 2,5 mV ; aux. : 160 mV ; magnéto : 160 mV.

Rapport signal/bruit phono : 65 dB ; aux. : 80 dB.

Commandes grave : ± 10 dB ; aigu : ± 10 dB.

Surcharge d'entrée phono : 120 mV.

Partie AM :

Gamme reçue : 525 à 1 650 kHz.

Sensibilité IHF : 18 μ V sur prise antenne.

Distorsion harmonique totale : 2 %.

Rapport signal/bruit : 40 dB.

Sélectivité IHF : 30 dB.

Réjection FI : 40 dB.

Partie FM :

Gamme reçue : 96 à 109 MHz.

Sensibilité IHF : 1,9 μ V.

Distorsion harmonique totale : 0,4 %.

Rapport signal/bruit : 60 dB.

Sélectivité IHF : 80 dB.

Taux de capture : 2 dB.

Réjection de fréquence image : 70 dB.

Réjection FI : 90 dB.

Suppression AM : 50 dB.

Séparation des canaux : 40 dB.

Dimensions : (L x H x P) : 490 x 132 x 320 mm.

Poids net : 11 kg.

CONCLUSION

Nous avons ici, avec le SR 400E un amplificateur et un tuner. L'amplificateur peut se situer, à l'heure où les puissances des appareils se chiffrent par dizaine, voire centaine de watts, dans une zone d'amplificateurs sages, pour personnes sages. Nous avons trouvé sur cet ampli-tuner un tuner très sophistiqué par rapport à la puissance de sortie. Habituellement, pour une telle puissance, nous trouvons une section HF plus rudimentaire, ce n'est ici pas le cas.

La construction dans l'ensemble est sérieuse, la maintenance est facile et la société Dimel dispose des schémas de principe. Donc, pas de problèmes d'après-vente à envisager. Les circuits intégrés sont employés par tout le monde.

Les tuners-amplificateurs **KENWOOD KR 2600 & KR 9600**



étude technique

(Suite de la page 157)

L'ÉTUDE technique de ces deux appareils montrera beaucoup de différence dans la conception des produits. La puissance n'est pas seulement responsable de cet état de fait, tous les étages étant différents suivant qu'il s'agit d'un appareil cher ou d'un appareil bon marché.

AMPLI-TUNER KR 2600

La section haute fréquence de cet appareil reçoit les ondes en modulation de fréquence et en modulation d'amplitude,

gamme des ondes moyennes uniquement. Nous avons ici une section d'entrée pour la modulation de fréquence suivie d'un circuit intégré qui traite également la modulation d'amplitude et un décodeur stéréophonique.

Le signal arrive sur un transformateur d'entrée à point milieu. Lorsque le signal arrive entre les deux extrémités de l'enroulement, nous avons une impédance d'entrée de 300Ω , s'il entre, entre la masse et une extrémité, il y a deux fois moins de spires, l'impédance est quatre fois plus faible : 75Ω .

Le signal arrive sur un transistor à effet de champ classique, un transistor qui ne reçoit pas le signal de commande

automatique de gain. L'enroulement de porte est accordé, celui de charge de collecteur également. La structure de ces enroulements est très simple, il est difficile de faire mieux dans le genre. Le signal d'antenne et celui de l'oscillateur local arrivent sur la base de Q_2 . L'oscillateur local est accordé par condensateur, il n'y a pas de système de commande automatique de fréquence par diode varicap, la compensation se fait par le

choix des coefficients de température.

Le premier transformateur FI est T_4 , son primaire est accordé, son secondaire attaque directement un premier filtre céramique.

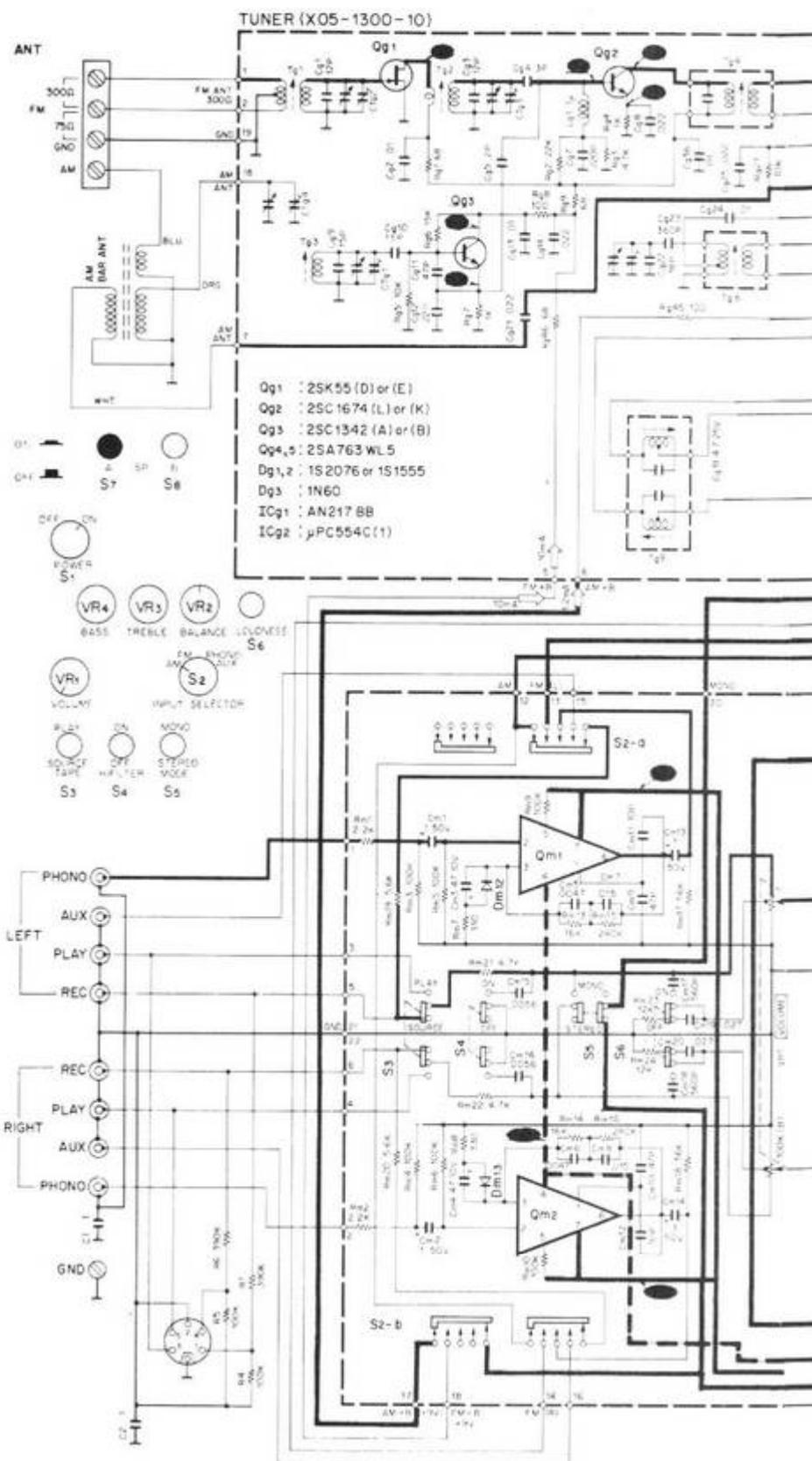
Le circuit intégré AN 217 a son synoptique représenté en haut et à droite, c'est un double ampli pour la MF. Le signal de sortie du filtre céramique arrive à l'entrée d'un étage amplificateur FI. Il sort sur la borne 3 pour aller sur un second filtre céramique. La sortie de ce filtre va maintenant sur la borne 5, borne d'entrée du second amplificateur FI. La sortie de ce second amplificateur FI va sur le transformateur du discriminateur. Le circuit C_{g1} , disposé à la sortie, est un circuit hybride RC qui remplace plusieurs composants mais ne possède que trois fils.

Le signal de sortie audio passe maintenant sur le circuit décodeur stéréophonique. Nous n'avons pas représenté la structure interne de ce décodeur, il s'agit d'un modèle à reconstitution de la fréquence sous-porteuse par filtres sélectifs accordés sur 19 et 38 kHz. Un détecteur multiplex donne les deux signaux correspondant aux voies de sortie. Une borne de ce circuit délivre le signal qui allume la diode électroluminescente indiquée ici « Beacon ». Les deux circuits accordés T_9 sont enfermés dans un boîtier unique.

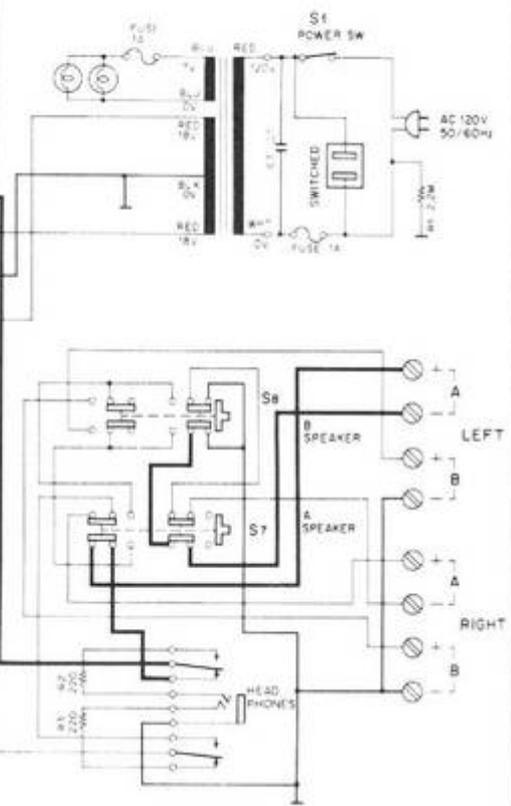
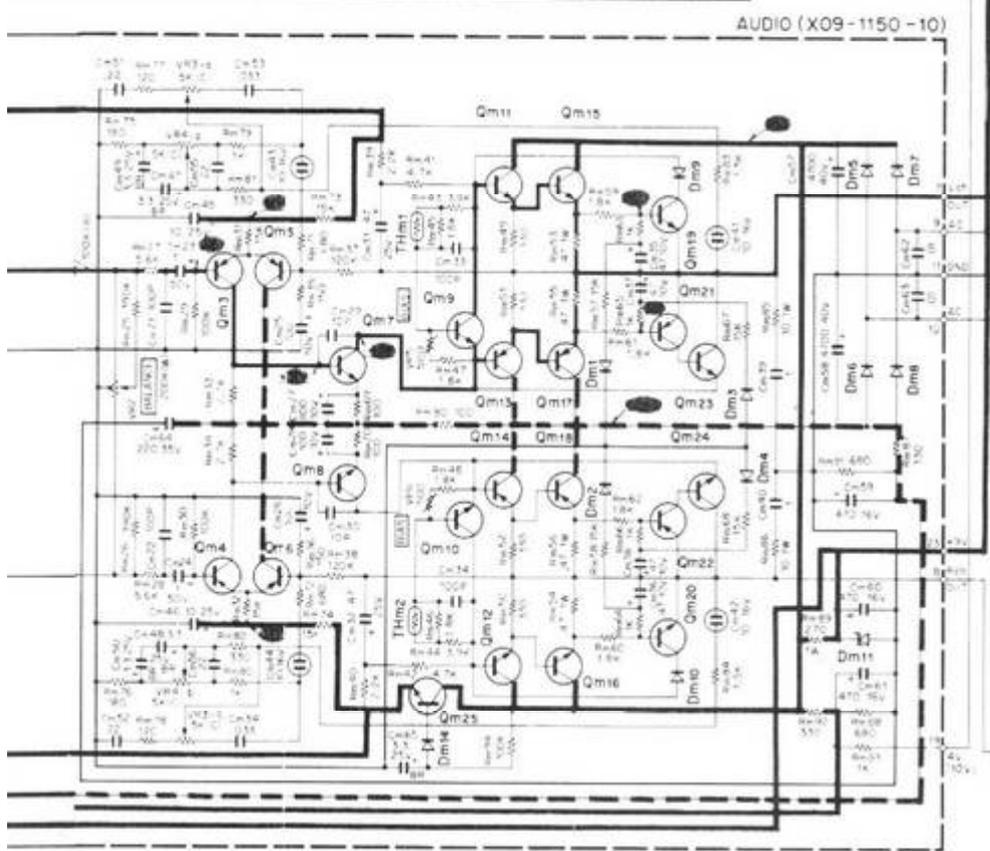
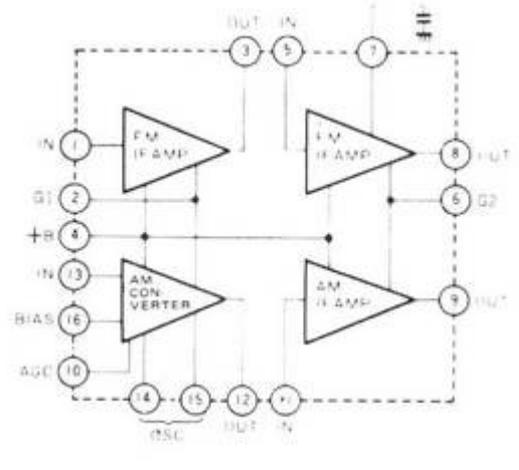
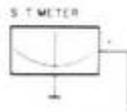
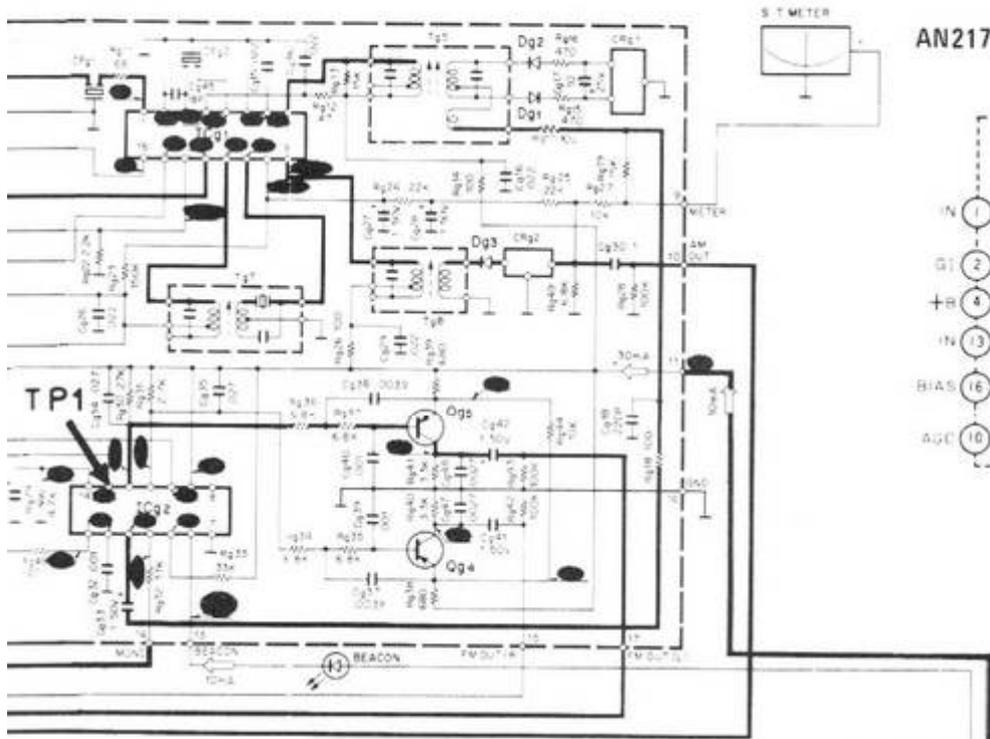
Les tensions audio sortant du circuit intégré sont désaccentuées par C_8 34 et C_8 35. Le filtrage est confié à des filtres actifs à source contrôlée utilisant les transistors Q_4 et 5.

Le circuit intégré de démodulation stéréophonique reçoit une tension de commande monophonique qui interdit son fonctionnement à la demande.

La section modulation d'amplitude comporte une antenne accordée par CT_4 , la tension HF arrive sur l'entrée 13 du circuit intégré AN 217. Ce circuit comporte un oscilla-



AN217



Qm1, 2: 7A7136P, Qm3~6: 2SA763WL 4 or 5, Qm7, 8, 11, 12: 2SC1213A (B) or (C), Qm9, 10: 2SC1681 (GR) or (BL), Qm13, 14: 2SA673A (B) or (C), Qm15, 16: 2SC789, Qm17, 18: 2SA489, Qm19, 20, 23, 24: 2SC945 (Q) or (R), Qm21, 22: 2SA733 (Q) or (R), Dm1~4, 9, 10, 14: 1S2076 or 1S1555, Dm5~8: V06B, Dm11: BZ090, Dm12, 13: 1N60, THm1, 2: 5TP41L, Qm25: 2SC1222 (U) or (E)

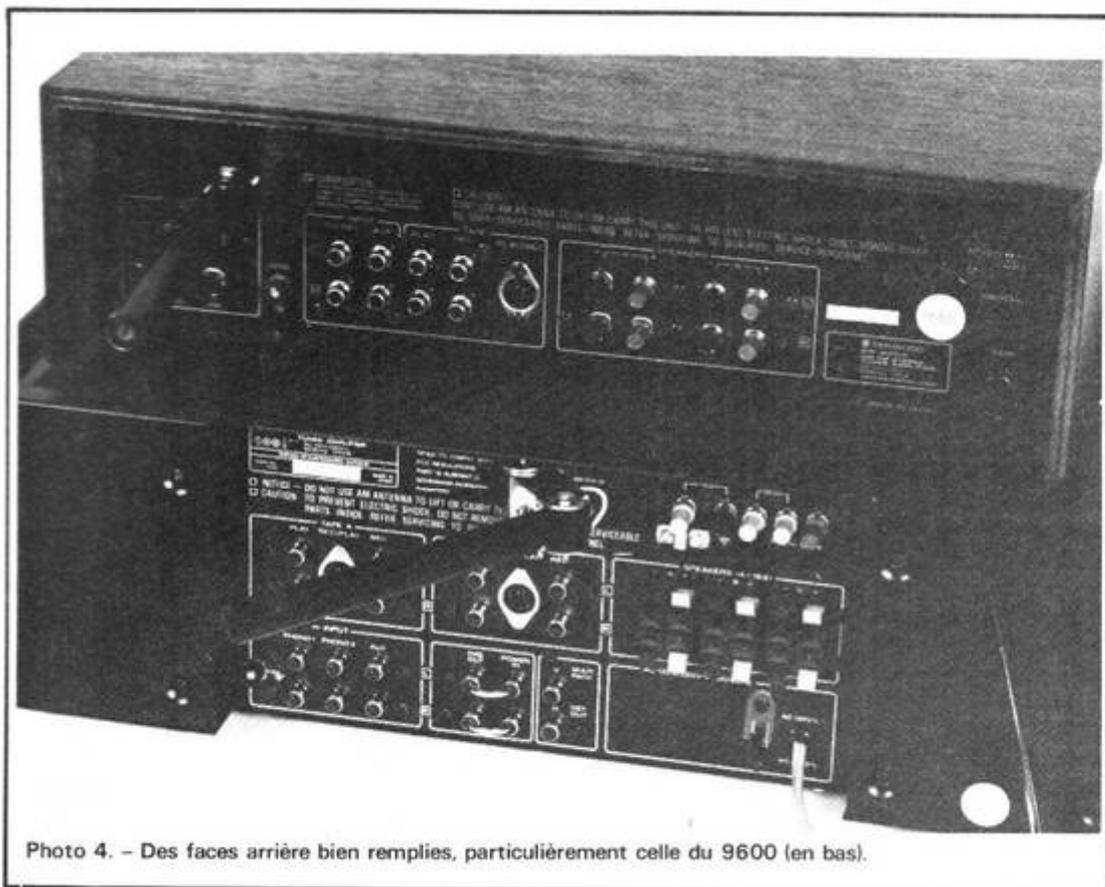


Photo 4. - Des faces arrière bien remplies, particulièrement celle du 9600 (en bas).

teur, un mélangeur et un amplificateur à fréquence intermédiaire pour modulation d'amplitude. Le filtre FI emploie, suivant une technique utilisée depuis longtemps un filtre céramique intégré dans un bloc hybride. Nous trouvons en sortie de l'amplificateur FI le transformateur accordé qui sert à la détection HF. La tension continue arrive sur l'entrée 10 du circuit pour assurer la commande automatique de gain. L'indicateur d'accord reçoit, soit la tension du discriminateur, ce qui donne un zéro central, soit la tension détectée pour indiquer l'intensité du signal. Dans ce dernier cas, on n'utilise que la moitié du cadran.

SECTION AUDIO

Les préamplificateurs pour phonocapteurs sont montés autour de circuits intégrés pour lesquels nous ne possédons pas beaucoup de détails. La courbe RIAA est obtenue

à partir des réseaux RC composés de Rm 13 et 15 et Cm 5 et 7. La tension d'alimentation des préamplificateurs est symétrique pour assurer une bonne tenue avec de forts signaux.

La tension de sortie va vers le commutateur de fonction. Ce commutateur possède des circuits de commutation de signaux audio et des circuits de commutation de tensions continues pour l'alimentation des deux sections radio, MA ou MF. La fonction de contrôle sur magnétophone est possible par l'intermédiaire du commutateur S₃. S₄ constitue un filtre passe-bas du premier ordre limitant la réponse dans les fréquences hautes. Le commutateur Mono/Stéréo est double, c'est d'une part un interrupteur qui réunit les deux voies gauche et droite et d'autre part commute une tension pour le décodeur stéréo.

Nous arrivons alors sur les potentiomètres de niveau. Ce sont des potentiomètres à prise intermédiaire utilisée pour la correction physiologique. Cette correction est com-

mutable par S₆, elle joue pour l'aigu par Cm 17 et 18 et sur le médium par Cm 19 et 20.

Comme sur d'autres amplificateurs de petite puissance, le correcteur de timbre est intégré à l'amplificateur. Il est installé ici dans un circuit de contre-réaction qui va de la sortie de l'amplificateur de puissance à la base du transistor Qm 5 ou 6. L'étage d'entrée de l'amplificateur est différentiel, la charge du transistor driver est une résistance accompagnée d'un traditionnel condensateur de « bootstrap ». L'équilibre thermique des courants de repos est maintenu par un transistor soumis à une variation de polarisation imposée par une thermistance.

Les transistors de sortie sont montés en Darlington, la structure est tout à fait symétrique. Le circuit de protection récupère la tension développée aux bornes des résistances d'émetteur, si le courant devient trop important, les transistors court-circuitent les jonctions base/émetteur des Darlington.

Pour les transistors inférieurs (PNP) nous avons un transistor auxiliaire Qm 23 qui amplifie le courant de Qm 21. Cette amplification est nécessaire pour contre-balancer les efforts du transistor Qm 7. Pour les transistors de la partie supérieure, nous avons une limitation naturelle du courant par la valeur relativement élevée du circuit de charge Rm 39/Rm41.

L'alimentation est assurée par un transformateur à point milieu, le filtrage est assuré par deux condensateurs de 4 700 μ F.

Le transistor Qm 25 sert à alimenter les émetteurs des transistors d'entrée, il joue également un rôle de temporisateur, par Cm 65.

AMPLI-TUNER KR 9600

L'ampli-tuner KR 9600 est indiscutablement plus complexe que le 2600, il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur les deux schémas pour s'en rendre compte.

SECTION HF

Dès l'entrée, on note une différence par le circuit qui utilise ici un balun à la place d'un transformateur à point milieu. Le transistor d'entrée est un transistor à effet de champ à double porte MOS FET linéaire sur une grande plage de tension. Le signal arrive sur une porte, l'autre porte est réservée à la polarisation. Le circuit accordé d'entrée est simple, celui de charge est double, le dernier circuit accordé est simple, nous avons en tout quatre circuits sélectifs auxquels il faut ajouter le circuit accordé de l'oscillateur. Cet oscillateur est à circuit intégré c'est une solution rarement employée, on note ici qu'il y a très peu d'éléments

périphériques. Les condensateurs ont un coefficient de température choisi pour une compensation thermique des variations du condensateur d'accord.

Le mélange s'effectue par un transistor à effet de champ MOS FET à double porte.

Le circuit sélectif de sortie de la section HF est accordé sur 10,7 MHz, c'est un circuit à large bande. Il attaque d'emblée un premier filtre céramique. Ce dernier est chargé sur une résistance de 330 Ω qui sert aussi à polariser son entrée. Le schéma interne du circuit figure en annexe, c'est un circuit double amplificateur. Référence LA 1222, une production de l'industrie électronique japonaise.

Entre les deux étages de l'unique circuit intégré, nous trouvons un autre filtre céramique, le second. La sortie se fait sur une impédance de 330 Ω , impédance nominale des filtres céramiques. Deux derniers filtres complètent les premiers et affinent la sélectivité. Le circuit intégré IC_{b2} est un HA 1137 W, une référence que vous avez peut-être déjà rencontrée au cours d'autres présentations. Nous avons également présenté sa configuration interne, par blocs fonctionnels, en annexe.

Nous trouvons ainsi dans ce circuit intégré trois étages d'amplification FI, un démodulateur en quadrature, un circuit de silencieux par détection du bruit de fond, un amplificateur de commande automatique de fréquence qui est utilisé ici pour l'indicateur à zéro central. Les amplificateurs FI ont un détecteur de niveau incorporé qui attaque l'indicateur de champ.

La sortie verticale du détecteur de réceptions multiples est reliée également à la sortie d'intensité du signal. Les réceptions multiples produisent une modulation d'amplitude détectée sur la sortie de niveau. L'examen simultané du signal de sortie détecté et du signal de réception multiple donne lieu sur l'écran d'un oscilloscope à des figures dif-

férentes suivant le taux d'ondes réfléchies qui sont reçues.

Deux circuits auxiliaires qui font appel à des circuits intégrés plus connus puisqu'il s'agit de doubles 741 simplifiés permettent d'indiquer la déviation de l'émetteur (excursion en fréquence et non variation de fréquence). IC_{b5} du haut est monté en amplificateur à courant continu, mais il reçoit uniquement une tension alternative. La tension est redressée par D_{b2}, filtrée par C_b 53 et va vers l'indicateur de déviation par l'intermédiaire d'un commutateur qui choisit la déviation ou l'intensité du signal.

Le circuit IC_{b5} reçoit une tension continue correspondant à l'intensité du signal reçu soit de l'amplificateur FI modulation de fréquence, soit de l'ampli FI modulation d'amplitude. La borne « Meter Killer » est destinée à appliquer une tension qui met hors service cet indicateur lorsqu'il est inutile.

Le décodeur stéréophonique a son schéma représenté en annexe, il s'agit d'un HA-

196, encore une référence inconnue. C'est un circuit intégré à PPL c'est-à-dire à boucle verrouillée en phase.

Le signal d'entrée arrive sur la borne 2 où il est amplifié. Ce signal va d'une part vers le décodeur où il sera traité et vers le comparateur de phase qui se chargera de reconnaître la phase de la fréquence pilote.

Dans le circuit nous avons un oscillateur local travaillant à 76 kHz et dont la fréquence est réglée par le potentiomètre ajustable VR_{b4}. La diode D_{b4} sert à couper les oscillations en court-circuitant le circuit parallèle RC déterminant la constante de temps de l'oscillateur. Cette interdiction de fonctionner a lieu pour les autres fonctions que la modulation de fréquence.

Le silencieux stéréophonique existe également, l'entrée 12 du circuit est utilisée dans ce but, le signal de commande arrive de l'amplificateur FI.

Autour du circuit intégré, nous retrouvons les circuits de filtrage de la boucle de phase. Dans le circuit, un second comparateur de phase commande un indicateur stéréo, la

lampe qui s'allume lorsque le circuit reçoit une fréquence pilote.

Les sorties sont suivies d'un filtre passe-bas intégré dans un boîtier moulé. Ce filtre est lui-même suivi d'un premier circuit de désaccentuation à 25 μ s. Pour les autres constantes de temps, un commutateur met en service un autre condensateur qui se met en parallèle sur C_{b48} ou 44.

Deux filtres passe-haut éliminent des résidus, BF, ce sont des filtres actifs à structure de Yamane, à source de tension commandée, de gain positif. Les signaux vont maintenant être dirigés vers les circuits de commutation.

La section modulation d'amplitude est bâtie autour d'un unique circuit intégré qui se charge de toutes les opérations nécessaires au bon fonctionnement. On prend un circuit intégré, on ajoute quelques bobinages et autres composants passifs et le tour est joué. Nous avons tout de même ici trois cages pour le condensateur variable. Un filtre céramique est monté dans un double circuit accordé.

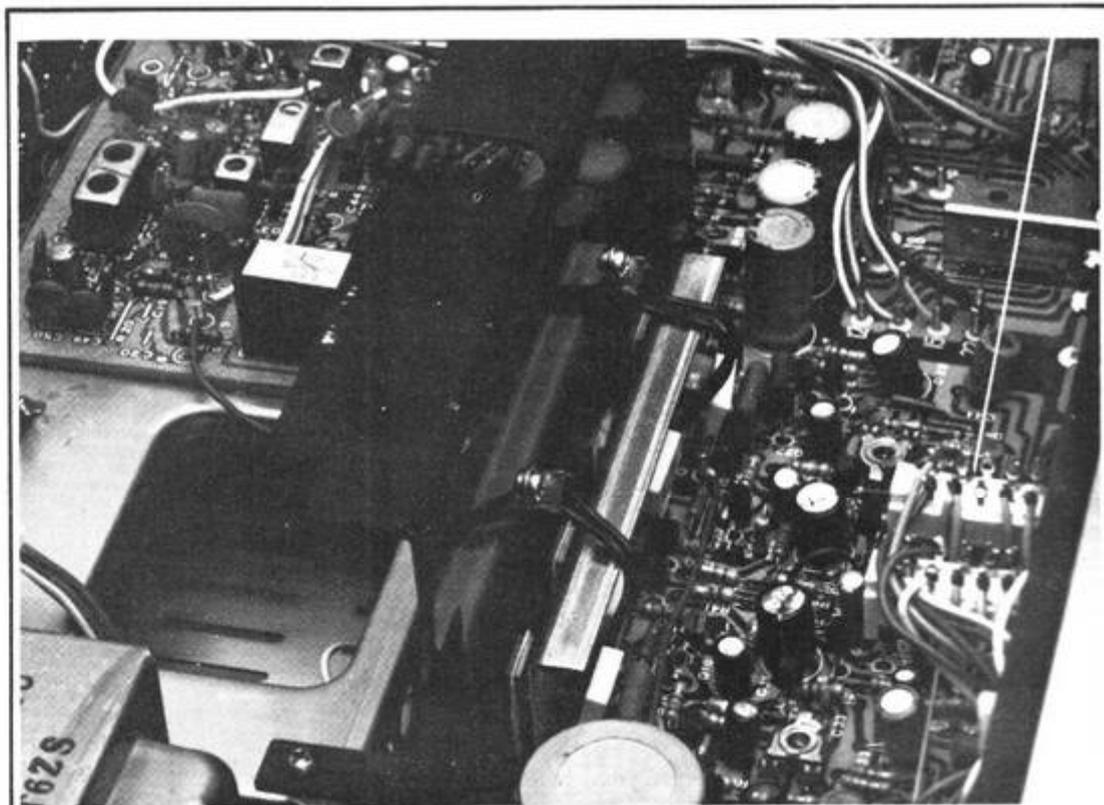


Photo 5. - Vue interne du 3600. Au centre, le radiateur de puissance.

CIRCUIT D'ALIMENTAION

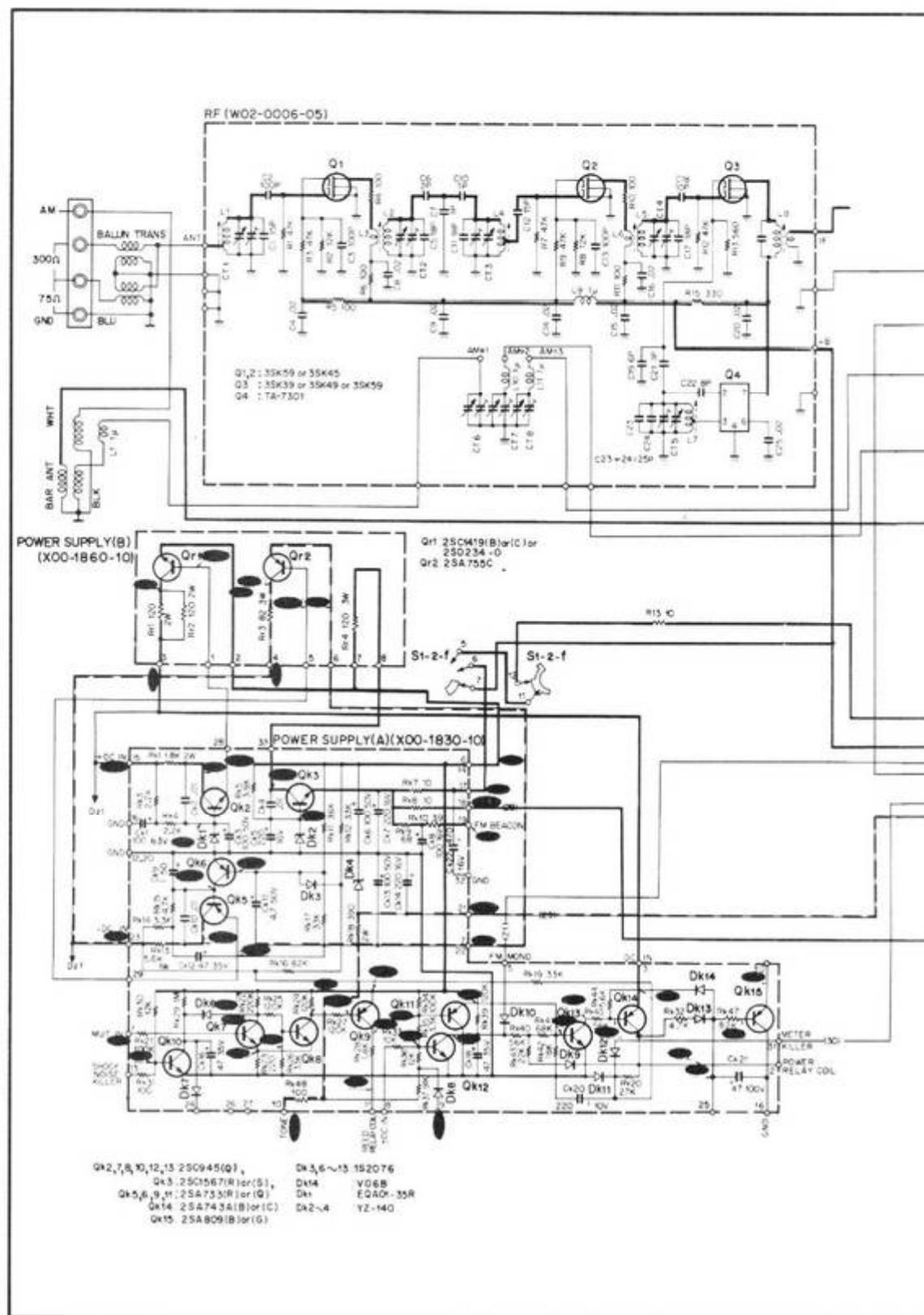
Ce circuit, qui figure sur le schéma du tuner est en fait employé pour plusieurs tâches. Les transistors QR₁ et QR₂ sont destinés à alimenter les circuits. L'alimentation est symétrique, la diode Zener Dk₁ assure la référence. La tension de référence de l'autre alimentation est prise par le pont Rk₁₂/Rk₁₇ qui fait suivre la seconde alimentation. La croissance de la tension est donc symétrique, ce qui est favorable à l'établissement régulier des points de fonctionnement au moment de la mise sous tension de l'amplificateur. Le transistor Qk₃ constitue un étage suiveur qui « suit » la tension de la diode Zener Dk₂.

Les transistors du bas servent à plusieurs fonctions, ils ont été rassemblés ici comme ils le sont sur leur circuit imprimé.

Sur l'un des circuits imprimés il y a un relais reed, un relais à ampoules scellées qui coupe la liaison du signal audio avant la correction de timbre. Ce relais est utilisé pour éliminer les transitoires. Le transistor Qk₁₀ a sa base court-circuitée en permanence par l'un des contacts du commutateur Si-1-R. Entre deux positions, c'est-à-dire au moment de la commutation, le transistor devient conducteur car le contact s'ouvre. Ck₁₆ se décharge et la diode Dk₆ conduit et bloque le transistor Qk₈, le relais n'est plus alimenté par Qk₉ et décolle. Le signal audio perturbé par les transitoires dus à l'établissement du courant dans les circuits ne peut atteindre la sortie.

Ce relais est aussi utilisé pour le silencieux interstations, la base de Qk₇ reçoit ses ordres du circuit intégré FI de la MF.

L'entrée 8 retransmet à la base de Qk₁₂, la tension continue qui pourrait apparaître en sortie de l'amplificateur si l'un

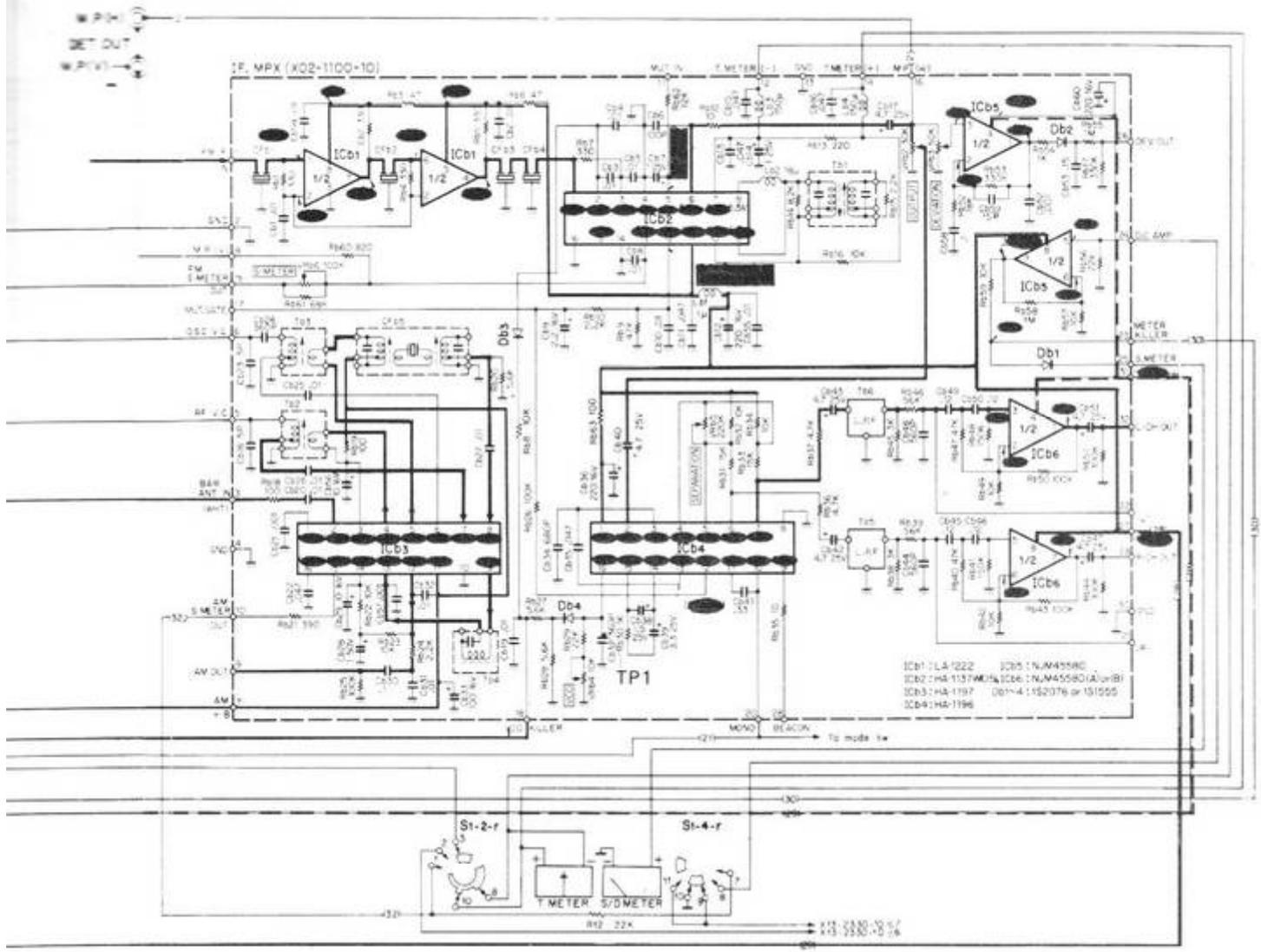


des transistors de puissance des modules venait à être détruit. Si la tension est positive, Qk₁₂ conduit, bloque Qk₁₃ puis Qk₁₄, le relais décolle. Si la tension est négative, c'est le transistor Qk₁₁ qui conduit, et bloque les mêmes transistors. Le dernier de ces transistors

coupe alors un relais monté en série avec les lignes de sortie. Les enceintes sont déconnectées et ne risquent plus rien. Ce circuit assure une temporisation au moment de la mise en service. Ck₁₈ sert de condensateur de temporisation.

SECTION AUDIO

Deux préamplificateurs phono séparés ont été utilisés ici. Le plus sophistiqué des deux utilise une paire de transistors à effet de champ à

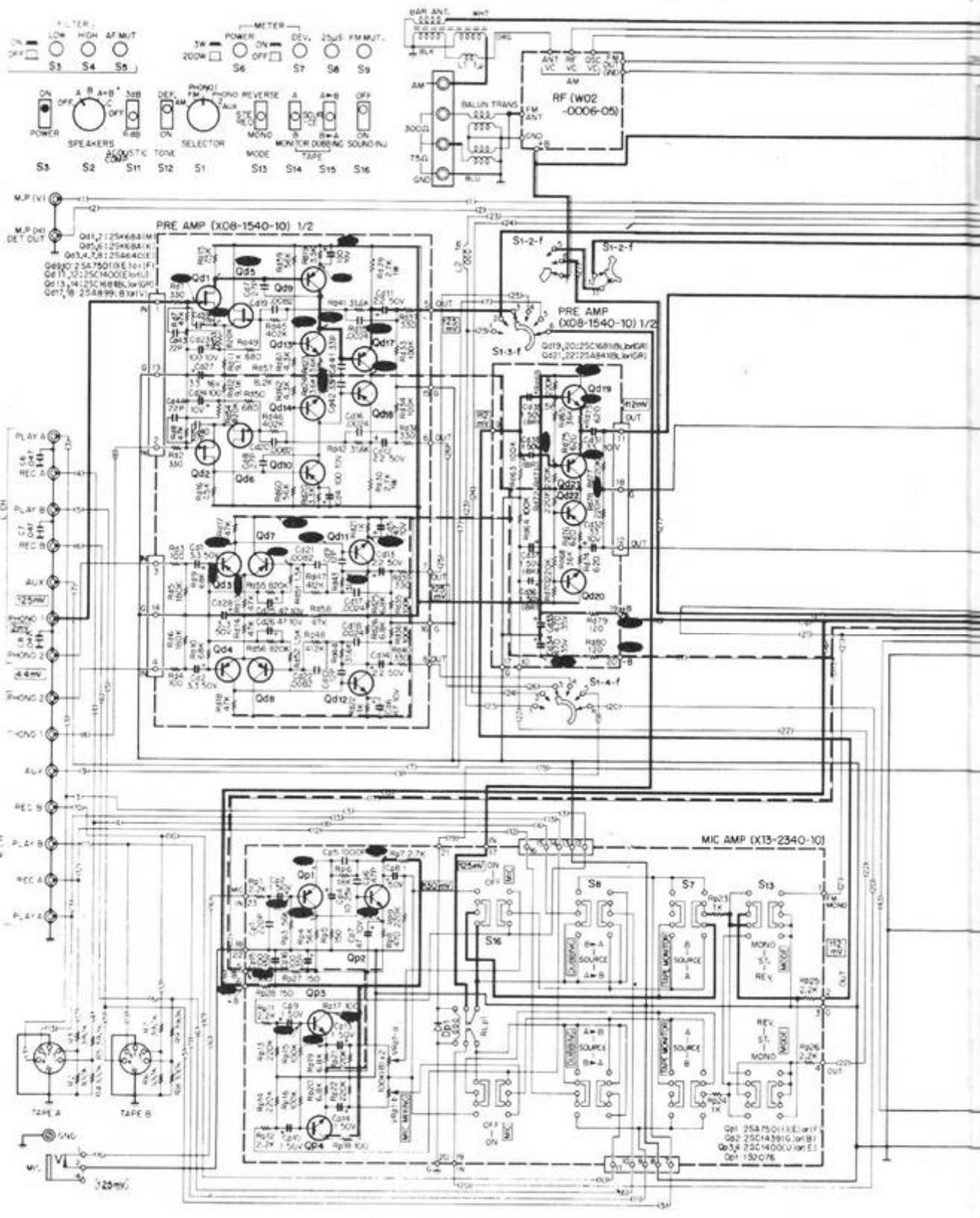


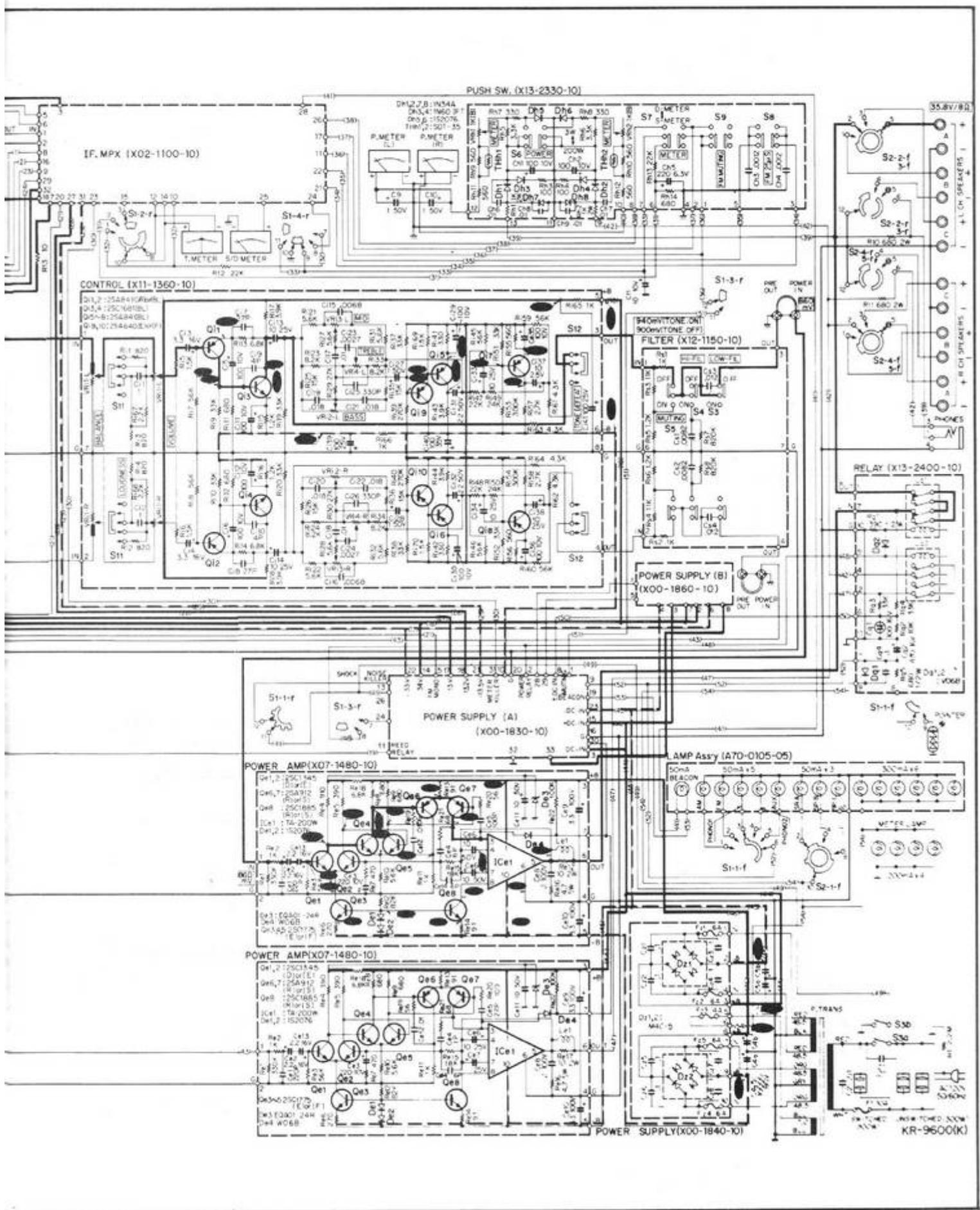
l'entrée. On a supprimé le condensateur de liaison habituel, ce qui permet d'assurer une réponse en phase excellente aux très basses fréquences. Qd₁ est monté en générateur de courant et constitue la charge de Qd₂. L'étage de sortie est à collecteur commun ;

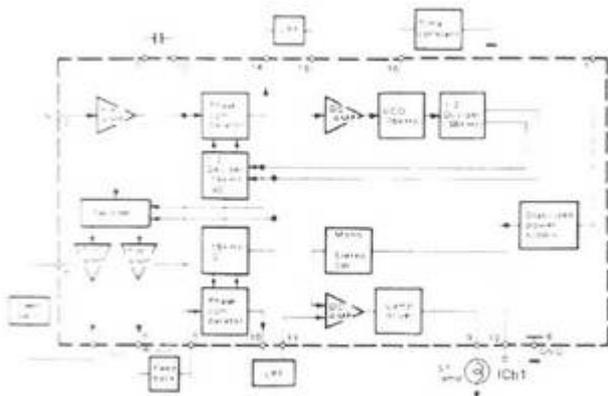
la charge de sortie est une résistance pure. La stabilisation du point de fonctionnement est assurée comme sur un amplificateur de puissance par réinjection de la composante continue de sortie sur l'entrée. La courbe de réponse RIAA est déterminée par les

composants de haute précision. Les condensateurs sont à 2 %, les résistances à 1 %.
Le second préamplificateur RIAA, à moindre sensibilité est plus classique. Il utilise également un étage d'entrée différentiel. Les composants assurant la contre-réaction

sélective sont à 2 % pour les condensateurs et 1 % pour les résistances. La sortie se fait cette fois sur le collecteur d'un transistor. Cette disposition avec deux préamplificateurs n'est pas courante, on fait plus souvent appel à un seul préamplificateur stéréo-

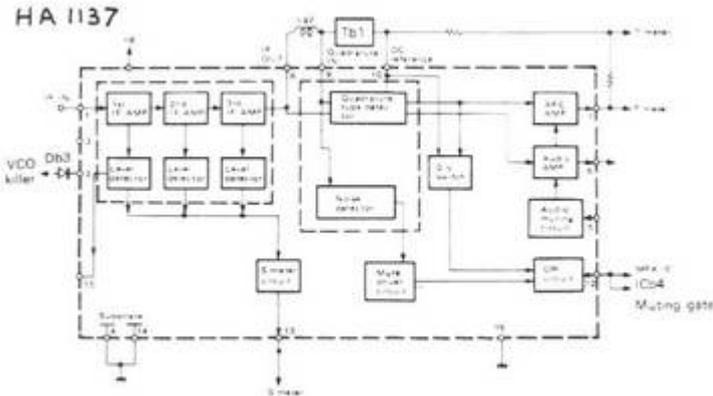




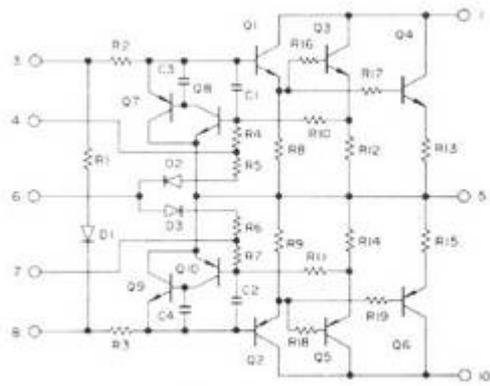


HA1196

Décodeur stéréo.

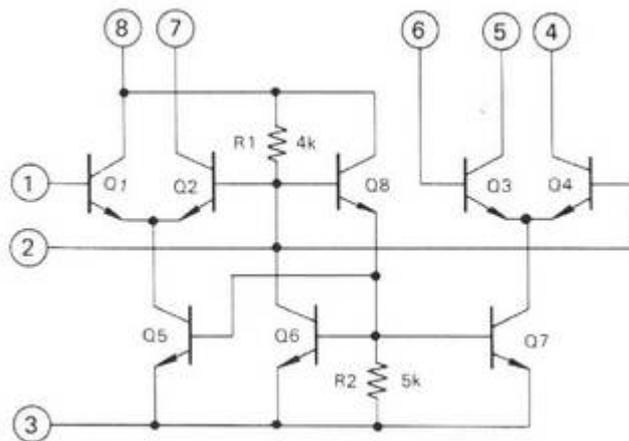


Ampli FI détecteur.



TA-200W INTERNAL CIRCUIT

Circuit de puissance.



Ampli FI.

LA1222

Structure des différents circuits intégrés du KR 9600.

phonique dont l'entrée est commutée sur une paire de prises ou sur l'autre.

Le signal de sortie des préamplificateurs est alors envoyé vers le commutateur de fonction. Après le commutateur, nous arrivons sur les contacts du double relais à lames. Un commutateur, micro permet de donner au micro la priorité sur la musique.

Le préamplificateur de micro possède deux transistors montés en couplage direct. Une contre-réaction sélective limite la bande passante entre 100 Hz et 8 000 Hz.

Le signal peut être mélangé uniquement si on a pris la précaution de relier les entrées et sortie du magnétophone A grâce à de petits cordons livrés avec l'appareil. Ce n'est pas très pratique, par contre, ce

qui est plus intéressant, c'est la possibilité de mixage entre le signal des magnétophones et celui du micro. Les sélecteurs de copie (Dubbing), de contrôle (tape monitor) permettent d'effectuer un tas d'opérations que vous pourrez imaginer en essayant de suivre les méandres des commutateurs, nous y avons renoncé. La copie peut s'effectuer en écoutant un programme en modulation de fréquence ou un disque, on pourra aussi de temps en temps, contrôler la qualité de la copie.

Une fois sorti de ces commutateurs, nous arrivons sur un sélecteur de mode de fonctionnement en monophonie ou en stéréophonie. Nous arrivons alors sur un préamplificateur tout à fait symétrique, deux transistors NPN et PNP polarisés par un pont de résistances qui élimine la distor-

tion de croisement. Le potentiomètre de balance suit, puis nous arrivons sur le correcteur physiologique, un correcteur qui n'agit que dans les fréquences basses mais avec deux effets possibles. Un préamplificateur précède le correcteur de timbre, deux transistors complémentaires à couplage direct. Le circuit de correction de timbre possède un bouton de plus que les autres, c'est le bouton de médium. Ce correcteur est du type à contre-réaction. Un amplificateur à trois transistors récupère le niveau perdu par les circuits passifs du correcteur. Le commutateur « avec ou sans » correcteur de timbre permet de faire passer directement le signal sans l'intermédiaire du correcteur de timbre.

Les filtres passe-bas et passe-haut sont très, très clas-

siques, de simples cellules RC pour lesquelles le constructeur a pris la précaution de placer une résistance servant à éviter les bruits de commutation au moment de l'introduction du filtre. Avec un amplificateur aussi puissant, il est bon de soigner ces détails.

L'atténuateur de « muting », silencieux audio abaisse de 20 dB le niveau sonore, c'est un simple pont de résistances.

Les amplificateurs de puissance proprement dit possèdent quelques particularités dignes d'intérêt. Les modules de sortie sont des circuits hybrides sur lesquels les transistors de puissance ont été installés, non intégrés sur une pastille (qui devrait être très large) mais montés sur un substrat. Nous avons ici l'équivalent d'un montage réalisé avec les mêmes transis-

tors mais l'encombrement est beaucoup plus faible et les circuits sont constitués d'éléments appariés, donc d'une parfaite symétrie.

A l'entrée de cet amplificateur nous avons un triple étage différentiel utilisant les paires successives Q_{e1}/Q_{e2} , Q_{e4}/Q_{e5} et Q_{e6}/Q_{e7} .

La première paire a ses émetteurs alimentés par un générateur à courant constant (Q_{e3}) la polarisation est assurée par deux diodes qui servent également au transistor Q_{e8} qui alimente le driver Q_{e7} . En annexe, nous avons le schéma interne du circuit hybride de puissance.

Les transistors de sortie sont complémentaires, ils sont doublés pour supporter l'intensité élevée due au niveau important de sortie. Les résistances d'émetteur sont intégrées au circuit, il n'y a qu'un nombre réduit de prises de sortie. Le circuit de stabilisation thermique et ceux de protection électronique sont intégrés au module. Les condensateurs chimiques, par contre, sont montés extérieurement, ce sont les composants les moins fiables de tous, il est préférable de les monter extérieurement.

L'alimentation est double. Ce n'est pas exactement une double alimentation car le transformateur d'alimentation est unique. Avec une véritable double alimentation, il y a deux transformateurs et par conséquent l'action d'une variation de charge ne se répercute pas du tout sur l'autre voie, sauf si le secteur a une résistance interne trop faible (fils trop fins).

Le double découplage d'alimentation par condensateurs chimiques assure une meilleure indépendance des voies qu'avec un système d'alimentation classique.

RÉALISATION

La qualité de fabrication est identique sur les deux appareils. Le plus petit est évidem-

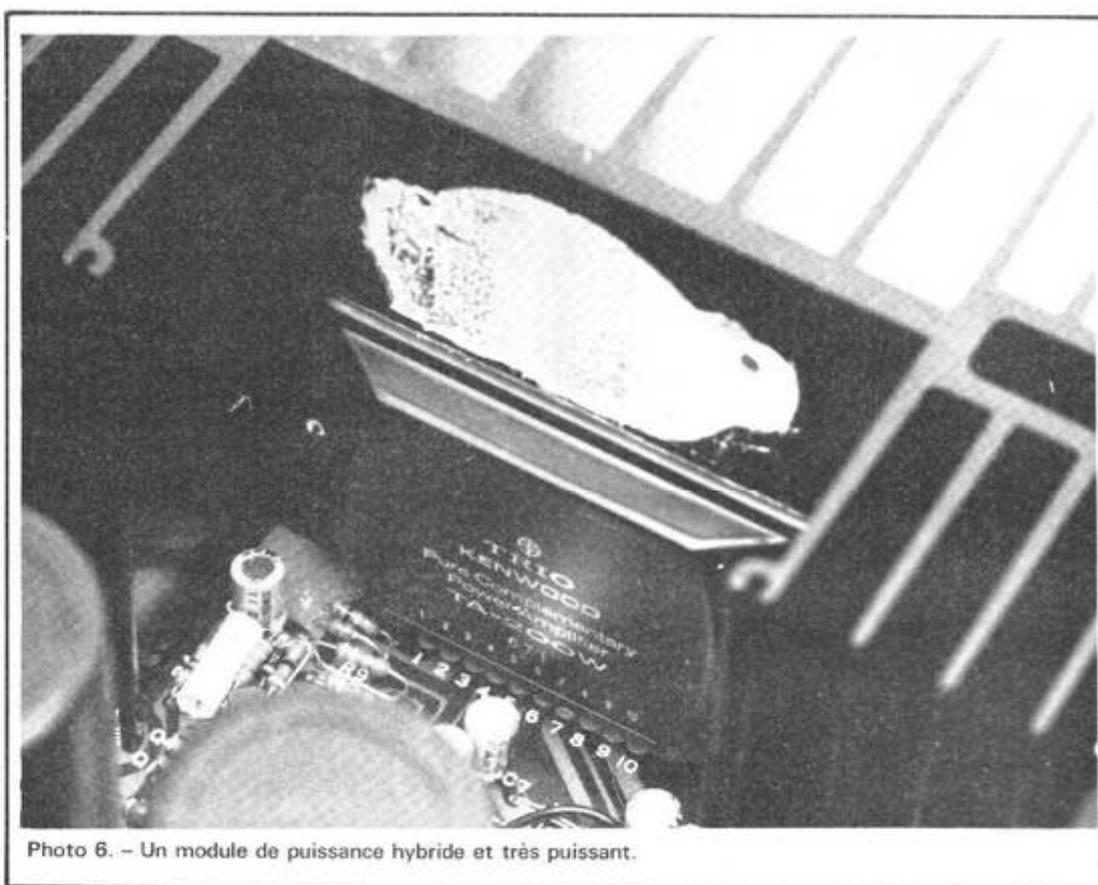


Photo 6. - Un module de puissance hybride et très puissant.

ment moins impressionnant. Il est équipé de transistors de puissance en boîtier plastique montés sur une ailette de refroidissement qui se dresse verticalement en plein milieu du châssis. L'électronique est répartie sur deux circuits imprimés de XXXP. Les prises de sortie et d'entrée sont réunies sur des blocs de matière plastique moulée, une nouvelle forme d'intégration des prises.

Le 9600 possède d'immenses radiateurs, beaucoup plus importants que ceux que l'on a l'habitude de voir sur des appareils HiFi. Ils font davantage penser à ceux d'ampli professionnels de sonorisation. Ils sont disposés de part et d'autre à l'arrière de l'amplificateur-tuner. Le transformateur d'alimentation est carrossé de noir, il est moins gros qu'on aurait pu le penser.

Nous avons trouvé un circuit imprimé en verre époxy, c'est rare sur un matériel japonais, c'est le circuit imprimé de la tête HF.

Les liaisons entre circuits (il y a beaucoup de circuits) se

font par wrapping (connexion enroulée). Les circuits imprimés portent sur leur face composants le dessin du circuit imprimé, pratique pour le repérage.

Un composant peu commun a été utilisé ici, c'est une aiguille de cadran en céramique, une aiguille qui est métallisée (or) et qui se termine par une petite barrette de diodes électroluminescentes. Ce n'est pas un guide de lumière en plastique qui diffuse la lumière d'une diode mais la diode qui rayonne directement protégée par un matériau transparent.

L'accessibilité aux composants est facile pour le KR 2600, pour le KR 9600, qui

possède beaucoup plus de pièces, il y aura davantage de démontage à effectuer pour atteindre les composants. Des circuits sont installés au dessous d'un châssis intermédiaire, il faudra d'abord enlever le capot inférieur. Pour le supérieur, il faut dévisser beaucoup de vis... et aussi enlever les poignées.

Les manuels de service donnent toutes les informations nécessaires pour les interventions, les tensions de fonctionnement figurent pour tous les transistors sous forme de tension de base, d'émetteur et de collecteur, voilà une information qui facilitera le dépannage.

E.L.

CONCLUSION

Les techniques de fabrication utilisées pour les deux appareils sont pratiquement identiques, à la complexité des appareils près. L'ensemble est d'un haut niveau, il est difficile de faire le moindre reproche. Peut-être aurait-il été bon d'augmenter la surface de refroidissement et celle du passage de l'air du KR 2600, ce n'est même pas sûr.

l'enceinte asservie

ANDANTE

3A



LES enceintes asservies ont une vogue justifiée à la fois par le volume relativement faible qu'elles occupent et par les résultats qu'elles sont susceptibles de donner sur le plan de la qualité de l'écoute. Nous avons déjà donné, dans de précédents numéros du « Haut-Parleur » la description de telles réalisations qui font à la fois appel à l'électronique et à l'acoustique, nous pensons qu'il serait utile, à l'occasion de l'analyse d'un système d'asservissement dû à une firme française, de faire un retour sur les principes régissant une telle approche technique des problèmes posés par la reproduction sonore et d'éclaircir ainsi ces aspects pour nos lecteurs non initiés.

Page 180 - N° 1589

Bien que l'idée d'asservir un haut-parleur ne soit pas nouvelle - Les premiers travaux de Voigt sur la question datent de 1924 - ce n'est que depuis une décennie que l'asservissement a reçu des solutions pouvant être considérées comme commerciales. L'« Andante » de 3A en est un exemple et utilise le système A.P.F. (« Acoustic Pressure Feedback Système ») ce qui, en clair, signifie que nous avons affaire à un asservissement en pression du rayonnement émis par le cône du haut-parleur. L'idée en est la suivante : l'énergie acoustique rayonnée par l'une des faces du haut-parleur est liée à la pression résultante exercée par l'air sur le haut-parleur ; l'air s'oppose en effet au déplacement libre

du haut-parleur au même titre que l'enceinte charge l'onde arrière.

Cette pression résultante est intégrée puisqu'elle résulte de pressions locales en chaque point de la membrane. L'intégrale est simple si le haut-parleur fonctionne en piston, elle devient très complexe dans les cas usuels et pratiques car le cône est soumis à des déformations diverses dues à ses suspensions et à ses résonances.

Par ailleurs, cette pression qui s'oppose au déplacement du haut-parleur et plus précisément de sa membrane est reliée, selon la théorie des haut-parleurs électrodynamiques, à la vitesse de déplacement v du cône vibrant par la fonction de transfert Z_r (qui

est en même temps l'impédance de rayonnement relative à une face du haut-parleur).

$$F = Z_r \cdot v$$

avec :

$$Z_r = jM\omega + R + \frac{k}{j\omega}$$

en notation complexe avec :
M : masse de la membrane et de l'air entraîné.

R : résistance de la suspension et des frottements.

k : coefficient d'élasticité de la suspension et de l'air de l'enceinte.

Par ailleurs F est relié à la pression acoustique résultante par une intégration sur le cône du haut-parleur : F est la force le long de l'axe résultant de

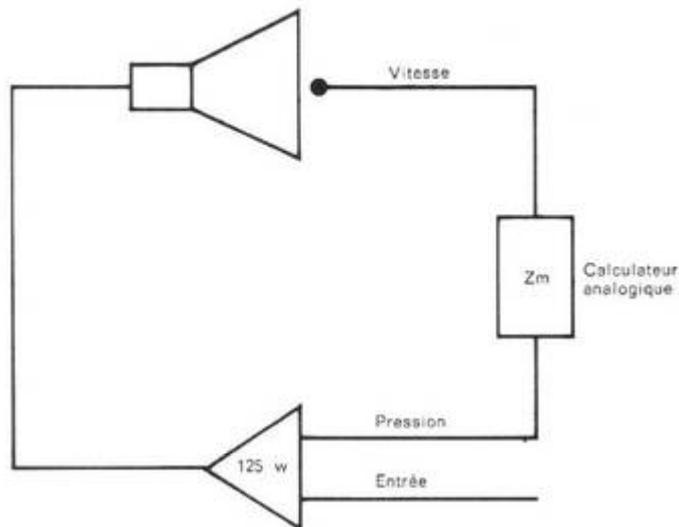


Fig. 1. - Le système « APF 3A » d'asservissement de pression.

l'intégration des pressions en tout point du haut-parleur.

$$F = \iint p \cdot ds$$

Si la surface S du cône était plane et uniforme, on aurait $F = p \times S$.

Il suffit donc de détecter la vitesse de déplacement v de la membrane excitée, de transformer cette grandeur par un réseau électronique ayant pour fonction de transfert Z_r , impédance de rayonnement du haut-parleur, pour obtenir une tension proportionnelle à F donc à p .

LE SYSTÈME A.P.F.

La vitesse est détectée par un système en pont de Maxwell, méthode connue pour mesurer les caractéristiques des haut-parleurs.

Un amplificateur à fonction de transfert complexe Z_r a été obtenu expérimentalement en comparant la pression acoustique réelle devant le haut-parleur à la vitesse de déplacement de la bobine (fig. 1).

La composition vectorielle de ces deux grandeurs permet

de déterminer la fonction en module et en phase. Un circuit électronique en rétroaction sur un amplificateur à très grand gain permet d'obtenir une image de Z_r très fidèle. La tension simulant la vitesse est appliquée à ce circuit et la tension de sortie est une simulation elle-même (presque) parfaite de la pression acoustique (fig. 2).

Il convient ici de dire que Z_r est déterminée expérimentalement en laboratoire, sur toute une série de haut-parleurs d'un type identique. Une statistique portant sur l'ensemble

des résultats permet de déterminer un Z_r moyen qui conviendra à la plupart des haut-parleurs du type concerné. Une telle façon de faire nécessite obligatoirement un cahier des charges sévère pour les haut-parleurs utilisés. Plus exactement, nous devrions parler de haut-parleurs utilisables puisque l'on compte 30 % de rejets quand les haut-parleurs viennent de l'extérieur : c'est sans doute ce qui a incité 3A à fabriquer lui-même les boomers utilisés dans ses ensembles asservis pour réduire ce pourcentage à

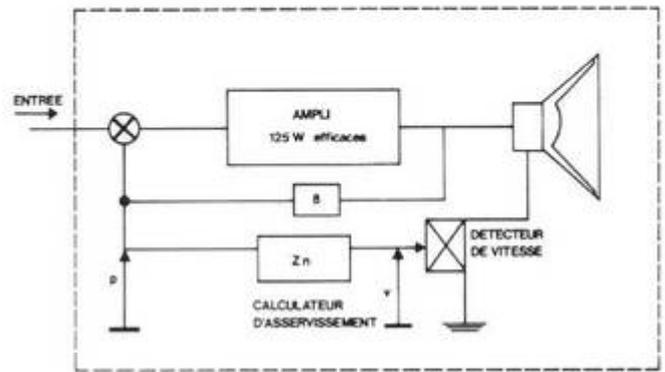


Fig. 2. - Principe de l'asservissement de pression.

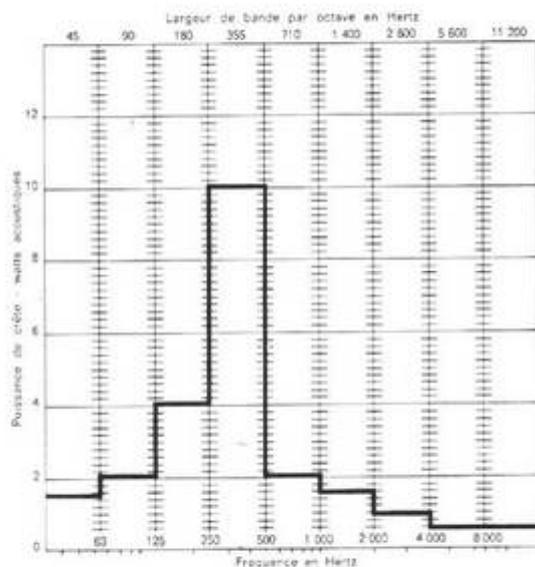


Fig. 3. - Distribution de la puissance par octave d'une composition orchestrale classique.

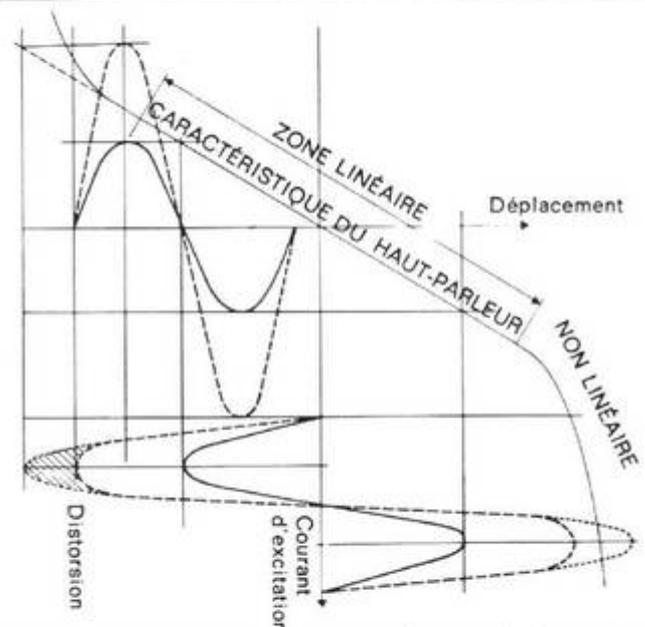


Fig. 4. - Caractéristique déplacement/courant du haut-parleur. La grande sinusoïde est écrêtée par la non-linéarité. L'asservissement remédiera à cela.

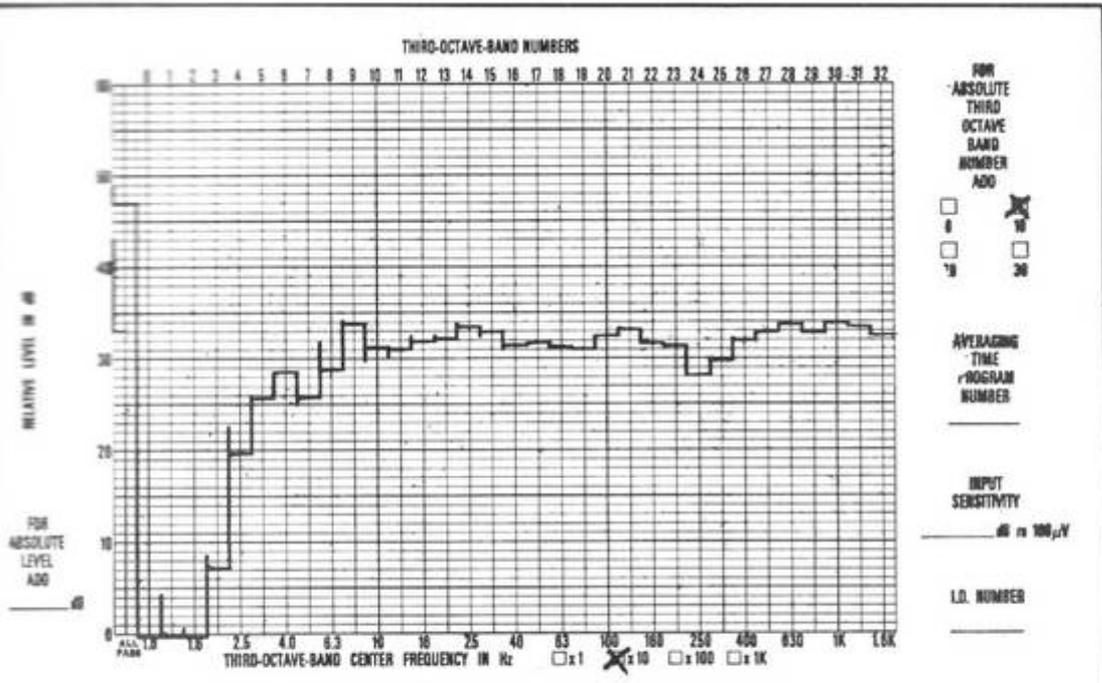


Fig. 5. - Courbe de réponse (C) de l'Andante 3A en milieu semi-réverbérant.

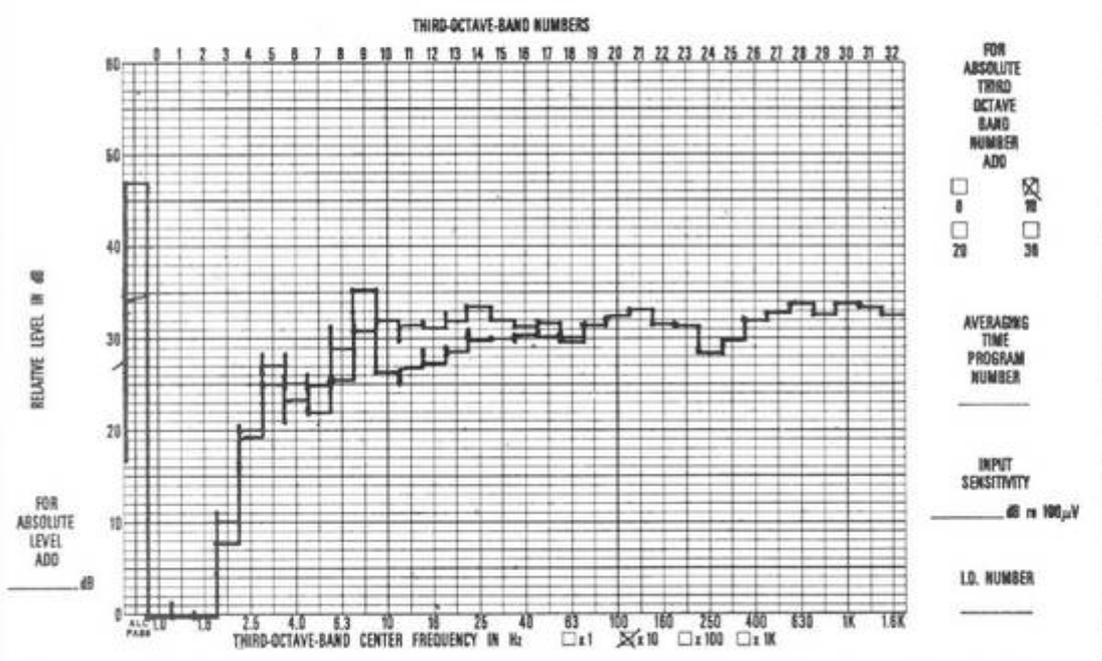


Fig. 6. - Courbe de réponse (A : en haut et D : en bas) de l'Andante 3A suivant la position du « Room Control ».

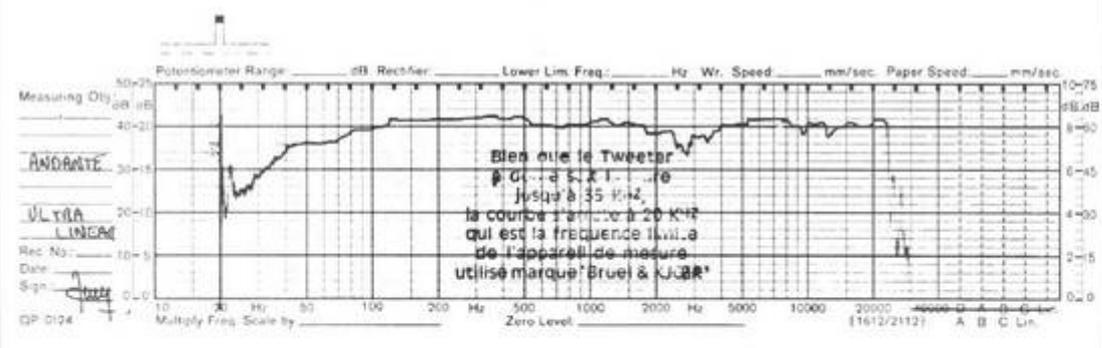


Fig. 7. - Courbe de réponse fournie par « 3A » pour la position C, relevée en chambre sourde.

une valeur plus intéressante. Bien entendu, et nous pourrions ajouter hélas, comme nous sommes en présence d'une contre-réaction quand nous envisageons un asservissement, la contre-réaction se paie. L'Andante utilise un amplificateur interne de 125 W.

Comme le taux de contre-réaction aux fréquences les plus basses est de l'ordre de 10 dB, sa puissance est divisée par 10 à ces fréquences qui ont besoin d'être transmises acoustiquement sans atténuation. Par puissance, il faut entendre puissance de l'ensemble « amplificateur-enceinte », pour que la courbe de réponse de l'enceinte soit droite à partir de 50 Hz.

Mais, par ailleurs, comme l'asservissement se comporte comme une contre-réaction sélective, ce taux sera bien moins élevé dans l'octave 250/500 Hz où nous disposerons d'une puissance de crête voisine de 125 W. Or, comme le montre la figure 3, c'est dans cette octave, que nous avons le plus besoin de puissance, pour une composition orchestrale classique. Un autre point à ne pas perdre de vue est qu'à 30 Hz, une puissance électrique d'attaque de l'ordre de 5 W conduit la membrane à se déplacer de 2 cm et correspond d'après cette même figure à un programme musical de 100 W si l'on se reporte à l'octave 250/500 Hz.

CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

- Puissance maximum efficace : 50 W.
- Puissance moyenne d'utilisation : 40 W.
- Bande passante DIN : 25-35 000 Hz.
- Bande passante professionnelle ± 3 dB : 35-30 000 Hz.
- Système à 3 voies ; graves ; diamètre 28 cm asservi ;

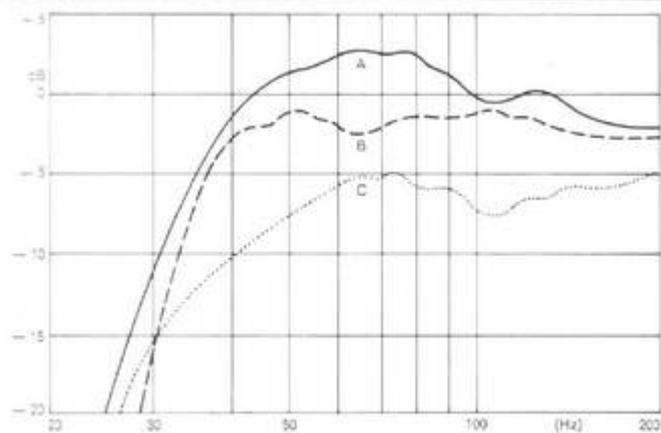


Fig. 8. - Influence de la position du haut-parleur sur la courbe de réponse, microphone à 1 mètre de l'axe : A : position d'encoignure, B : contre un mur, C : au centre de la pièce.

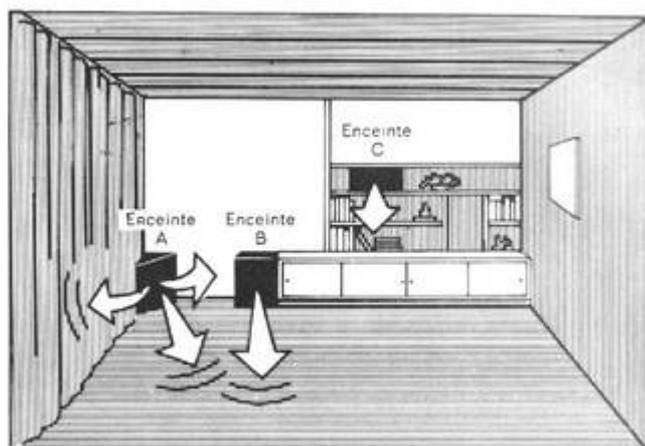


Fig. 9. - Dans une pièce, les positions A, B, et C dont il est question figure 8.

médium : à dôme hémisphérique 3A ; aigu : à dôme hémisphérique professionnel.
Sensibilité : 93 dB/1 W/1 m.
Allumage et extinction automatique.
Room control : commutateur de basses modifiant la courbe de réponse de l'asservissement en fonction de la position choisie dans la pièce pour installer l'enceinte (coin, au sol, surélevée, le long d'un mur).
Dimensions : 47 x 30 x 21 cm.

Chaque enceinte est testée unitairement et sa courbe est relevée en chambre sourde.
Fonctionnement : l'Andante peut être placée derrière un amplificateur de faible puissance (15/20 W ou plus). Cet amplificateur fournit la tension à l'amplificateur asservi de 125 W à travers un filtre électronique à 400 Hz.

L'amplificateur de 15/20 W extérieur n'est donc utilisé que pour le registre médium-aigu.

LE SCHÉMA

Comme il a été dit ci-dessus, l'asservissement ne joue que sur le registre grave. Dès l'entrée de l'enceinte, il y a séparation des canaux et il apparaît comme évident que l'Andante doit être attaquée par un amplificateur de puissance : le tweeter l'est alors au travers un filtre en pi à 18 dB/octave et le médium après interposition d'un filtre

en potence avec résistance égalisatrice en parallèle sur le haut-parleur.

Le canal grave, celui qui est asservi, est attaqué après filtrage par les circuits RC d'entrée (C_{201} , R_{201} , C_{202} , R_{202} , R_{100}) au niveau du différentiel constitué par T_{101} et T_{102} . L'amplificateur de puissance qui suit est tout à fait classique. On remarquera toutefois l'alimentation symétrique des sorties, ce qui permet de faire abstraction du condensateur de liaison, vers le haut-parleur grave, générateur de rotation de phase intempestive ; dans le cas d'un asservissement, c'est une sage précaution. On notera par ailleurs la cellule R_{101} - C_{102} qui n'a pas d'autre but que de parfaire la stabilité dans le haut du spectre en le limitant par contre-réaction.

Le système en pont de Maxwell est constitué de la bobine mobile du haut-parleur de graves, de la self L_{302} /résistance R_{302} et de la chaîne R_{120} , P_{103} , R_{121} . Le potentiomètre P_{103} permet l'équilibrage en continu et donc la mise au point.

Un circuit intégré alimenté de façon symétrique après stabilisation par diodes zener et associé à divers composants RC fait office de convertisseur vitesse-pression comme il a été exposé ci-dessus et un contacteur à quatre positions permet de faire varier le taux d'asservissement et le gain de l'ensemble aux fréquences les

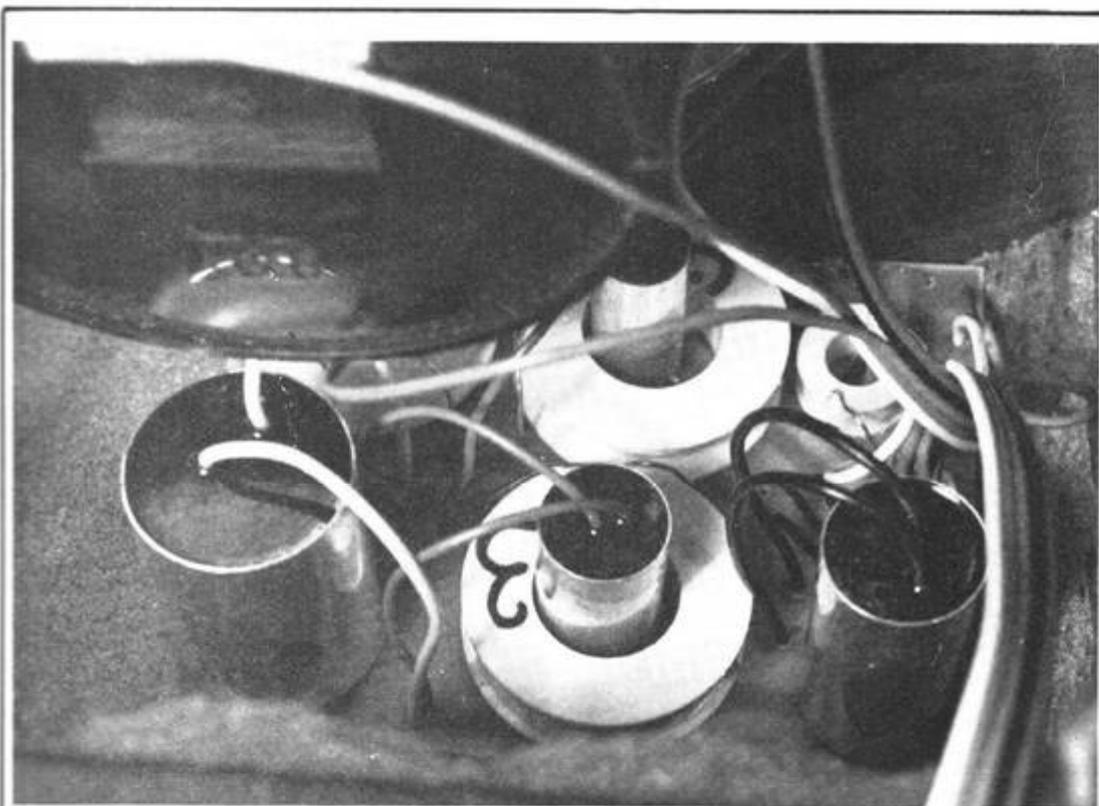


Photo 1. - Les filtres de H.P. pour médium et aigu avec en haut à droite la Self Ze/k.

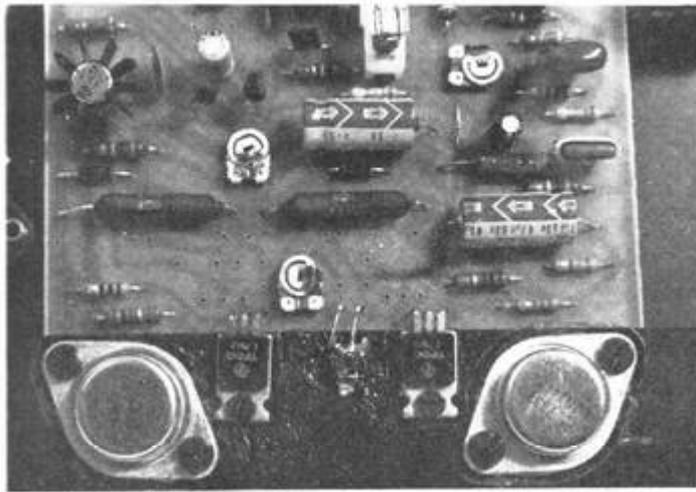


Photo 2. - Vue sur l'étage final de l'amplificateur d'asservissement.

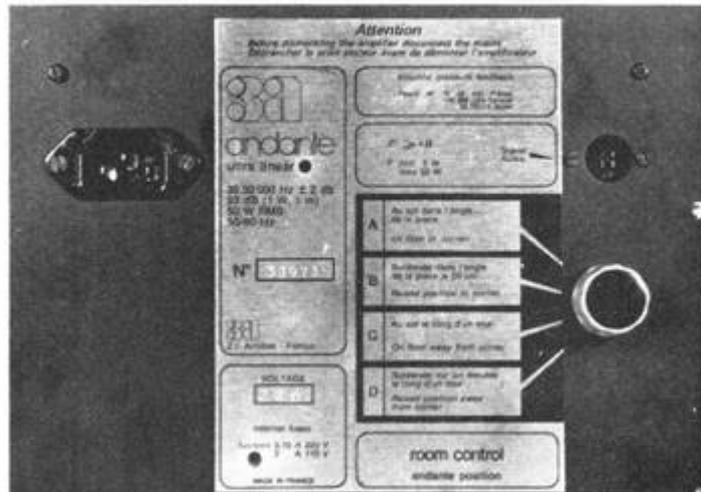


Photo 3. - Au dos, le « Room Control » : A : enceinte au sol dans un coin, B : surélevée dans l'angle de la pièce (> 50 cm), C : au sol le long du mur, D : surélevée, sur un meuble, le long du mur.

plus basses, suivant la position de l'enceinte dans la pièce (control-room).

Le circuit de mise en marche et d'arrêt automatique fait appel à trois positions (T_{201} , T_{202} , T_{203}). Le signal musical après écrêtage commande la base de T_{201} ce qui entraîne le déblocage de T_{203} par l'intermédiaire de T_{202} . Le courant de collecteur de T_{203} excite le relais, ce qui permet alors l'alimentation du transformateur principal, par le relais à partir du secteur.

COURBES DE RÉPONSE

Nous avons relevé la courbe de réponse de l'Andante :

1) Surelevée (fig. 5), le « control room » étant mis en position adéquate.

2) Surelevée (fig. 6) pour les positions extrêmes du « control room » (positions notées A et D), ce qui permet de juger du renforcement ou de l'affaiblissement du bas du spectre sonore.

On notera la très bonne concordance entre ces courbes, en particulier la première, et celle fournie par « 3 A » pour l'enceinte testée (fig. 7).

L'incidence de la position de l'enceinte dans la pièce n'est pas à négliger, comme on peut en juger sur ces exemples

« 3 A » ne manque pas d'ailleurs d'attirer l'attention des utilisateurs sur ces conséquences (fig. 8 et 9).

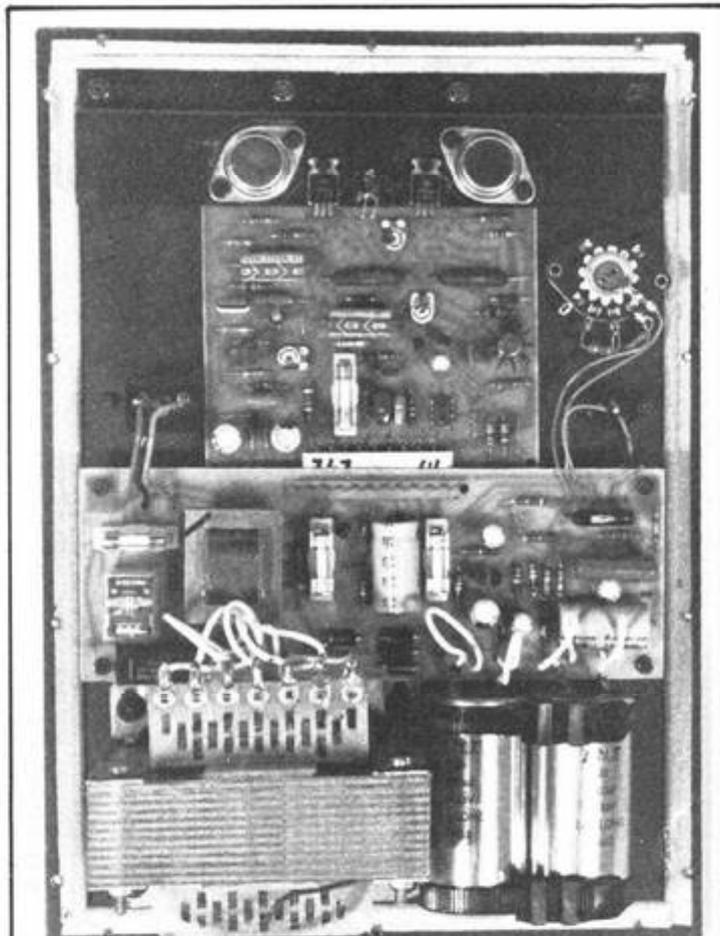


Photo 4. - L'amplificateur d'asservissement de l'Andante 3A est monté sur une plaque de métal vissée au dos de l'enceinte. On remarque à la périphérie du support le joint plastique d'étanchéité.

EN CONCLUSION

Comme l'auditeur s'y attend toujours un peu quand il s'agit d'enceintes asservies, le registre grave surprend par son ampleur ; le son est dispensé par une enceinte dont le volume étonne. Mais, en plus, c'est la propreté du message transmis et la sécheresse des transitoires qui impressionnent. La courbe régulière obtenue en mesure n'explique pas tout ce qu'il y a d'agréable à l'écoute. Pour une bonne tenue dans le haut du spectre, à fort niveau, il y aura cependant intérêt (pour les régimes transitoires) à utiliser un amplificateur d'attaque de 20 W (ou plus) plutôt que de puissance moitié.

Ch. P.

POUR CEUX QUI VEULENT EN SAVOIR D'AVANTAGE SUR L'ASSERVISSEMENT EN VITESSE ET EN PRESSION

Selon l'analogie électricité-mécanique développée par Olson, en première approximation, un haut-parleur peut être assimilé au circuit de la figure A :

M_d représente la masse de l'équipage mobile et M_a la masse de l'air entraîné ; C_d la résultante de la souplesse de la suspension de l'équipage mobile et de l'air enfermé dans l'enceinte close et R_d et R_a les pertes dues à la fois à l'effet joule aux frottements et à la puissance rayonnée qui est la seule utile.

La force qui crée le mouvement est :

$$f = B I l$$

B : induction dans l'entrefer.
 l : longueur de l'enroulement de la bobine mobile.

I : intensité de courant traversant la bobine mobile.

La force peut aussi s'exprimer à partir de la relation :

$$f = Z_r \cdot v$$

avec :

$$Z_r = j\omega M + R + \frac{1}{jC\omega}$$

v : vitesse de déplacement de l'équipage mobile à la pulsation ω .

(En notation symbolique nous aurions) :

$$Z_r = pM + R + \frac{1}{pC}$$

Du point de vue électrique, le schéma A se réduit au schéma de la figure B qui correspond à la mise en série d'une impédance selfique $L_e R_e$ représentant la bobine mobile, en série avec un circuit parallèle RLC qui figure l'analogie électrique Z_r de l'impédance mécanique de rayonnement Z_r .

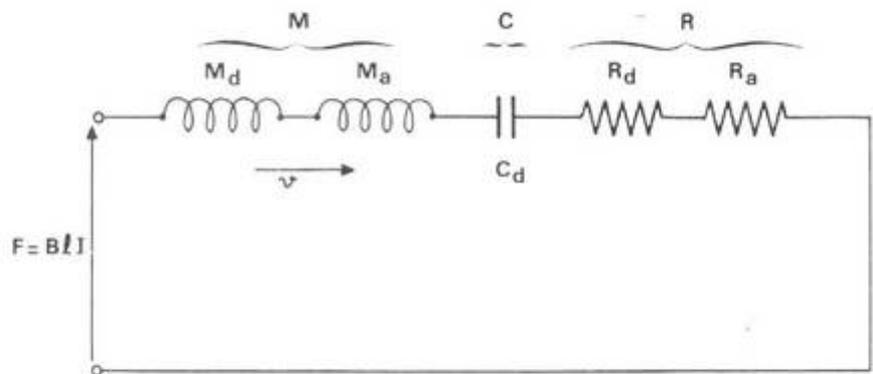


Fig. A.

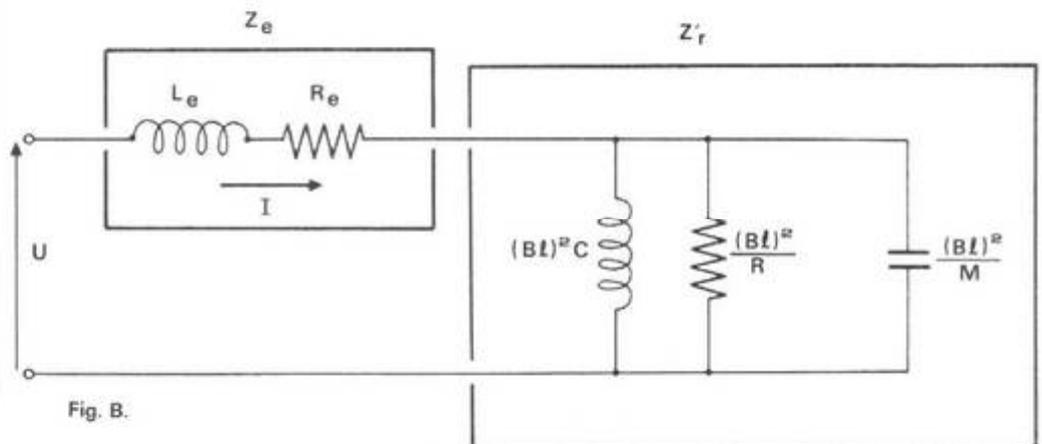


Fig. B.

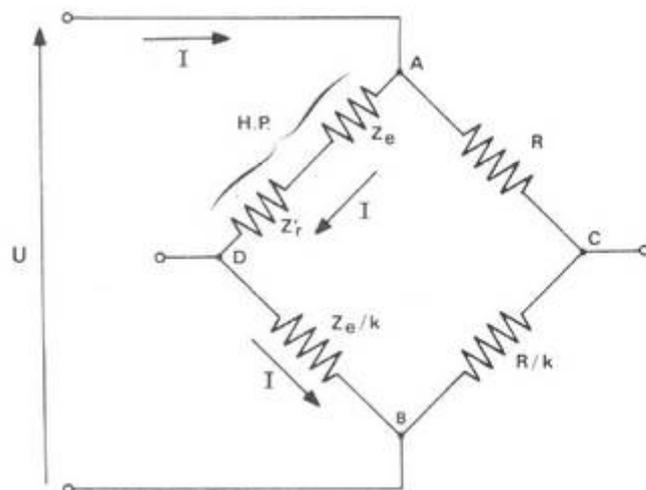


Fig. C.

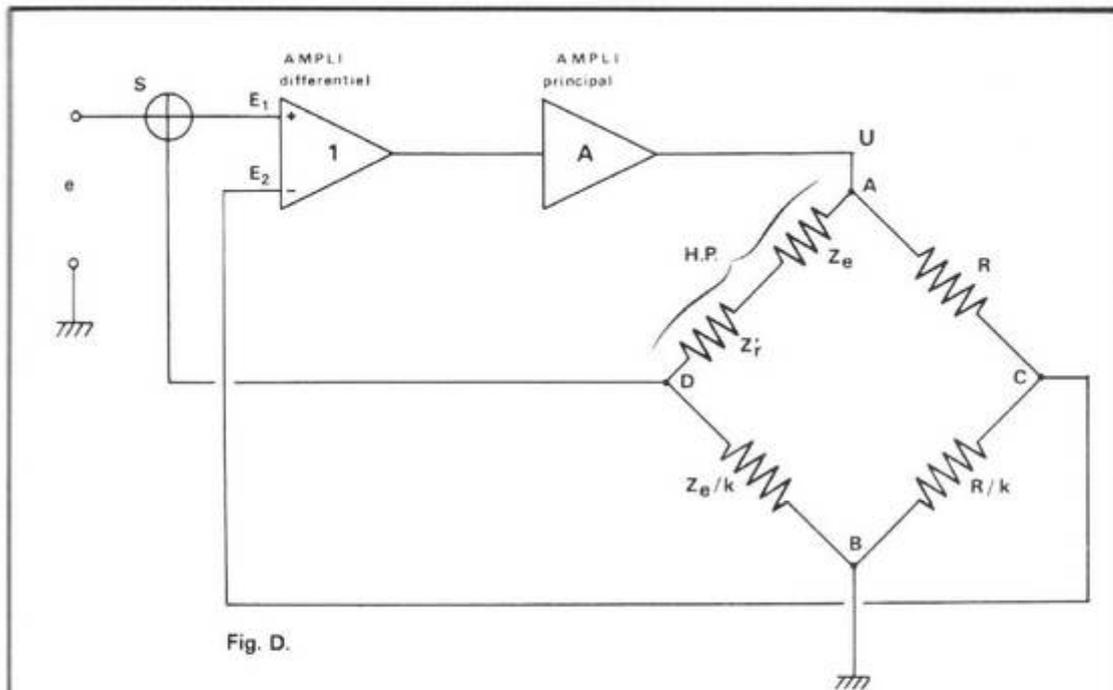


Fig. D.

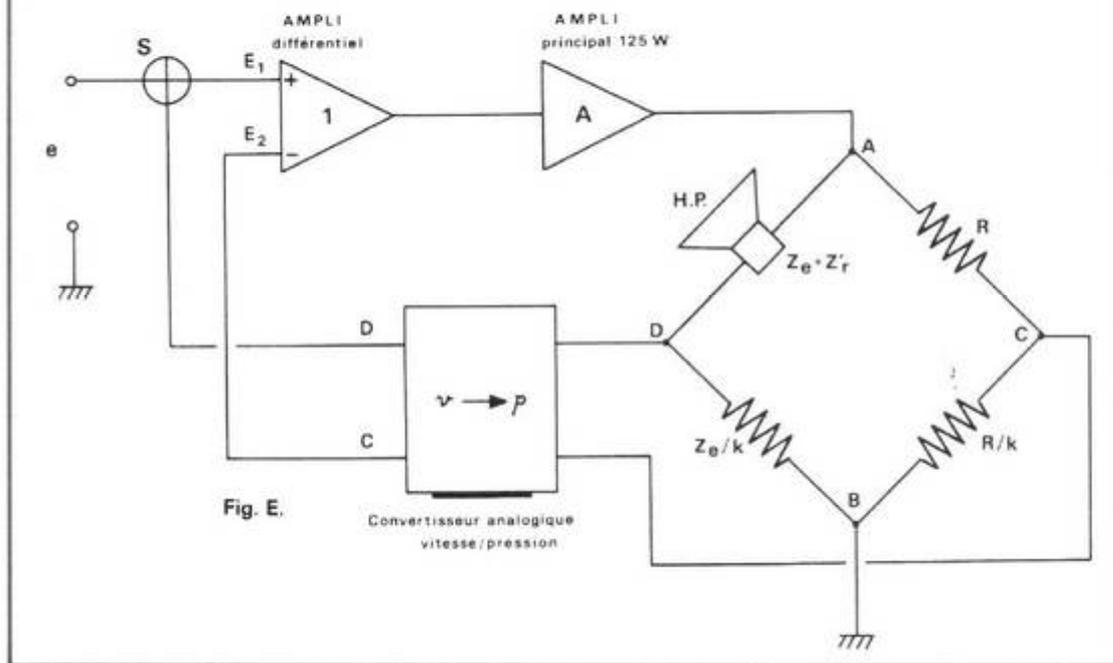


Fig. E.

La puissance rayonnée étant la même :

$$Z_r \cdot v^2 = Z_r' \cdot I^2$$

ce qui nous conduit d'une part à :

$$Z_r \cdot \frac{B^2 I^2}{Z_r'^2} = Z_r' \cdot I^2$$

soit donc à :

$$Z_r' = \frac{B^2 I^2}{Z_r}$$

et d'autre part à :

$$\frac{1}{Z_r'} = \frac{Z_r}{B^2 I^2} = \frac{pM + R + \frac{1}{pC}}{B^2 I^2}$$

ce qui permet de porter sur le schéma B les valeurs de la self : $B^2 I^2 C$, de la capacité : $B^2 I^2 / M$ et de la résistance : $B^2 I^2 / R$.

Par ailleurs, lorsque un courant I parcourt la bobine mobile, la tension U_r aux bornes de Z_r' :

$$U_r = Z_r' \cdot I$$

peut encore s'écrire :

$U_r = B I v$, ce qui montre que la tension aux bornes de Z_r' est directement proportionnelle à la vitesse de la bobine mobile

si B est constant (I l'étant nécessairement).

Malheureusement Z_r' n'est pas directement accessible puisqu'elle n'apparaît que si le haut-parleur rayonne et est traversé par un courant. Toutefois, on peut tenter de l'évaluer par la méthode du pont de Maxwell.

Dans tout ce qui suit, on suppose L_c et R_c constants ce qui n'est pas tout à fait exact puisque R_c varie avec la fréquence à cause de l'effet de peau et L_c à cause de la proximité des pièces polaires.

En tout état de cause Z_r' est mesurable si la membrane est bloquée. Z_c étant connue il est alors possible de réaliser une impédance Z_c/k (k de l'ordre de 10 pour l'Andante) et de constituer le montage figure C. R et R/k sont choisies de telle façon que l'on puisse considérer que la quasi totalité du courant passe par les branches AD et DB .

Nous avons alors :

$$V_D - V_C = V_{DB} - V_{CB}$$

soit, tous calculs faits, à :

$$\begin{aligned} V_D - V_C &= \\ &= \frac{Z_r' \cdot U}{(1+k)[Z_r' + Z_c(1 + \frac{1}{k})]} \\ &= \frac{Z_r' \cdot I}{1+k} = \frac{B I}{1+k} \cdot v \end{aligned}$$

La tension entre D et C est donc proportionnelle à v .

Dans ces conditions, il est possible d'obtenir un asservissement de vitesse en opérant comme indiqué figure D, à partir du montage en pont, d'un amplificateur différentiel et d'un amplificateur à grand gain A .

Pour A grand et une tension d'entrée e , on obtient sensiblement :

$$v = \frac{1+k}{B I} \cdot e$$

La vitesse est ainsi proportionnelle à la tension d'entrée si B est constant ce qui nécessite une technologie spéciale pour la fabrication du haut-parleur : la bobine mobile devra être longue pour qu'elle soit avec un nombre de spires constant dans le champ et l'entrefer étudié lui aussi en conséquence.

Il ne reste plus alors qu'à étudier expérimentalement la relation existant entre la pression mesurée en champ libre très près de la membrane et la vitesse de cette dernière et à sortir de cette étude un convertisseur électronique réalisant cette correspondance. Nous aboutissons alors à la forme de la figure E qui est le résultat final : un asservissement en pression suivant le procédé A.P.F.

LA TABLE DE LECTURE



BRAUN «PS 550»

étude technique

(Suite de la page 109)

C'EST la première fois que nous faisons une étude technique aussi détaillée sur une table de lecture. Elles utilisent pour la plupart des systèmes exclusivement mécanique ou électriques classiques. Une exception cependant, il s'agit des tables de lecture à entraînement direct qui font appel à l'électronique, mais ces moteurs gardent secrète leur électronique. Un moteur, ce n'est qu'un moteur après tout.

L'électronique ici est présente sous plusieurs aspects. Le premier, c'est la régulation de vitesse du moteur. Le moteur utilisé ici est un moteur qui tourne assez rapidement. C'est un moteur à courant continu semblable à ceux que l'on peut trouver dans les magnétophones portatifs. Il est monté dans un support de caoutchouc lui-même monté dans un logement de la platine, une platine réalisée en alliage d'alumi-

nium moulé. Le caoutchouc évite de transmettre les vibrations à la table de lecture. La courroie joue également un rôle identique non négligeable.

La poulie réceptrice est moulée dans une matière plastique type ABS, très stable mécaniquement et sur laquelle le plateau d'acier repose sur trois points. La précision de cette poulie est telle qu'il est pratiquement impossible de constater le voilage du plateau à sa périphérie.

L'asservissement de vitesse est du type tachymétrique. Beaucoup de tables de lecture électroniques utilisent un moteur à courant continu dont l'arbre est équipé d'une génératrice tachymétrique. Cette formule autorise un glissement (en général très faible) de la courroie. Ici, le plateau porte un aimant de matière plastique chargé de poudre magnétique, un aimant qui a la couleur d'un oxyde de bande magnétique. Cet aimant se

déplace devant une tête de lecture spéciale qui produit une tension dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation du plateau.

L'asservissement d'un tourne-disques est d'un type très particulier. On reproche souvent à ces asservissements de fonctionner par à-coups lorsque le plateau n'est pas installé. On va même jusqu'à considérer qu'il s'agit-là d'un défaut de conception. C'est vrai, une fois le plateau enlevé, le moteur tourne par à-coups alors que si on met le plateau, la régularité de rotation est exemplaire. Dans le cas d'un moteur à entraînement direct, le couple est appliqué brutalement au moment de la mise sous tension. Si le moteur n'est pas mécaniquement chargé par une masse, son accélération angulaire sera telle que la vitesse nominale sera atteinte et même dépassée. Puisqu'il y aura dépassement, le moteur coupera l'alimentation. Donc le moteur aura tendance à s'arrêter. L'électronique est conçue avec une constante de temps telle que le moteur s'arrêtera presque. Une fois que le ralentissement aura été interprété par l'électronique, le moteur sera mu par un courant de grande amplitude.

Nous retrouverons un couple qui entraînera à nouveau le moteur dans une accélération angulaire importante.

Le cycle se reproduira, les oscillations également. Si maintenant on change le temps de réaction de l'électronique, si cette dernière répond plus vite, nous aurons une réduction des à-coups puis une régularisation de la vitesse instantanée. Une fois que nous aurons mis le plateau, le fonctionnement sera mauvais. L'asservissement de vitesse est conçu pour une charge donnée qui tolérera les écarts d'efforts imposés par la présence du disque, le freinage de la pointe de lecture et d'un balai dépoussiéreur.

En réalité, nous sommes

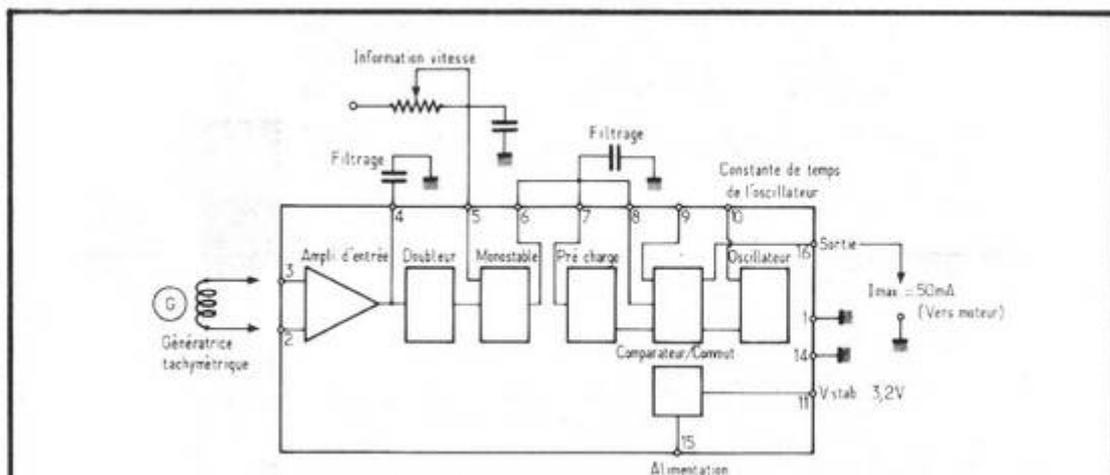


Fig. 1. - Synoptique du TCA 555.

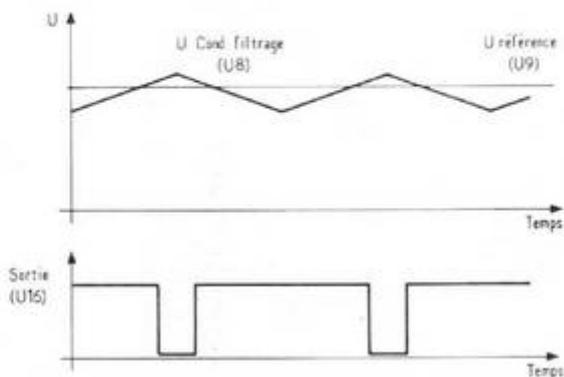


Fig. 2. - Diagramme de commutation du transistor de sortie.

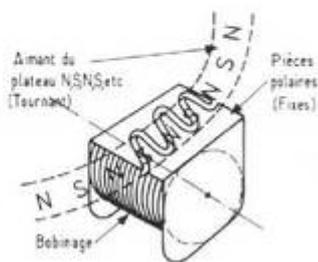


Fig. 3. - Capteur de vitesse.

plus ici en présence d'une régulation de vitesse que d'un asservissement. La régulation de vitesse fixe une vitesse. Si la vitesse est inférieure à la vitesse nominale, l'électronique réagira pour ouvrir un peu plus le robinet à énergie électrique. Mais, si la vitesse est trop grande, elle coupera l'alimentation pour laisser le moteur courir sur son inertie. Dans le cas d'un asservissement, nous aurions un système qui freine le moteur pour le ramener à sa vitesse nominale, nous aurions donc une action dans les deux sens.

Sur ce tourne-disque nous avons fait l'expérience d'enlever la courroie et de faire tourner le plateau à la main. A petite vitesse, le moteur tourne à pleine vitesse. Si le plateau tourne très vite, le moteur s'arrête complètement

et très rapidement étant donnée son inertie très faible.

Le système de régulation utilisé ici entraîne le plateau progressivement à sa vitesse nominale. Plus la vitesse se rapproche de la vitesse nominale et plus on réduit l'excitation du moteur. A la limite, l'énergie envoyée par l'électronique est celle suffisante pour vaincre les frottements. La vitesse de rotation est toujours inférieure à la vitesse nominale, celle pour laquelle la tension d'erreur du régulateur serait nulle. Nous ne travaillons pas de part et d'autre de la tension d'erreur mais avec en permanence une tension d'erreur. Les constantes de temps sont déterminées de façon à ce que l'ensemble soit stable. Il y a ici un autre paramètre à considérer : c'est la courroie qui introduit son élas-

ticité dans la boucle. Les constantes de temps de l'électronique en tiennent compte.

La régulation de vitesse est un problème plus complexe qu'il n'y paraît.

Sur la PS 550, cette régulation de vitesse est confiée à un circuit intégré TCA 955 de Siemens qui a spécialement été conçu dans ce but.

La figure 1 représente le synoptique du circuit intégré, un circuit que vous retrouverez dans le schéma principal.

La génératrice tachymétrique délivre une tension de forme vaguement sinusoïdale qui est amplifiée par l'amplificateur d'entrée. La tension d'entrée est de 30 mV minimum. A la sortie de cet amplificateur, nous trouvons un condensateur de filtrage qui élimine les parasites éventuels. A la sortie de cet ampli-

Scieur, nous trouvons un doubleur de fréquence qui fonctionne pour chaque transition du signal. Une impulsion positive apparaît à la sortie du doubleur de fréquence pour chaque passage au zéro. Ce doublage de fréquence sert à mieux utiliser le monostable. Avec un montage classique, nous aurions un redémarrage du monostable par le signal d'entrée, avec pour conséquence une perte de précision de la régulation.

Le monostable donne des impulsions d'une durée constante. Nous avons réalisé là un discriminateur de fréquence. La tension de sortie du monostable est intégrée par le condensateur de filtrage, nous avons maintenant sur la borne 8 une tension en dents de scie. Cette tension attaque un comparateur dont la référence est interne. Ce comparateur commande un étage de sortie qui fait passer le courant pendant plus ou moins longtemps. Si la tension aux bornes du condensateur de filtrage est trop faible, la sortie est alimentée en permanence ; si cette tension est trop forte, la sortie ne sera plus alimentée. Entre les deux, nous aurons une possibilité de réglage fin. Ce système réduit progressivement l'injection de courant lorsque la vitesse se rapproche de la vitesse nominale.

La figure 2 donne un exemple de fonctionnement, si la tension en dents de scie remonte, c'est-à-dire lorsque la vitesse augmente (nous avons aussi un resserrement des dents de scie), la tension de sortie du montage (signaux rectangulaires) sera telle que la conduction durera moins longtemps pour faire ralentir le moteur.

La réalisation pratique figure dans le bas du schéma général. Le potentiomètre R3004 est celui de réglage fin de la vitesse. La vitesse est fixée par la constante de temps du monostable. Cette constante de temps est fonction du nombre de pôles de la génératrice tachymétrique. Les potentiomètres ajustables

régulent les vitesses nominales. Pour effectuer le réglage, on commencera par jouer sur R3008 qui est le potentiomètre pour 45 trs/mn, puis sur R3007 qui est celui pour 33 trs/mn. C3004 est le condensateur dont la constante de temps fixe la période du monostable.

C3005 filtre le signal d'entrée ; C3003 assure l'intégration de l'information vitesse. Sur la borne 11, nous trouvons la tension de référence qui alimente le monostable. Entre les bornes 9 et 8, nous trouvons un circuit de contre-réaction de boucle, un circuit qui améliore le fonctionnement dynamique du circuit.

La génératrice tachymétrique est constituée suivant le principe de la figure 3, c'est une bobine qui porte plusieurs pôles imbriqués. Nous avons avec cette imbrication une multiplication du nombre des pôles avec une seule bobine de détection.

Le transistor de « puissance » T3004 attaque directement le moteur. Comme il s'agit d'un transistor qui fonctionne en commutation, le constructeur a choisi un transistor de petite puissance (moins d'un watt) qui fonctionne sans radiateur.

Le transistor T3003 court-circuite la base du transistor de sortie pour arrêter le moteur. Le courant de sortie du circuit intégré est limité par la résistance R3014.

La commande de vitesse est couplée à celle de sélection de diamètre du disque. Nous avons ici deux commutateurs. L'un commande le choix de la vitesse ; l'autre celui du diamètre. Tous deux sont interconnectés mécaniquement de telle sorte que l'enfoncement du premier entraîne la sortie du second. Ces commutateurs ont la propriété, moyennant une certaine adresse de pouvoir être disposés, les deux boutons sortis ou enfoncés. Ce qui permet, avec la pratique, de réussir à coup sûr à poser au début d'un disque 17 cm 33 trs/mn ou 30 cm 45 trs/mn (ces derniers sont assez rares mais ils existent). Cette combinaison n'est en fait pas très pratique à utiliser. C'est tout de même intéressant de le savoir. Le commutateur qui agit sur la vitesse commande l'allumage de diodes. Nous aurions pu aussi avoir un deuxième jeu de diodes commandé par le sélecteur de diamètre. Il ne faut tout de même pas oublier la destination du tourne-disques.

La sélection du diamètre est électronique. Elle met en service l'un ou l'autre des phototransistors qui sont masqués par une plaque usinée solidaire du bras et dont les masques ont été judicieusement choisis. Les phototransistors sont éclairés lorsque le bras est sur la zone de lecture probable. Nous avons deux zones avec deux angles de pose du

bras et deux angles pour l'arrêt.

Les contacts SR 3001 sont ceux qui commandent la levée du bras. Le potentiomètre R3002 est à point milieu, il envoie vers les circuits électroniques une tension positive ou négative suivant qu'il s'agit de faire une marche avant ou une marche arrière.

LA COMMANDE DU BRAS

Une condition est essentielle pour qu'un bras puisse se déplacer latéralement. C'est qu'il soit levé. C'est évident. Le lève-bras est électronique mais si le lève-bras est en panne, il ne faut pas que le bras puisse se déplacer. La détection du mouvement du bras est mécanique. Un interrupteur de fin de course autorise le fonctionnement de l'électronique. On aurait pu penser trouver une interdiction de type statique, il est plus sûr d'assurer la sécurité par une information venant d'un capteur de position réelle et non celle résultant d'un ordre qui n'est pas obligatoirement suivi.

Le moteur du bras est une sorte de cadre mobile de galvanomètre. Nous avons, dans la base du bras un aimant fixe. Le bras est solidaire de deux bobines plates. Les deux bobines sont toutes deux placées dans le champ de l'aimant. La première possède un nombre assez réduit de spires faites d'un gros fil, la seconde par contre est faite de fil très fin.

Si on envoie du courant dans la bobine, il se créera une force qui fera tourner le bras. Dans le silence le plus complet. Et de surcroît sans vibration.

La bobine de gros fil recevra l'ordre de faire avancer le bras. La seconde n'est pas alimentée mais les mouvements dans le champ magnétique créent une tension dont l'amplitude est proportionnelle à la vitesse angulaire du bras.

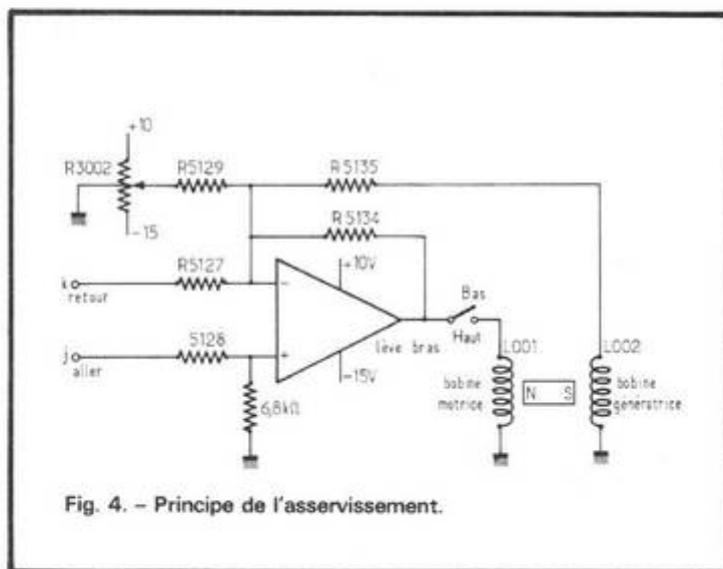
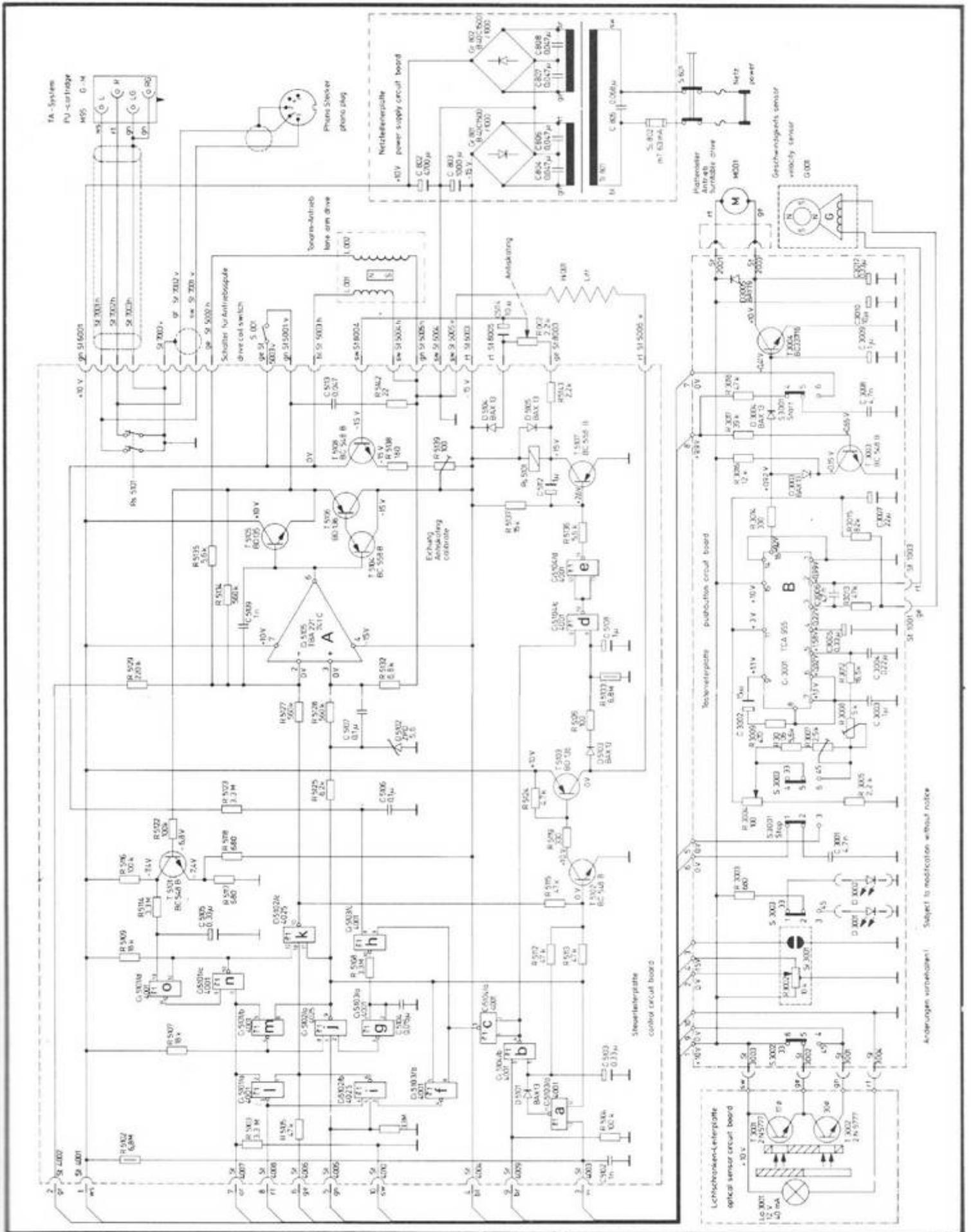


Fig. 4. - Principe de l'asservissement.



Ankerungen verwenden! Subject to modification without notice.

Voilà, nous avons un capteur de vitesse et un moteur, il ne reste plus qu'à mettre un amplificateur pour réaliser un asservissement de vitesse.

Cet asservissement est obtenu à partir du circuit intégré A qui est un amplificateur opérationnel et qui constitue avec ses transistors de sortie un amplificateur opérationnel de puissance.

Le schéma de principe de cet asservissement est représenté sur la figure 4. L'interrupteur est solidaire du lève-bras, si le bras est en haut, le contact est fermé. Les ordres d'avance et de retour sont donnés soit par les circuits intégrés J et K, l'un pour le retour, l'autre pour l'aller. L'aller s'obtient en appliquant une tension positive sur l'entrée non inverseuse, le retour une tension positive sur l'entrée inverseuse.

Si la tension d'entrée est nulle et que J donne une tension nulle, il n'y aura aucun courant dans la bobine. Mais si on essaie d'entraîner le bras manuellement, la bobine génératrice réagira et enverra un ordre contraire au moteur, nous aurons en quelque sorte un blocage dynamique du bras. On peut entraîner le bras manuellement, il résiste mais aucune détérioration ne se produit. Cette résistance a lieu dans les deux sens. C'est normal, l'amplificateur est alimenté par deux tensions si bien qu'il est possible d'inverser le courant dans la bobine motrice.

La résistance R_{5135} permet d'appliquer un ordre par une entrée externe. La résistance de la bobine est assez faible et constituerait un atténuateur trop efficace.

La résistance R_{5134} sert lorsque l'interrupteur est ouvert, il maintient le point de fonctionnement de l'amplificateur.

L'ordre d'avance consiste à envoyer sur l'entrée non inverseuse une tension positive. L'amplificateur opérationnel est un ampli à grand gain, c'est un ampli qui s'arrange pour que la différence de potentiel entre ses

bornes soit la plus faible possible. Une tension positive apparaît sur la borne +. Un courant naîtra dans L_{001} qui fera bouger le bras. L_{002} sera le siège d'une tension proportionnelle à la vitesse du bras. Cette tension équilibrera la tension de l'entrée + pour limiter le courant dans L_{001} . Nous aurons donc un déplacement à vitesse constante. Pour la marche arrière, c'est le phénomène inverse qui se produit, le mélange des tensions se fait au niveau de l'entrée inverseuse.

Les entrées J et K envoient des tensions dont l'amplitude est égale à 1, ce sont des tensions logiques. Le 1 est ici représenté par +10 V. Le potentiomètre R_{3002} envoie à volonté une tension qui, cette fois, est variable. Au lieu d'avoir une vitesse constante, nous aurons une vitesse variable. Le circuit est équivalent à un asservissement de vitesse véritable. La vitesse de rotation est proportionnelle à la tension d'entrée. Ainsi, en marche arrière, nous devons appliquer une tension de +10 V alors qu'en marche avant, cette tension peut atteindre +15 V. Nous aurons donc une possibilité d'avance plus rapide en marche avant qu'en marche arrière. La tension de commande est limitée par l'amplitude du débattement du potentiomètre. Cette amplitude a été compensée par une réduction de la valeur de R_{5129} qui est plus faible que celle de 5127. L'efficacité de cet asservissement est telle qu'il est possible de faire parcourir la même distance soit en une seconde et demie soit en une vingtaine de secondes. Quand au freinage dynamique, il est excellent. Il est très supérieur à celui offert par la pose du bras sur le lève-bras (il semble complété d'un frein électromagnétique). Un arrêt momentané de l'écoute (il faut laisser le doigt sur la touche) permet de retrouver le sillon au même endroit qu'à la remontée.

Le bobinage moteur est

employé pour une autre fonction. Passons au schéma complet. Le transistor T_{5108} est parcouru par un courant de collecteur dont l'amplitude est proportionnelle à la valeur de la tension de base (par rapport à la masse). T_{5108} est monté en générateur de courant. La diode D_{5104} compense les variations thermiques de sa tension base-émetteur. Lorsque l'interrupteur S_{001} est ouvert, le courant de T_{5108} passe dans L_{001} et tend à entraîner le bras vers l'arrière. Nous avons donc créé là un système de compensation de la force centripète fort simple et très économique une fois que l'on dispose du moteur. L'étalonnage du potentiomètre est assuré par la résistance variable d'émetteur R_{5139} . Cette résistance est réglée de façon à ce que le courant dans la bobine L_{001} soit nulle lorsque le potentiomètre R_{002} est sur zéro.

LOGIQUE DE COMMANDE

Les circuits logiques employés ici sont des NOR en logique positive. Si une tension d'entrée est égale à 1, celle de sortie est égale à 0. Pour que la sortie soit égale à 1, il faut que toutes les tensions d'entrée soient nulles. La mise en route de la table de lecture exige le démarrage du moteur, le bras doit se lever, avancer jusqu'à la position 30 ou 17 cm, le bras doit se baisser. Nous avons en outre sur cette table de lecture un relais à lames qui court-circuite les sorties pendant les opérations de déplacement du bras. La lecture ne peut se produire qu'avec le bras en position basse et sur une zone de lecture. Autrement dit, il faut que l'un des deux phototransistors soit éclairé et que l'ordre de levée du bras ne soit plus là.

Le transistor T_{5107} se charge de cette opération. Lorsque la

lecture est possible, le relais est collé. La tension prise aux bornes du relais sert également à commander le circuit de compensation de force centripète.

Le relais est bloqué lorsque la base de T_{5107} reçoit de e une tension positive. Cette tension est positive si le circuit b donne une tension positive ou si T_{5103} donne une tension positive. T_{5103} commande la levée du bras, la diode D_{5103} est une diode antiretour qui évite une décharge rapide de C_{5108} dans la résistance du lève-bras. Nous avons là une temporisation qui laisse un « certain temps » au fil pour se refroidir et se contracter. L'autre information est donnée par b qui est commandé par l'un des phototransistors.

La levée du bras est commandée par la touche électronique qui agit directement en mettant l'entrée a 13 à la masse, si a 12 est sur zéro, on trouve une tension positive sur a 11, tension qui est transmise à la base de T_{5102} qui commande T_{5103} , transistor de puissance.

Le circuit J9 est commandé par le bouton d'arrêt. Lorsque J9 passe à 1, le transistor T_{5102} conduit, le bras se lève. De la même façon, le bouton de départ commande K10 qui fait lever le bras.

Le départ est donné par la décharge du condensateur C_{3008} dans la résistance R_{5103} . Cette tension positive met à zéro n10, m4 et 13. La sortie de 13 passe à zéro, le transistor T_{3003} autorise la mise en route du moteur. i passe à +1 et verrouille le bistable l, i, j passe à 1 et commande le lève-bras. Ce dernier ferme l'interrupteur S_{001} , le bras avance. T_{3002} ou 001 envoient une tension positive sur b au moment où le diamètre de départ est atteint. b passe à 0, c à 1, h passe à zéro, g à 1, coupe j; j libère le bras qui descend, le condensateur C_{5108} se décharge dans R_{5133} , le relais Rs_{5101} libère la tension de sortie de la tête de lecture. Le moteur est donc en rotation et le bras, libre de se déplacer

	Repos	Lève-bras	Départ	Ø 30 ou 17 cm	Arrêt autom.	Retour 30/17 cm	Retour (fin)	Butée	Blocage à l'aller	
a	0	1	0	0	0	0	0	0	0	lève-bras seul
b	1	0	1	0	1	0	1	1	1	cellule photo
c	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
d	0	0	0	1 tempo	0	0	0	0	0	commande relais
e	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
f	1	0	0	0	1	0	1	1	1	aller retour
g	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
h	1	0	1	0	1	0	1	1	0	blocage du bras, arrêt arrêt/marche moteur
i	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
j	0	0	1	0	0	0	0	0	0	déplacement signal du phono- capteur
k	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
l	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0 = c.-circ.
m	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
n	1	1	0	0	0	0	0	1	0/1	0 = c.-circ.
o	0	0	1	1	1	1	1	0	1/0	
Moteur	A	A	M	M	A	A	A	A	A	
Cellule	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Sortie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Adio	0	0	0	1	0	0	0	0	0	

Tableau 1. - Synoptique de la logique Braun PS550

au gré du sillon, est soumis à l'antiskating.

Il va maintenant arriver en fin de course, et masque les phototransistors. b passe à 1, c à 0, h à 1, g à 1, i à 0, l à 1, le moteur s'arrête; b commande la levée du bras, i est passé à zéro, k passe à 1, une fois S₀₀₁ fermé, le bras retourne en arrière. Les phototransistors sont à nouveau éclairés, quelques états changent (voir tableau) mais le mouvement se continue.

Une fois les phototransistors masqués, nous nous retrouvons dans la situation du début de la commande de l'arrêt automatique. En fin de course, la tension délivrée par le bobinage de contre-réaction est très nulle car le bras est bloqué par son repose-bras. La tension négative appliquée aux bornes de L₀₀₁ va sur la base de T₃₁₀₁ qui fait basculer avec un retard la bascule o/n, n passe à 1 et k à 0. Le bras n'est plus alimenté, le lève-bras non plus, le relais conserve le court-circuit des contacts de la sortie de cellule.

Le circuit h reçoit de la sortie de l'amplificateur opérationnel une tension qui sera

suffisante pour commander le circuit si le bras se bloque. Dans ce cas, nous trouvons une tension positive sur la bobine L₀₀₁, elle est transmise par R₅₁₂₃, fait passer h à 0, g à 1, coupe j qui commandait l'avance, met en route K qui commande la retraite, k maintient le bras levé, en fin de course, T₃₁₀₁ commande la bascule o/n qui arrête k et fait reposer le bras. Le tableau 1 donne la situation des circuits logiques.

RÉALISATION

Le schéma de principe est complexe mais l'intégration de toutes ces portes dans des circuits CMOS a permis de simplifier le câblage. Nous avons deux plaquettes pour recevoir tous les composants, elles sont réunies entre elles par des câbles plats multiconducteurs terminés par des connecteurs enfichables. Le démontage des circuits est assez facile, nous le précisons pour la maintenance.

L'électronique utilisée ici est finalement assez simple une fois que le principe est assimilé. Les manipulations à l'intérieur du produit exigent des grip-fils de très petite taille comme on peut s'en douter. Le bloc moteur du bras est complètement enfermé dans un module, il est difficile de savoir exactement ce qui se cache à l'intérieur. Il y a trois bobines semble-t-il. Nous n'avons pas voulu dérégler l'appareil.

L'utilisation de matières

plastiques a permis de réaliser un châssis de base dont la rigidité est excellente et n'a d'importance que sur le plan esthétique. La platine proprement dite est en alliage moulé, là encore, nous avons un matériau très rigide. La suspension est très bonne, la masse suspendue est assez lourde, ce qui est favorable à une bonne suspension. Nous avons noté la présence d'un plateau de tôle d'acier, lourd et épais. Certains lui reprocheront sans doute sa matière qui est magnétique; quelques cellules verront modifier le parcours de leurs lignes de forces, celles dont l'aimant est situé en dehors du blindage. Ces cellules sont rares. Celles à aimant mobile ne sont pas concernées, il faudra faire uniquement attention avec celles à aimant induit, ADC par exemple. C'est une hypothèse que nous n'avons pas vérifiée. En réalité, le plateau magnétique (et non aimanté) se trouvera à une distance augmentée par l'épaisseur de tapis de caoutchouc, et celle du disque. Comme les forces magnétiques sont proportionnelles au carré de la distance, pour peu que la tête soit un peu blindée, le plateau ne réagira pas sur la tête.

La qualité générale de la fabrication est excellente, c'est une fabrication allemande d'un haut niveau technologique.

E. LÉMERY

CONCLUSIONS

Les constructeurs européens sont ceux qui font le plus progresser les techniques. Nous en avons un exemple de plus. Ce sont eux qui ont généralisé l'emploi de circuits intégrés en HF pour les récepteurs, ce sont eux qui sont les promoteurs de systèmes employés plus tard par les constructeurs d'Extrême Orient. N'a-t-on pas vu récemment une copie presque conforme et made in Japan d'un tourne-disque à bras tangentiel Béogram 4000. Cette fois encore, avec la Braun PS 550 un constructeur innove en réalisant une table de lecture originale et d'une utilisation très facile. Ce n'est peut-être pas la première table de lecture à être équipée d'un automatisme interdisant de manipuler manuellement le bras, mais ici il a été réalisé avec des moyens simples à mettre en œuvre. Une technique originale associée à une finition impeccable. Une table de lecture qui mérite une mention spéciale.

LE MAGNETOCASSETTE



TECHNICS «RS 630 AUS»

étude technique

(Suite de la page 105)

EN suivant le signal le long de son cheminement lors d'un enregistrement, nous trouvons, si nous utilisons l'entrée micro, deux transistors PNP montés en liaisons directes chargés d'une première amplification. Entre la base du premier et le collecteur du second se place un réseau de contre-réaction commutable, car ce même préampli sert également à la lecture qui exige des corrections particulières. En position lecture, le signal est acheminé directement vers l'étage suivant. Mais en position enregistrement, le signal part vers l'inverseur situé sur la face arrière et permettant de choisir entre micro et ligne.

L'avantage de cette commutation est de permettre l'attaque par la ligne du deuxième étage d'amplifica-

tion ce qui n'est pas le cas parfois : on atténue le niveau ligne pour le rentrer sur l'entrée micro, pratique ayant des effets néfastes sur le niveau du bruit. Le retour de cette commutation retrouve le chemin normal via le potentiomètre de réglage du niveau d'entrée. Puis un troisième transistor suivi d'une boîte noire que nous supposons être un filtre HF remonte le signal ; un quatrième transistor, et c'est le circuit Dolby sous forme de circuit intégré. A sa sortie, un transistor attaque dans son circuit d'émetteur un transformateur dont le secondaire est relié à la sortie casque et à la sortie ligne. Depuis le primaire de ce transformateur, le signal est acheminé vers un transistor équipant le circuit vumètre, l'appareil de mesure étant monté

dans le circuit émetteur. Enfin, un dernier transistor sert à l'amplification finale pour la chaîne d'enregistrement et la modulation est envoyée via un filtre simple à la tête d'enregistrement.

Le régulateur du moteur comporte 2 transistors et quelques diodes. Il s'agit en fait d'une alimentation stabilisée continue, ce qui rend, comme cela est effectivement précisé dans la notice, le moteur insensible aux variations de fréquence du courant secteur. On peut donc aller sur un réseau 60 Hz sans avoir à changer de galet ou de poulie.

Enfin, l'oscillateur est du type push-pull, à deux transistors, sans inductances. Signalons que la tête d'effacement est en cristal de ferrite.

L'alimentation utilise un transistor monté en ballast de

façon classique. Deux condensateurs de $1\ 000\ \mu\text{F}$ servent au filtrage.

La présentation des circuits est correcte, et bien sûr, il y a encore beaucoup de vide dans la boîte de l'appareil ; le câblage est clair et ne nécessite aucun commentaire. La partie mécanique est bien étudiée et reste très simple ; pas de jeux excessifs, un positionnement stable de la cassette, de quoi bien augurer pour l'avenir. L'ensemble du montage est bien rigide, ce qui est également à remarquer (les tôles, principalement celle du dessus ne plient pas et supportent des contraintes sans faiblir). Enfin, la notice est bien faite. Le français est agréable à lire, c'est bien notre langue sans être du chinois ; cependant, si cette dernière langue vous intéresse, vous la trouverez

LA CHAÎNE COMPACTE



DUAL KA 12

NOUS testons ce mois-ci le compact KA 12 du Dual, cette firme étant spécialisée, comme nos lecteurs le savent certainement, dans la fabrication de platines et d'ensembles tuner/ampli/platine complets.

Comme sur les autres modèles de la gamme, cet appareil est équipé d'un tuner à quatre gammes d'onde : grandes ondes, petites et courtes ; modulation de fréquence (mono ou stéréo). Une platine 1224 est placée sur le dessus et un amplificateur de 2 x 5 W termine le tout.

DESCRIPTION PRATIQUE

L'appareil est vendu en position 220 V et on ne peut pas le modifier sans démonter l'appareil, opération qui doit être faite par le vendeur ou par les services appropriés de Dual. Notons qu'est vendue avec le mode d'emploi, une série d'étiquettes adhésives

marquées 110, 117, 220, 240 destinées à être collées sur la plaque signalétique du combiné, si l'on change la tension d'alimentation.

La partie tuner comporte donc comme nous l'avons vu ci-dessus, quatre gammes d'onde ; la modulation de fréquence permet la réception des émissions entre 87 et 108 MHz. Un indicateur d'accord gradué de 1 à 5 per-

met d'optimiser la réception et cette partie est prévue pour la stéréophonie ; un voyant lumineux marqué « stéréo » s'allume lorsque l'émetteur est stéréophonique et que la touche « mono » n'est pas enfoncée.

La modulation d'amplitude comprend les grandes ondes de 140 kHz à 360 kHz, les petites ondes de 500 kHz à 1 650 kHz et enfin les ondes courtes de 5,85 MHz à 10,3 MHz.

L'appareil est équipé d'une antenne ferrite déployable à l'arrière de l'appareil mais non orientable dans tous les sens. Celle-ci permet la réception de la modulation d'amplitude. Dans le cas où elle serait jugée insuffisante, on peut relier une antenne extérieure et une prise de terre. Pour la modulation de fréquence, une

antenne extérieure à l'appareil est obligatoire. On pourra se contenter dans un premier temps d'un simple trombone 240 Ω (ou 300 Ω) mais il est vivement conseillé de posséder une antenne grandes performances installée sur le toit de la maison. Dans le cas des installations collectives, on pourra utiliser la prise d'antenne de l'immeuble aussi bien pour la modulation de fréquence que pour la modulation d'amplitude.

La partie tuner est équipée d'une touche AFC permettant d'obtenir facilement une réception FM de bonne qualité : le système de contrôle automatique de fréquence que l'on met en route lorsqu'on enfonce la touche, permet au tuner de rattraper un glissement léger de la fréquence de l'émetteur, et de se verrouiller

ainsi sur le poste choisi. On n'a pas à rechercher la meilleure position de l'indicateur de champ, l'AFC s'en charge. Cependant, ce circuit est déconnectable car il présente un défaut : il ne peut fonctionner que lors d'émissions puissantes, engendrant dans l'antenne du récepteur un signal fort. Si l'on veut recevoir un poste éloigné, le signal devient insuffisant et l'AFC fonctionne mal, il peut même interdire la réception de ce poste éloigné en calant le récepteur sur un poste voisin en fréquence, beaucoup plus puissant (il y a masquage du poste faible). Pour éviter cela, on peut déconnecter ce circuit en relevant la touche correspondante.

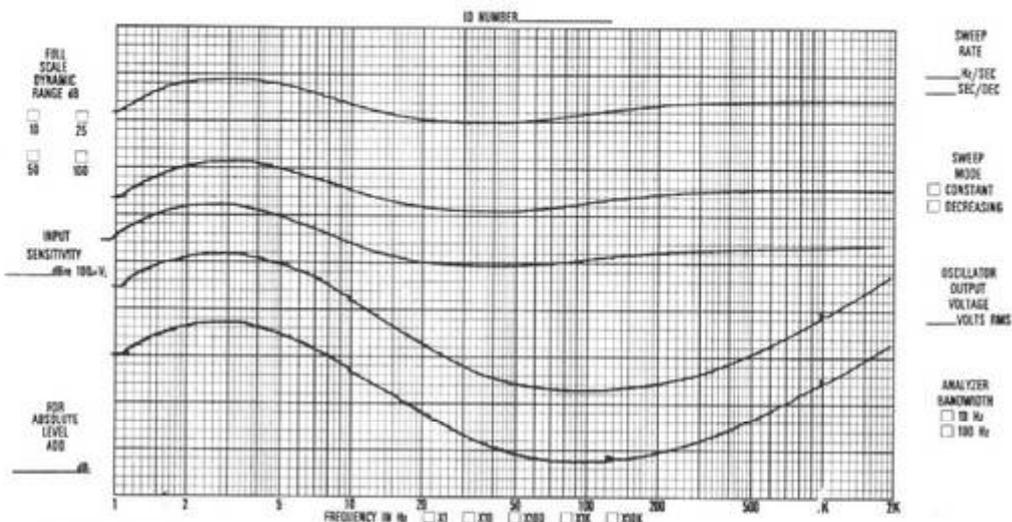
Le constructeur a bien sûr équipé l'ensemble d'une platine de sa marque, la 1224.

Après avoir enfoncé la touche Phono, on peut envisager d'écouter son œuvre préférée. Pour cela on dispose d'une platine automatique présentant de nombreuses possibilités.

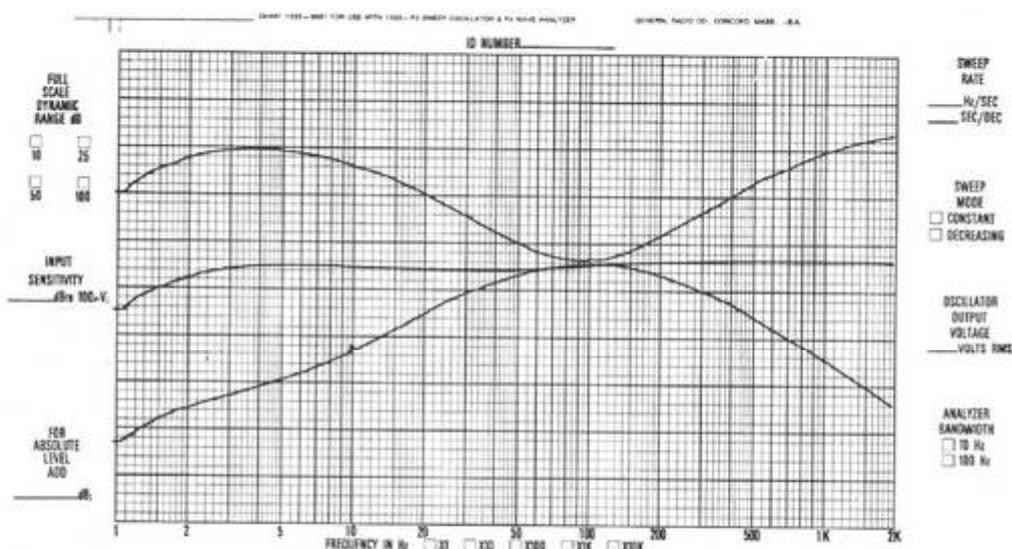
D'abord la vitesse est réglable. Cette opération s'effectue en deux temps : on place le bouton moleté marqué « pitch » en position médiane, et on pose sur le plateau, le disque-stroboscope fourni avec l'appareil. Si les raies défilent, on ajuste la vitesse au moyen d'une vis disposée à proximité du pitch et l'on obtient ainsi la vitesse exacte. Lorsque cette opération est effectuée, le pitch sert à faire varier de quelques demi-tons en plus ou en moins, la tonalité du disque, pour obtenir par exemple l'accord avec un instrument de musique.

Signalons que ces réglages de vitesse s'effectuent par déplacement du galet intermédiaire entre le moteur et le plateau, le long d'un axe conique. Si l'on passe ses vacances à l'étranger, et que l'on emmène son combiné avec soi, il se peut que le réseau soit à 60 Hz. Pour cela, on change ce galet et le plateau tournera à nouveau correctement.

Normalement, cette partie

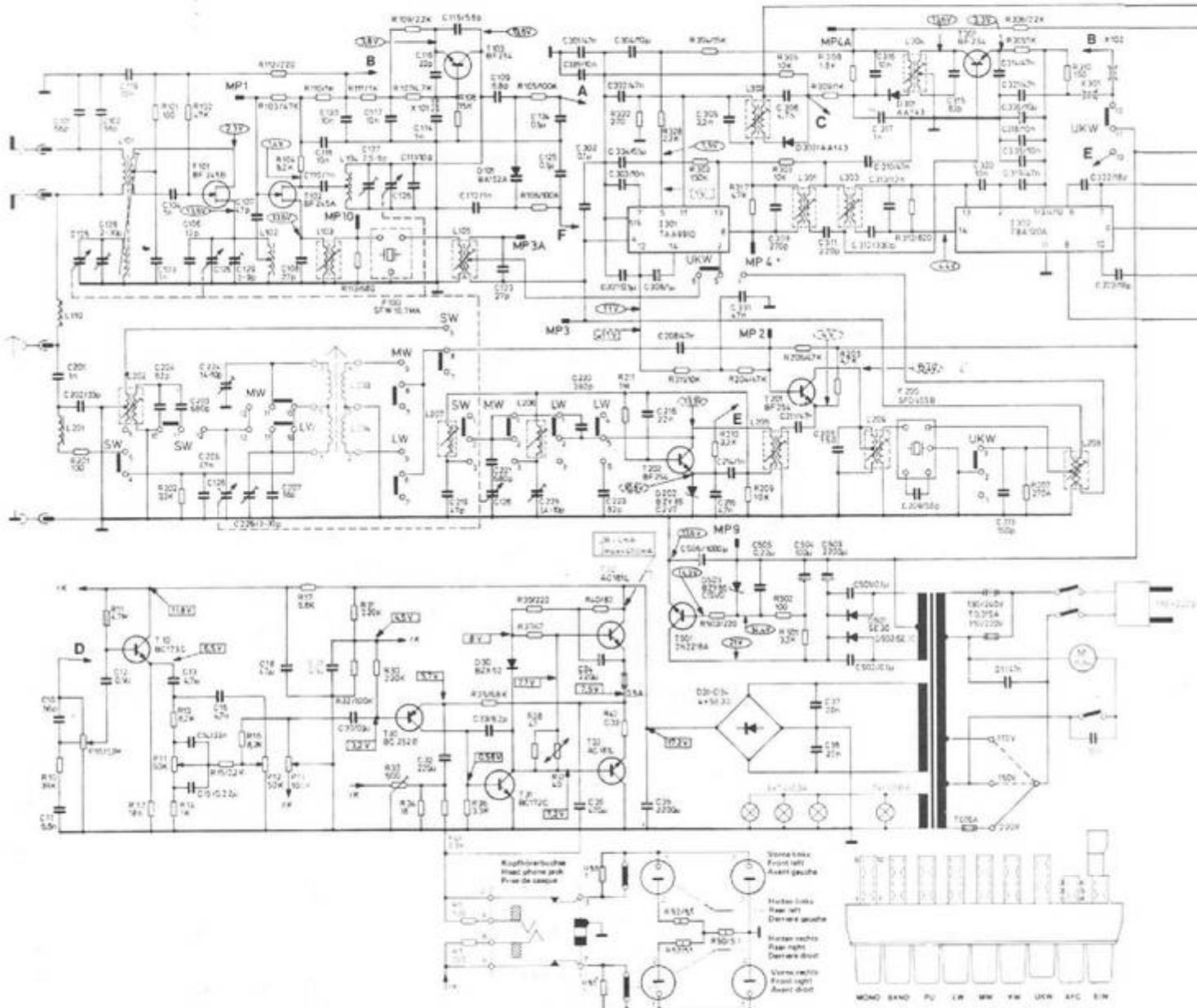


Courbe physiologique.



Courbe des correcteurs de tonalité





mécanique n'a pas à être huilée ou graissée, car cela est déjà fait en usine, pour longtemps. Le moteur est du type synchrone et le plateau est suffisamment lourd pour assurer une régulation correcte.

Pour le fonctionnement en automatique, l'énergie est prise de façon classique, sur le centre du plateau : une roue dentée entraîne un jeu de cames.

En 33 t, une première action sur la touche Start fait pivoter le bras qui vient se placer au début du sillon pour un disque de 30 cm. En position 45 t, la manœuvre est la même, mais le bras se place pour un disque de 17 cm. Les anciens disques de 25 cm ne peuvent être lus qu'en manuel. Pour cela, on utilise le lève-bras que l'on met en position haute, puis on amène le bras au-dessus du disque, et on le fait descendre

via le lève-bras, ce qui offre l'avantage d'avoir une manœuvre douce.

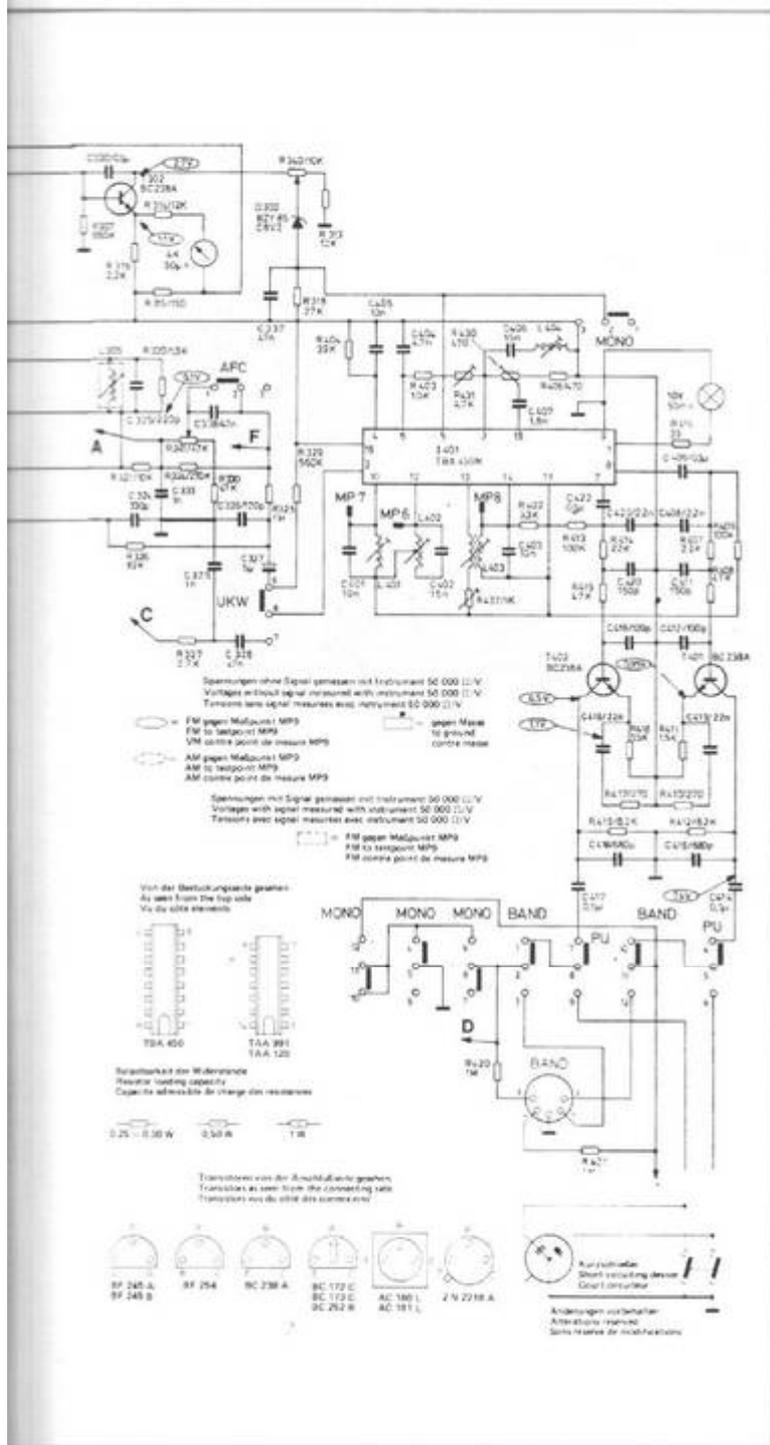
En fin de lecture, le bras revient automatiquement dans sa position de repos et la platine s'arrête.

On peut également, à condition de se procurer l'axe spécial, faire fonctionner la platine en changeuse. On peut alors placer une pile de 6 disques (45 t ou 33 t uniquement) de même diamètre et la pla-

tine les jouera successivement. A la fin du dernier, l'ensemble s'arrêtera. On peut faire sauter un disque de la pile ou interrompre le jeu d'une face en appuyant à nouveau sur la touche Start.

Enfin, il est possible de faire rejouer toujours le même disque en plaçant sur l'axe changeur 33 t le centreur 45 t.

La cellule est interchangeable et le porte cellule admet les cellules aux normes interna-



tionales. Le système de fixation ne fait appel à aucune vis ou écrous, ce qui offre l'avantage de la simplification et élimine les traditionnels réglages de distance pointe de lecture/axe du bras. Cependant, et cela est bien dommage, la partie électronique n'est pas équipée du préamplificateur cellule magnétique. L'ensemble n'admet donc que les cellules céramiques, ce qui limite la qualité que l'on peut en

attendre ; signalons que la pointe est du type saphir conique 15 μm .

Le bras est équipé de tous les réglages classiques : force d'appui, réglage de hauteur du lève-bras, point de descente en fonctionnement automatique, et antiskating. Signalons que ce dernier comporte des échelles pour cellules CD4 et pour pointes coniques, ce qui veut dire que la platine est prévue pour ce genre de pointe mais

qu'il est impossible de lire des disques CD4 en tétraphonie puisque l'appareil n'est pas prévu pour cet usage ; de même l'échelle réservée aux pointes elliptiques est inutile puisqu'on ne peut pas utiliser de cellule magnétique.

Côté amplificateur, nous disposons d'un petit ensemble délivrant 2 x 5 W, équipé des réglages de puissance (avec correcteur physiologique jumelé non déconnectable et à effet permanent sur toute la course du potentiomètre), de graves, d'aigues et de balance. Un magnétophone peut être relié à l'appareil via un cordon aux normes Din. Les sorties H.P. sont au nombre de 4, ce qui est à notre avis un peu puisqu'il s'agit en fait d'un simple matriage gauche/droite. Enfin, une prise casque est accessible en façade.

En conclusion, nous avons un appareil qui ne prétend pas à la haute-fidélité mais qui est capable d'apporter quelques joies sonores à son auditeur.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

En ce qui concerne la partie FM, nous avons mesuré une sensibilité de 2,5 μV en mono pour un rapport signal/bruit de 26 dB. Un signal sans souffle est obtenu pour 7 μV . En mode stéréo, le décodeur s'enclenche pour 12 μV environ et le niveau doit atteindre 15 μV pour un rapport signal/bruit de 26 dB. La bande passante se tient dans un gabarit de 60 à 10 000 Hz \pm 3 dB.

La partie amplificateur donne une puissance de 2 x 5 W sur une charge de 4 Ω pour 0,8 % de distorsion ; ce qui est en accord avec les données du constructeur : 6 W à 1 % sur 4 Ω .

On peut lire sur les courbes ci-contre l'efficacité des correcteurs de tonalité et du correcteur physiologique.

Côté platine, le taux de

pleurage et de scintillement ne dépasse pas 0,2 % ; la cellule lit une bande passante de 14 kHz à 40 Hz dans \pm 3 dB. La séparation des canaux est de 15 dB à 1 000 Hz.

Cet ensemble Dual constitue donc un bon électrophone accompagné d'un tuner, le tout sans prétention HiFi, mais de bonne musicalité.

ETUDE TECHNIQUE

Le schéma est très classique et ne fait apparaître aucune particularité intéressante. On notera seulement la place relativement importante occupée par la partie radio.

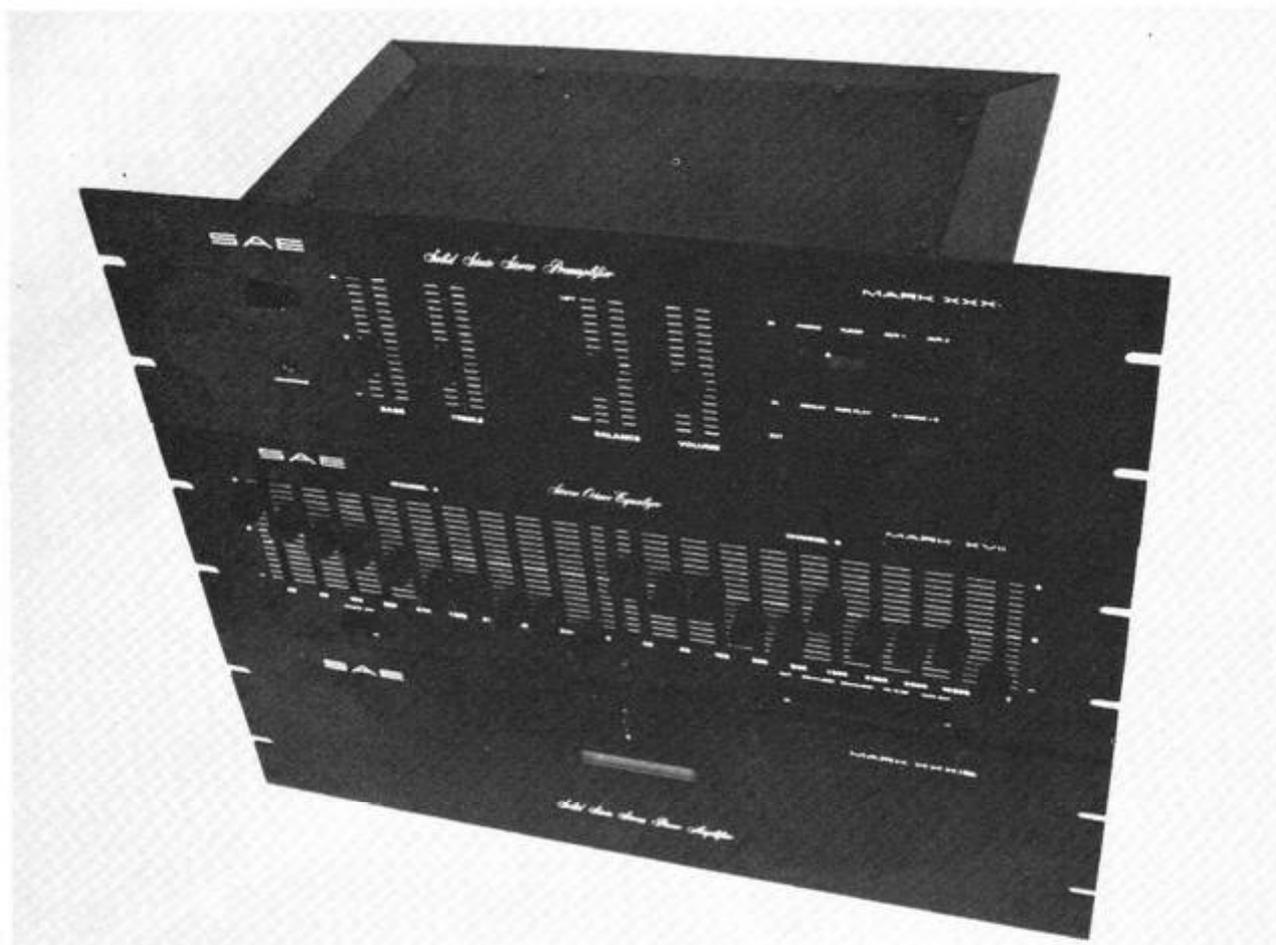
La construction est correctement réalisée. Le préampli/amplificateur est blindé tous azimuts par des tôles. Le transformateur est orienté.

Toute la partie électronique est montée sur 3 circuits imprimés dont un grand pour la partie radio.

Nous regrettons cependant des refroidisseurs un peu léger sur les transistors de puissance, et le fait que les fusibles soient placés à l'intérieur de l'appareil, ce qui nécessite pour leur remplacement, l'intervention d'une personne spécialisée.

F. BLANC

La chaîne S.A.E



MK XXX, XXXIB & XVII

étude technique

(Suite de la page 102)

LES trois appareils que nous avons testés ont adopté une technique américaine, les composants sont américains. Nous n'avons pas trouvé de transistors qui s'appellent 2 SC quelque chose et qui auraient fait penser à une fabrication japonaise ou coréenne. Rien de tout cela, la bannière étoilée peut flotter sur le stand.

Commençons par le préamplificateur. Son schéma est un peu à l'image du circuit

imprimé, des circuits remplacent et éliminent les câbles de liaison entre les circuits. Le constructeur gagne sur le temps de main-d'œuvre, évite les fils blindés, simplifie la fabrication, améliore la fiabilité. Moins il y aura de liaisons et moins il y aura de risques de panne.

Ce qui, dans l'appareil, ressemble à des connecteurs, en fait une série de broches qui auraient très bien pu être des connecteurs mais qui sont des

broches soudées sur le circuit imprimé. Les prises sont ainsi montées sur un circuit imprimé soudé à celui du préamplificateur, nous avons en quelque sorte un câblage en volume.

Les préamplificateurs des deux voies sont identiques. Nous trouvons à l'entrée du préamplificateur un transistor BC239 C, c'est un transistor à faible bruit d'un type classique de la série qui se termine avec un 9. C signifie qu'il est à

grand gain en courant. Ce transistor est couplé directement avec un Darlington, habituellement on fait appel à un Darlington à deux transistors, le résultat est sensiblement le même. La sortie du signal se fait sur le collecteur de ce Darlington sur une impédance de $2,7 \text{ k}\Omega$ compatible avec la durée du trajet que le signal aura à effectuer. Le gain du circuit est déterminé par la résistance R_7 et le circuit de contre-réaction. Nous

retrouvons le circuit classique composé de deux condensateurs et de deux résistances. C_4 , C_5 , R_{12} et R_{13} . Un détail, la polarisation de la base est assurée par un pont composé de deux diodes 1N4148 et d'une résistance R_4 . On notera également ici la valeur inhabituelle de la résistance de charge de Q_1 : une résistance de collecteur de $3,3\text{ M}\Omega$ qui permet de travailler avec un courant extrêmement faible dans Q_1 , et par conséquent avec un faible bruit de fond. La tension d'alimentation du préamplificateur est asymétrique. Elle est de 42 V . La forte valeur employée ici sert à améliorer la garde du système. Le commutateur d'entrée met à la masse toutes les entrées qui ne sont pas utilisées. Cette précaution évite une diaphonie qui aurait existé, favorisée par l'absence de conducteurs blindés.

Les tensions des entrées auxiliaires et de sortie du préamplificateur phono vont ensuite sur un commutateur de mode de fonctionnement qui est composé de deux inverseurs. Nous arrivons sur le potentiomètre de puissance qui est double puis sur celui de balance double également. Notons au passage l'absence de correction physiologique.

Le signal audio arrive alors sur la base de Q_3 puis sur la base de Q_4 , ces deux transistors forment un étage de gain égal à 5 environ (gain déterminé par R_{29} et R_{33}).

La sortie linéaire en fréquence (commandée par l'interrupteur de mise hors service du correcteur de timbre s'effectue par le condensateur C_{10}).

Le signal va par ailleurs sur le correcteur de timbre, un correcteur difficile à suivre et qui est ici du style Baxendall. La résistance de charge des transistors Q_5 et Q_6 est R_{35} . Le signal part alors vers la sortie par l'intermédiaire du condensateur C_{13} . La sortie casque est une sortie d'impédance relativement haute, il s'agit plus, ici, d'un contrôle de signal que d'une écoute, les condensa-

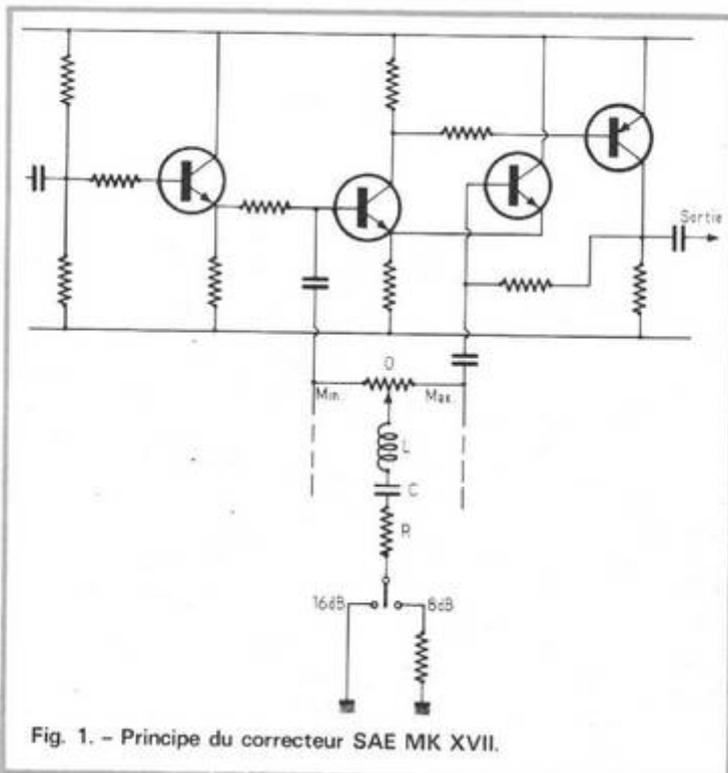


Fig. 1. - Principe du correcteur SAE MK XVII.

teurs de $0,47\ \mu\text{F}$ utilisés en liaison atténuant les fréquences basses. L'introduction de la prise de casque coupe l'amplificateur de puissance.

L'alimentation est assurée par un transistor de puissance 2N3055 bien connu dont la

base est polarisée par une diode zener. Aux bornes de la zener, un condensateur ralentit la montée de la tension et filtre le bruit de la diode zener. Le redressement est en pont, le secondaire ne possède pas de point milieu.

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE SAE MK XXXIB

Le schéma de l'amplificateur de puissance est rendu assez difficile à suivre par l'absence de rond autour des transistors. Il faut ici les rechercher (on voit ici l'intérêt du graphisme dans le schéma).

L'alimentation de l'amplificateur est assurée par un transformateur à secondaire à point milieu. Un pont se charge de transformer l'alternatif en continu et deux condensateurs de $6\ 000\ \mu\text{F}$, bonne valeur pour la puissance, se chargent du filtrage. Les amplificateurs travaillent au voisinage de la classe B et ne consomment pas grand chose au repos. D'autre part, l'ondulation est répartie avec une phase convenable sur les deux lignes d'alimentation, si bien que la tension d'ondulation de chaque moitié d'amplificateur s'annule sur la sortie.

Les deux amplificateurs sont à sortie directe, c'est ce que l'on peut tout de suite conclure.

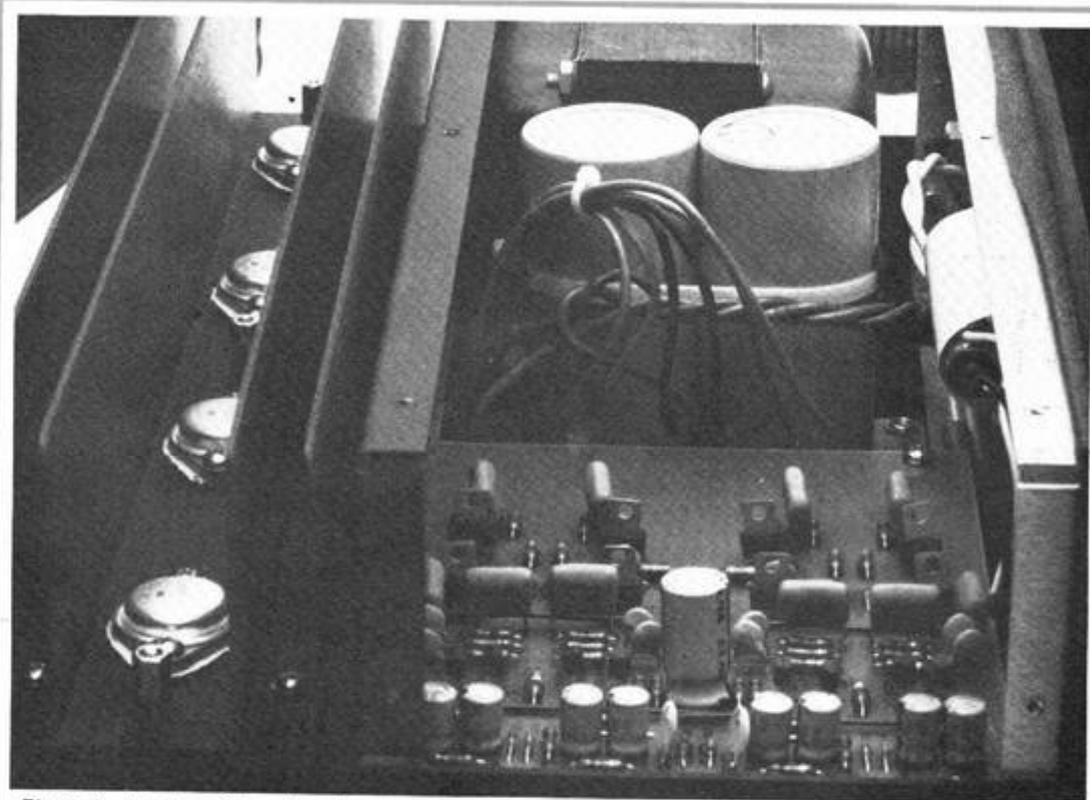


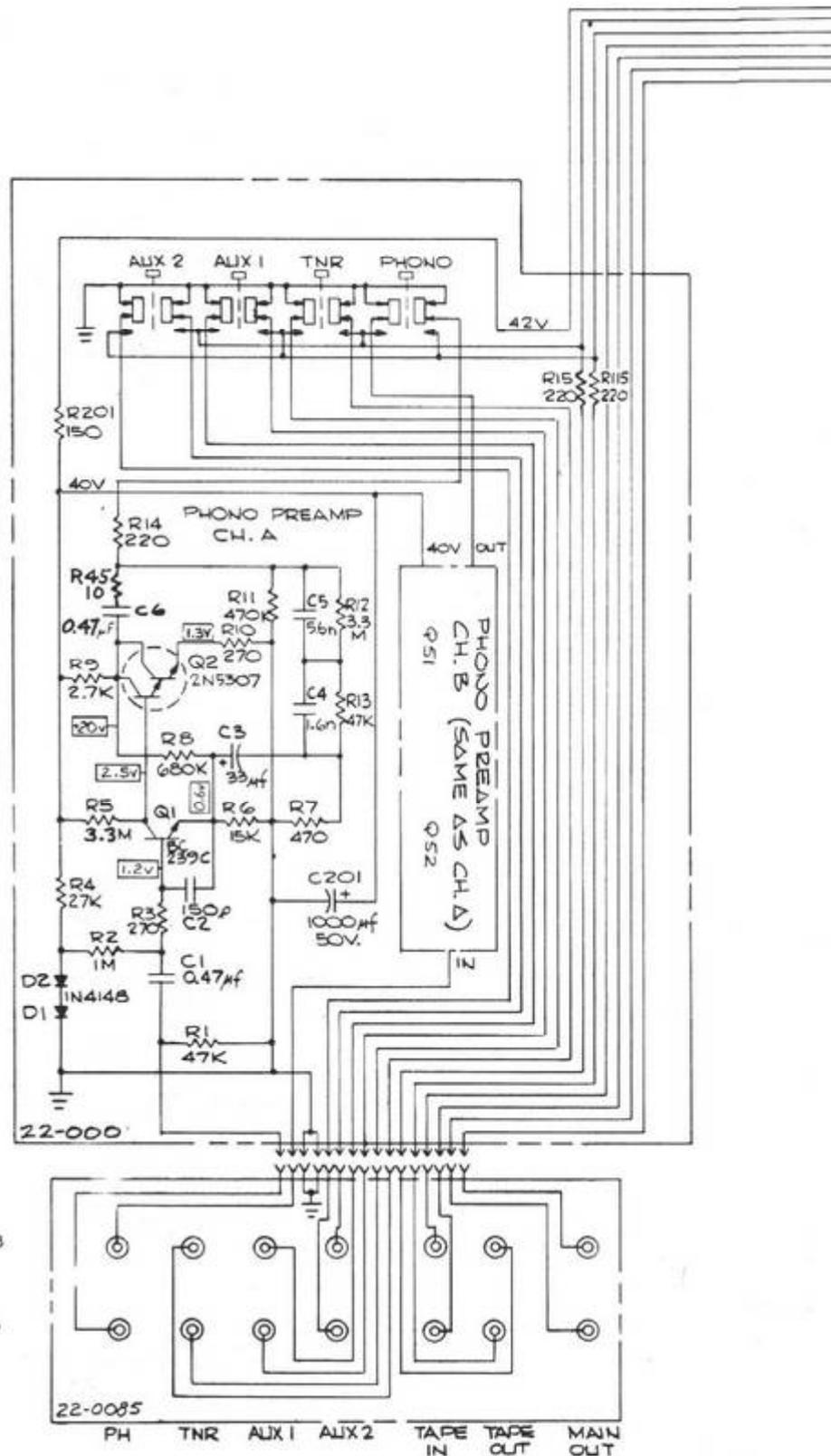
Photo 4. - Les transistors de puissance sur leur radiateur, au premier plan, le circuit imprimé de commande des transistors de puissance.

La protection du transformateur d'alimentation est assurée par un fusible et un court-circuit thermique. Pour les haut-parleurs, nous ne trouvons pas de fusible installé en ligne, ni de disposition de déconnexion des haut-parleurs en cas de court-circuit de l'un des transistors de sortie. Par contre, pour limiter les risques, il y a une protection électronique par détection de courant continu.

Les transistors de sortie sont des complémentaires véritables. Le constructeur a même été plus loin en concevant un amplificateur complémentaire d'un bout à l'autre de la chaîne, depuis l'étage d'entrée différentiel jusqu'à l'étage de sortie. Les transistors de sortie sont des Darlington de forte puissance qui portent des références du constructeur. Les deux bases sont réunies entre elles par un SAE 402 qui est en fait un circuit intégré assez mystérieux utilisé comme résistance thermiquement variable. Une résistance permet de régler le courant de repos de l'amplificateur.

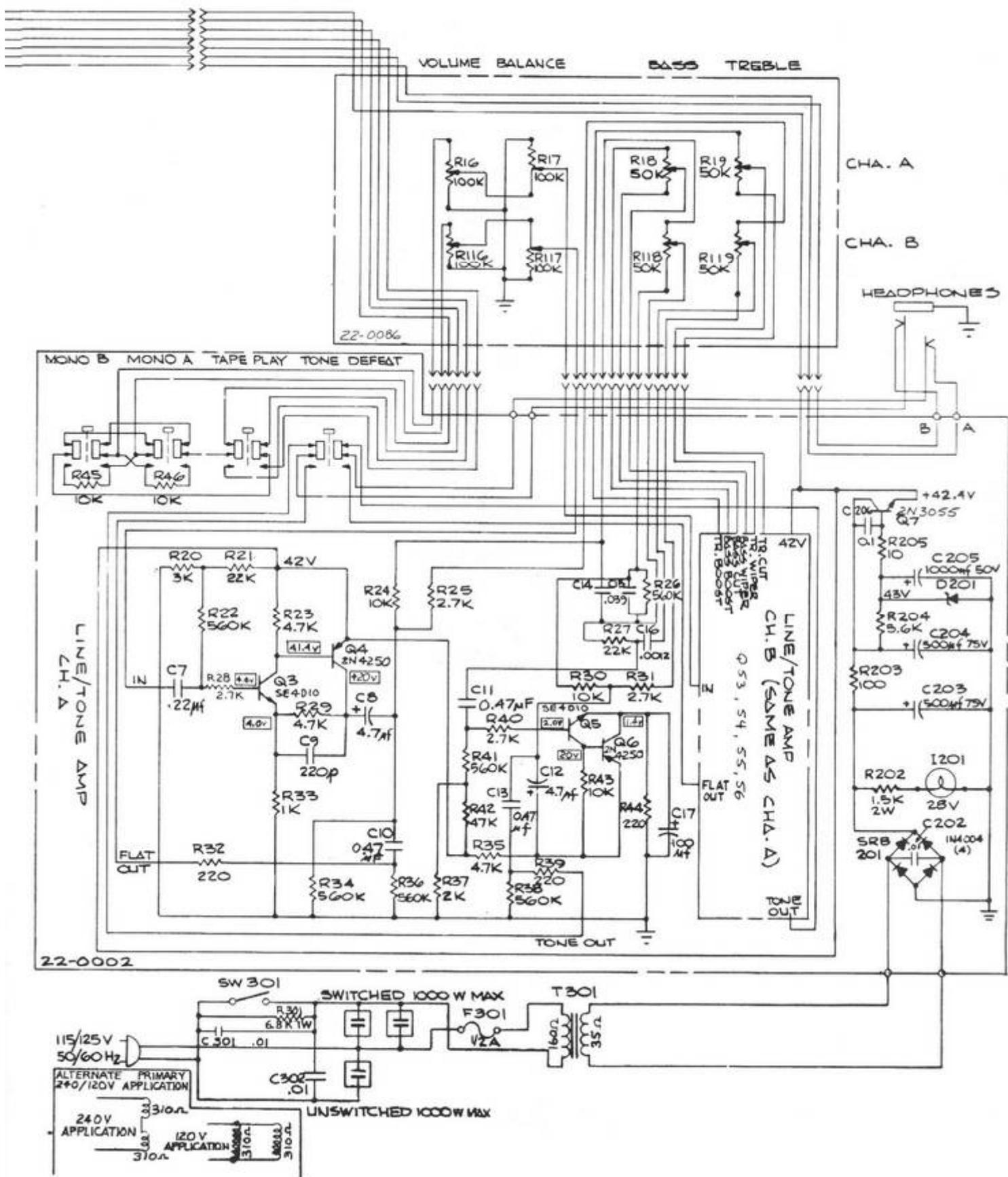
La protection électronique est rigoureusement la même pour les deux canaux à part les transistors qui sont d'un côté un NPN, de l'autre côté un PNP. Le circuit de protection prend en considération le courant qui passe dans les résistances d'émetteur des Darlington et commande les transistors Q_7 ou Q_8 . Ces transistors vont mettre au potentiel du point milieu les émetteurs des transistors Q_5 et Q_6 , transistors qui se bloqueront alors.

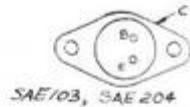
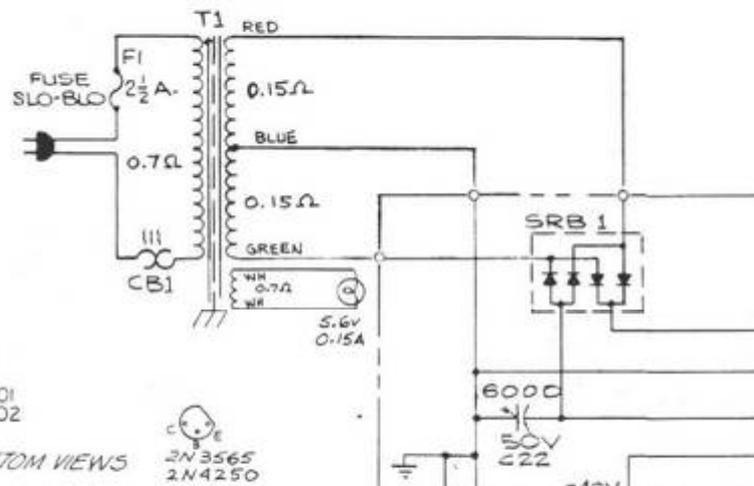
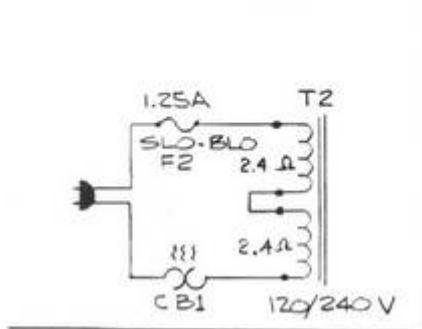
Les étages d'entrée sont des doubles différentiels. Ils vont tous deux traiter les signaux d'entrée avec une même phase. Les non linéarités vont se compenser afin de symétriser les temps de réponse et les distorsions. Nous aurons ainsi un taux de distorsion plus faible qu'avec un montage traditionnel et la possibilité d'un travail totalement symétrique d'un bout à l'autre de l'amplificateur. Le courant des tran-



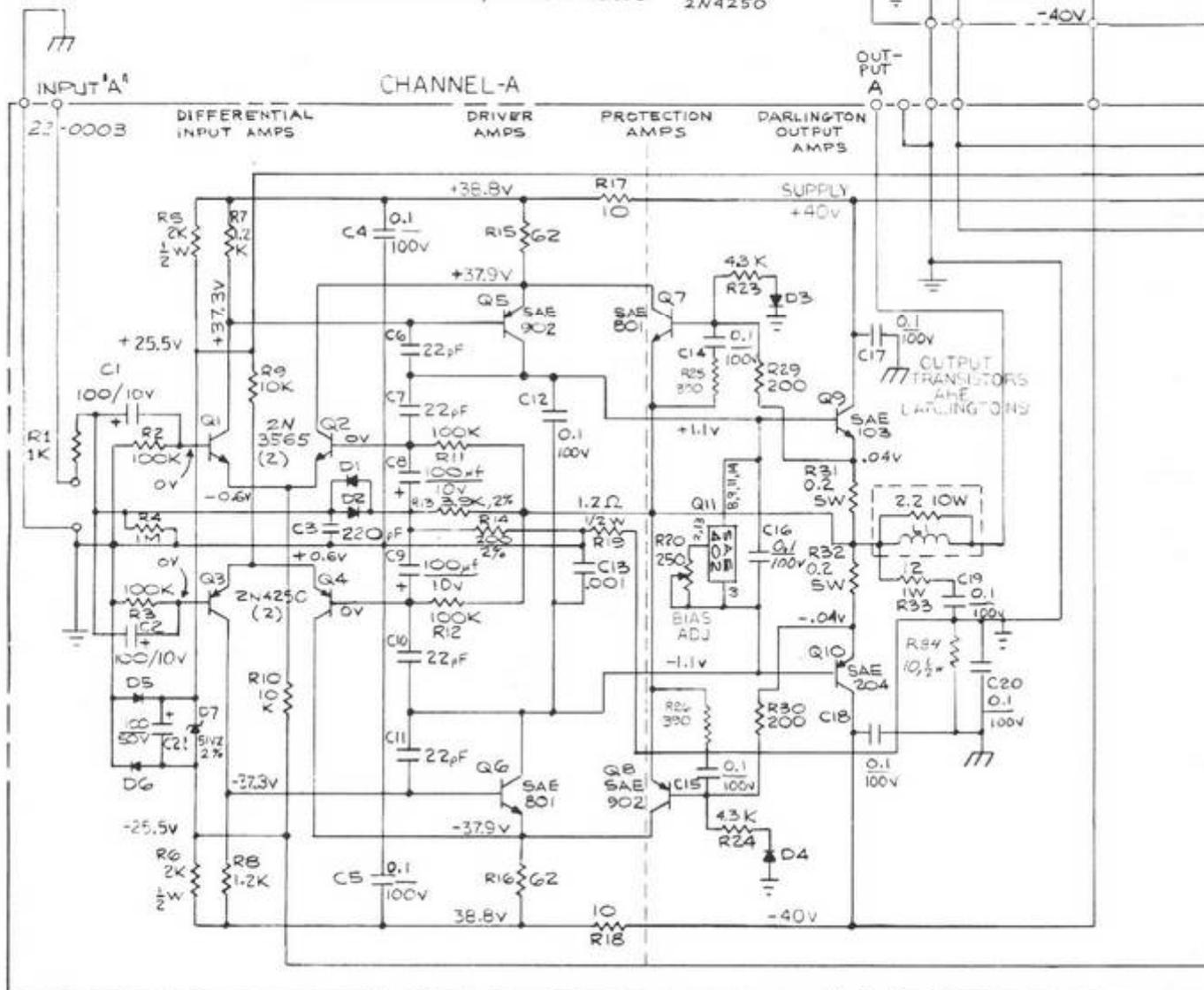
NOTES:

ALL RESISTORS TO BE $\frac{1}{3}$ W. 5% UNLESS NOTED.
ALL CAPACITORS TO BE MICRO FARADS (μ F) UNLESS NOTED





SEMICONDUCTORS, BOTTOM VIEWS



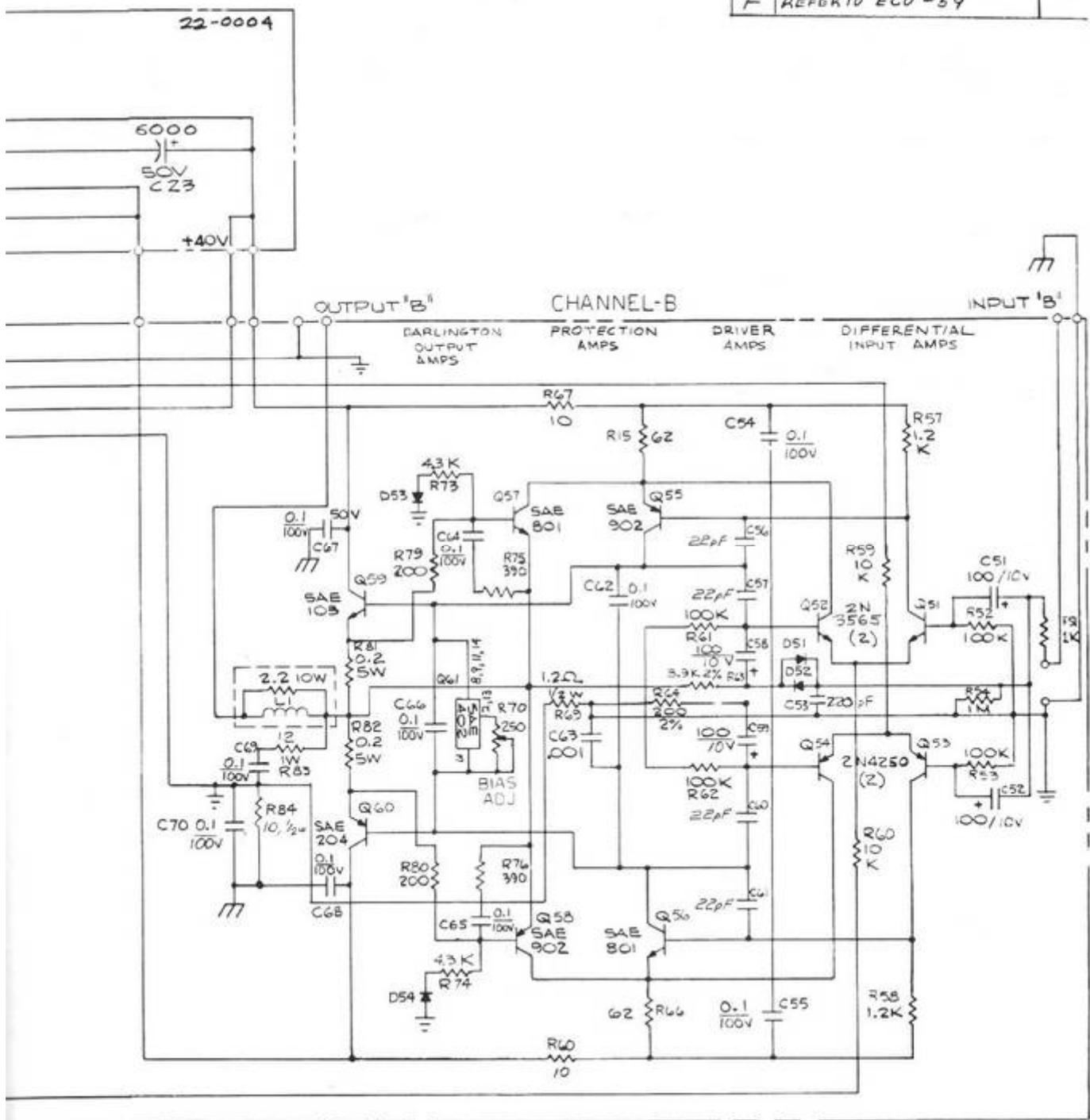
NOTES:

1. ALL DIODES SIMILAR TO IN4148/IN914.
2. D5, D6, D7 & C22 & R5, R6 COMMON TO BOTH CHANNELS.
3. C21 MAY BE OMITTED FROM CERTAIN UNITS.

4 - VOLTAGE VALUES GIVEN A

SYM	REVISION
A	CHANGED Q5,6,7,8 ON BOTH CHANNELS
B	R27 WAS 300Ω
C	ADDED P.C.#1598
D	R19 WAS 2.2Ω
E	R34 WAS ADDED 10.5W
F	REFGR TO ECO #59

22-0004



RE AT 15mA QUIESCENT CURRENT.

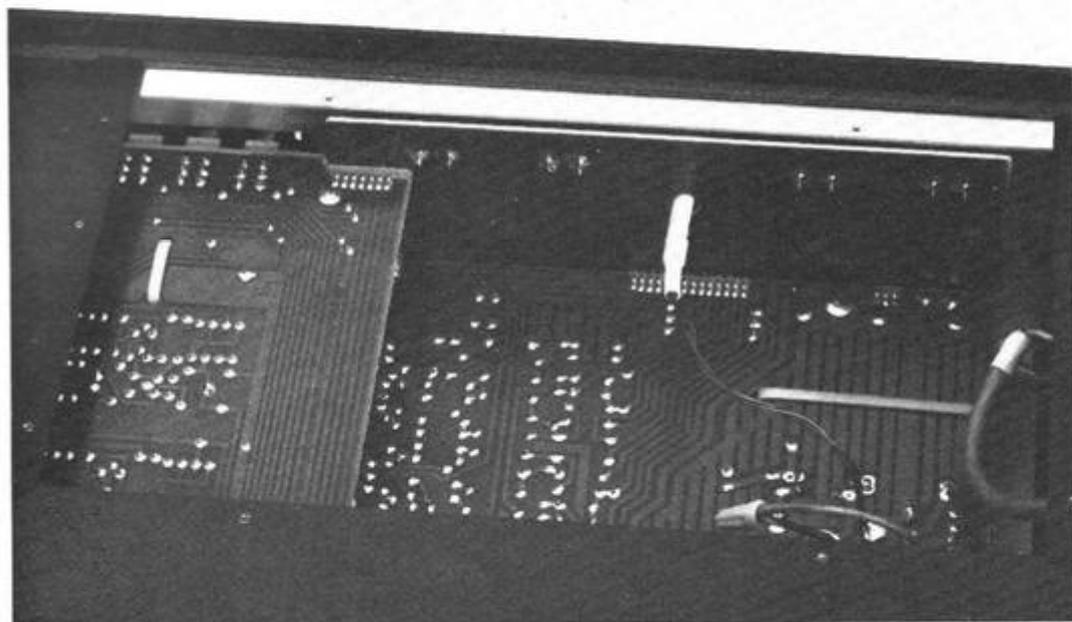


Photo 5. - Réalisation très propre pour le circuit imprimé, connexions entre circuits par broches soudées.

sistors Q_2 et Q_4 passe dans la résistance d'émetteur de Q_3 et Q_6 , la tension de collecteur de Q_1 et Q_3 attaque les bases de Q_5 et Q_6 . Les bases de Q_2 et Q_4 reçoivent la tension du point de repos de sortie et assurent la stabilité. Les condensateurs C_8 et C_9 transmettent la contre-réaction alternative. Les diodes D_1 et D_2 écrêtent les tensions d'entrée en envoyant sur la seconde entrée du différentiel la même tension que sur l'entrée directe. Nous avons une limitation différentielle. Le courant de fonctionnement des étages d'entrée est fixé par un régulateur flottant constitué de trois diodes dont une zener et d'un condensateur (D_5 , D_6 , D_7 , C_{21}).

CORRECTEUR MK XVII

Le correcteur MK XVII utilise un circuit à quatre transistors. Les circuits réactifs sont

constitués d'une inductance toroïdale, d'un condensateur et d'une résistance série. Ce circuit est utilisé comme impédance variable avec la fréquence soit dans la branche d'un potentiomètre, soit dans un circuit de contre-réaction.

RÉALISATION

La réalisation des trois appareils est très soignée, plus que dans les débuts de la firme. La palme revient ici au préamplificateur qui est réalisé sur des circuits imprimés câblés en volume. Ces circuits sont raccordés par soudure les uns aux autres.

Les composants sont montés sur des circuits imprimés en verre époxy, un matériau dont les mérites ne sont plus à vanter.

La tôlerie est elle aussi en progrès, les capots sont plus faciles à remettre qu'auparavant.

La maintenance est simpli-

fiée par l'utilisation d'une sériographie portant la valeur des composants.

Donc, pour résumer, une très bonne qualité pour la fabrication comme pour les composants et la tôlerie.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Préamplificateur MK XXX
Réponse en fréquence : $\pm 0,25$ dB de 10 Hz à 100 kHz haut niveau.
Phono : ± 1 dB de 20 Hz à 20 kHz.

Niveau de sortie : 2,5 V.
Niveau d'écrêtage : 7 V sur 100 000 Ω .

Distorsion harmonique sur toute la bande : $< 0,03$ %.

Intermodulation : $< 0,03$ %.

Rapport signal/bruit : phono : 72 dB ; haut niveau : 90 dB.

Correcteur de timbre : ± 15 dB à 50 Hz et à 10 kHz.

Poids emballé : 5 kg.

Dimensions : 38 x 12 x 20 cm.

Amplificateur MK XXXIB
Puissance de sortie : 2 x 50 W sur 8 Ω ; 2 x 100 W sur 4 Ω .

Distorsion harmonique à toutes puissances : moins de 0,1 % sur 8 et 4 Ω .

Réponse en fréquence à toutes puissances : $\pm 0,25$ dB de 20 Hz à 20 kHz ; + 0, - 3 dB de 1 Hz à 100 kHz.

Rapport signal/bruit : 100 dB.

Temps de montée : 2,5 μ s.

Facteur d'amortissement : plus de 150.

Sensibilité d'entrée : 1 mV/50 k Ω .

Poids emballé : 9 kg.

Dimensions : 38 x 12 x 20 cm.

Correcteur MK XVII

Réponse en fréquence : $\pm 0,25$ dB 20 Hz à 20 kHz.

Distorsion harmonique max. : 0,05 %.

Distorsion d'intermodulation max. : 0,05 %.

Rapport signal/bruit : 90 dB.

Niveau de sortie : 2,5 V.

Correcteurs : ± 16 ou ± 8 dB à 40, 80, 160, 320, 640, 1280 Hz, 2, 5, 5, 10 et 20 kHz.

Poids emballé : 8 kg.

Dimensions : 43 x 14,6 x 18 cm.

CONCLUSION

Les moyens utilisés par SAE ont permis de réaliser des appareils fonctionnant parfaitement. Préamplificateur et correcteur sont relativement simple, l'amplificateur ayant fait l'objet d'une recherche plus poussée. La vraie technologie américaine existe encore.

en avant premiere



les nouveautés du festival du son 1977

Les textes et illustrations constituant la présente nomenclature ont été établis par nos soins d'après les documents qui nous ont été communiqués par les constructeurs et importateurs des matériels présentés.

Ces caractéristiques sont données sans engagement de notre part.

En raison des impératifs de fabrication certaines marques n'ont pu nous envoyer à temps les documents concernant leurs nouveautés. Elles seront présentées dans notre compte-rendu du Festival du Son.

AMPLIFICATEURS

AKAI

AM 2800



Puissance par canal de 20 à 20 000 Hz avec moins de 0,5 % de distorsion, les deux canaux en fonction : 2 x 80 W.
Distorsion à 1 000 Hz : 0,08 % à 80 W.
Rapport signal/bruit IHF : 100 dB.
Bande passante IHF : 7 Hz - 40 kHz.
Dimensions (L x H x P) : 440 x 165 x 396 mm.
Poids : 12,9 kg.

AM 2600



Puissance par canal de 20 à 20 000 Hz avec moins de 0,5 % de distorsion, les deux canaux en fonction : 2 x 60 W.
Distorsion à 1 000 Hz : 0,1 % à 60 W.
Rapport signal/bruit IHF : 100 dB.
Bande passante IHF : 7 Hz à 40 kHz.
Dimensions (L x H x P) : 440 x 141 x 331 mm.

BARTHE

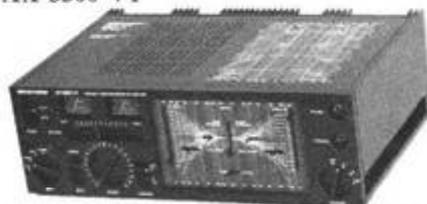
7770



Courbe à ± 2 dB : 20 Hz à 40 kHz.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Puissance : 35 + 35 W.
FEM limite de source : PU 80 mV.
Diaphonie à 1 000 Hz : PU 49 dB ; radio : 45 dB ; magnéto : 45 dB.
Rapport signal/bruit : 80 dB.

BRIONVEGA

AX 3500 VT

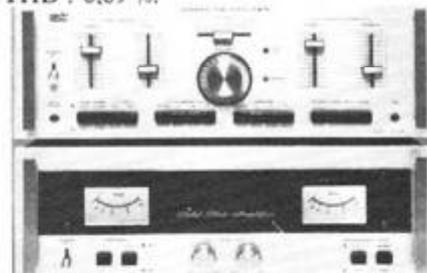


Courbe de réponse amplitude/fréquence : 20 Hz à 20 kHz ± 3 dB.
Différence de gain : ≤ 4 dB.
Distorsion par harmonique en % : 0,01 %.
Puissance nominale de sortie par canal (en W eff) : 60 W sur 4 Ω .

BST

IC 00

Trois monitoring avec copie tous sens.
Deux entrées phono mixables.
Possibilité de mise en rack.
THD : 0,09 %.

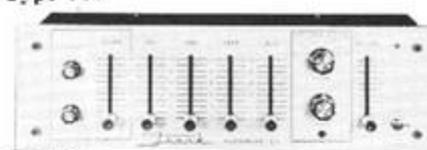


IC 1000

Sécurité électronique à relais.
Vumètre de contrôle de puissance.
Possibilité de mise en rack.
2 x 7,2 W/ 8 Ω .
THD : 0,19 %.
Bande passante : 20 Hz à 35 kHz.

FRANK

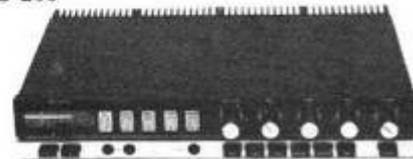
Type 580



5 entrées.
Sensibilité d'entrée : Micro : 1 mV ; PU 1 : 2,5 mV ; PU 2 : 2,5 mV ; AUX. : 260 mV ; TAPE : 260 mV.
Bande passante : 30 Hz à 30 kHz (± 1 dB).
Distorsion : 0,1 %.
Rapport signal/bruit : 70 dB.

HARRISON

S 200



Puissance : 2 x 75 watts.
Distorsion harmonique : 0,1 %.
Réponse de fréquence : $\pm 0,5$ dB de 20 à 20 kHz.
Dimensions : 428 x 267 x 85 mm.
Poids : 8 kg.

KENWOOD

KA 7100



Ce nouvel amplificateur Kenwood, modèle KA 7100 offre une puissance sinusoïdale garantie de 2 x 60 watts, sur 8 Ω , entre 20 et 20 000 Hz, les deux canaux en opération (RMS).

KA 9100



Puissance sinusoïdale garantie de 2 x 90 watts, sur 8 Ω , entre 20 et 20 000 Hz ; les deux canaux en opération. Distorsion harmonique totale de 0,03 % à la puissance nominale et de 0,01 % à 1 watt.

LUXMAN

A 3600

Amplificateur stéréo à tubes.
Tubes utilisés : 8045 G (4), 6240 G (2) 6 AG8 (1).

Puissance continue de sortie : 2 x 50 watts efficaces.

Distorsion harmonique totale : inférieure à 0,5 % (1000 Hz).

Réponse en fréquence : 10 à 40 000 Hz (± 1 dB).



Sensibilité d'entrée : 850 mV.

Bruit résiduel : inférieur à 0,5 mV.

Facteur d'amortissement : 14 (8Ω - 1 000 Hz).

Impédance de sortie : 4 - 8 - 16 Ω .

Consommation totale : 300 watts.

Dimensions : 465 x 206 x 168 mm.

Poids : 17 kg.

Rapport signal/bruit : > 80 dB.

Distorsion harmonique : 0,003 %.



Contrôle de tonalité des graves : 20 Hz (± 9 dB).

Contrôle de tonalité des aigus : 20 kHz (± 9 dB).

NIKKO



Puissance par canal de 20 à 20 000 Hz, les deux canaux en fonction : 2 x 45 W.

Distorsion harmonique : 0,15 %.

Bande passante : de 10 Hz à 30 kHz.

Dimensions (L x H x P) : 400 x 140 x 350 mm.

PATHÉ MARCONI

PA 1201



Puissance nominale de sortie : 2 x 12 W dans 4Ω .

Taux de distorsion : $\leq 0,7$ %.

Bande passante : 40 à 20 000 Hz ± 3 dB.

Rapport signal/bruit : > 50 dB.

Diaphonie : > 40 dB.

NAKAMICHI

420



Puissance : 2 x 50 watts (RMS).

Réponse de fréquence : 5 à 50 000 Hz (+ 0 - 1 dB).

Distorsion harmonique totale : 0,002 % à 1 kHz.

Impédance d'entrée : 10 k Ω .

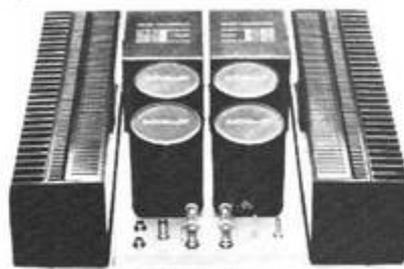
Dimensions : 400 x 80 x 225 mm.

410

Réponse de fréquence : phono : 30 à 15 000 Hz ($\pm 0,3$ dB) ; aux, tuner : 20 à 50 000 Hz (+ 0 - 1,5 dB).

PIONEER

Amplificateur M 22



Puissance : 2 x 30 W de 10 Hz à 30 000 Hz sous 8Ω , pour 0,01 % de distorsion.

Distorsion harmonique : de 10 Hz à 30 kHz - 8Ω :

Puissance nominale : 0,01 % ; 15 W : 0,005 % ; 1 W : 0,005 %.

Distorsion d'intermodulation : de 50 Hz à 7 kHz.

Puissance nominale : 0,01 % ; 15 W : 0,01 % ; 1 W : 0,01 %.

Réponse en fréquences : 2 Hz à 150 kHz + 0 dB - 1 dB.

Préamplificateur C21

Réponse en fréquences : Phono : de 20 Hz à 20 kHz $\pm 0,2$ dB ; Aux. : de 10 Hz à 100 kHz + 0 dB - 0,2 dB ; 3 Hz à 300 kHz + 0 dB - 1 dB.

Distorsion : Phono : 0,006 % (1 V) ; Aux. : 0,003 % (1 V) ; 0,005 % (5 V).



Rapport signal/bruit (IHF) : Phono : 80 dB ; Aux. : 100 dB.

Un filtre électronique equalizer D 23



• 11 fréquences charnières aux extrémités des bandes de fréquences.

Pour chaque point d'action choisi pente réglable à 6, 12 ou 18 dB par octave.

Réglage du niveau séparé pour chaque canal pour chaque bande de fréquences.

Distorsion : 0,05 % de 20 Hz à 20 000 Hz.

Rapport signal/bruit : 100 dB (IHF).

Réponse en fréquence : 10 Hz à 100 kHz + 0 - 1 dB.

Un dispatching sources U-24



Cet élément permet la sélection de 3 entrées phono, 2 auxiliaires, 4 magnétophones. Il assure en outre la mise sous tension de trois amplificateurs et permet toutes les combinaisons de copie entre quatre magnétophones.

SAE

2200



Puissance continue : 100 W.

Distorsion harmonique totale : 0,05 %.

Bande passante : (+ 0,25 dB) : 20 Hz à 20 000 Hz.

Dimensions : 483 x 133 x 216 mm.

Poids : 11,4 kg.

2400

Puissance continue : 200 W.

Distorsion harmonique totale : 0,05 %.

Bande passante : (+ 0,25 dB) : 20 Hz à 20 000 Hz.

Impédance d'entrée : 50 k Ω .



SCOTT

ALPHA 1

Tension de sortie : 250 mV.

Sensibilité et impédance des entrées : phono 1 : 1,5 mV/47 k Ω ; phono 2 : 4 mV/47 k Ω ; micro ajustable : 0,5 mV/47 k Ω ; tuner Aux. 1 - Aux. 2 : 250 mV/60 k Ω .

Rapport signal/bruit : phono : 75 dB ; haut niveau : 90 dB.

Courbe de réponse en fréquence : phono/micro : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB) ; haut niveau : 15 à 35 000 Hz (\pm 0,5 dB).

Niveau de saturation : phono : 450 mV ; micro : 2 V.

Impédance de sortie préampli : 600 Ω .

Impédance de sortie TAPE : 10 k Ω .

Distorsion harmonique : 0,05 %.

Distorsion intermodulation : 0,05 %.

Alpha 20

Puissance de sortie de 20 à 20 000 Hz 2 canaux/8 Ω : 2 x 200 W eff.

Taux de distorsion harmonique totale : 0,15 %.

Taux de distorsion intermodulation : 0,15 %.



Taux de distorsion harmonique à 1 kHz : 0,1 %.

Sensibilité et impédance d'entrée : 1,5 V/50 k Ω .

Rapport signal/bruit : 90 dB.

Réponse en fréquence (1 W) \pm 1 dB : 15 à 35 000 Hz.

YAMAHA

CA 410

Puissance : 2 x 25 watts (8 Ω).

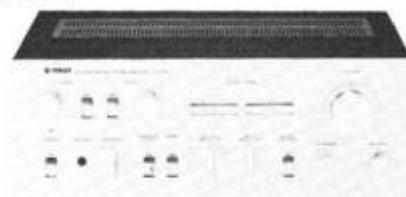
Distorsion harmonique totale : 0,05 % (25 W).

Réponse de fréquences : 20 à 20 000 Hz (\pm 0,5 dB).

Impédance de sortie : 4 à 16 Ω .

Rapport signal/bruit : 77 dB.

CA 610



Puissance : 2 x 40 watts (8 Ω).

Distorsion harmonique totale : 0,05 % (40 W).

Réponse de fréquence : 20 à 20 000 Hz (+ 0,2 - 0,3 dB).

Impédance de sortie : 8 à 16 Ω .

Rapport signal/bruit : 75 dB.

RECEPTEURS

BANG & OLUFSEN

BEOMASTER 2400



Puissance : 2 x 30 W sur 4 Ω .

Distorsion harmonique totale : < 0,07 % à 50 mW < 0,13 % à 30 W sur toute la bande passante.

Largeur de bande : 10 Hz à 40 kHz.

Rapport signal/bruit non pondéré sur entrée PU à 50 mW : > 60 dB.

Récepteur FM : 87,5 à 108 MHz.

Sensibilité : 46 dB stéréo < 30 μ V - 75 Ω .

Séparation : > 35 dB.

Distorsion harmonique totale : < 0,4 %.

Dimensions : 62 x 6 x 25 cm.

Poids : 7,6 kg.

BEOMASTER 4400

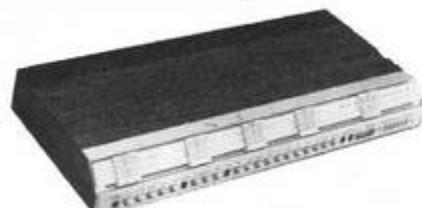
Puissance : 2 x 75 W sur 4 Ω .

Distorsion harmonique totale : < 0,05 % à 50 mW < 0,3 % à pleine puissance.

Largeur de bande : 20 à 35 kHz (\pm 1,5 dB).

Récepteur FM : 87,5 - 108 MHz.

Sensibilité : 20 μ V/75 Ω pour 46 dB de recul du bruit en stéréophonie.



Distorsion harmonique totale : < 0,3 %.

Séparation : > 35 dB, réjection 19 Hz > 65 dB ; 38 kHz > 100 dB.

Dimensions du Beomaster 4400 : 57,5 x 9,5 x 28 cm.

Poids : 10 kg.

BRAUN

Régie 350

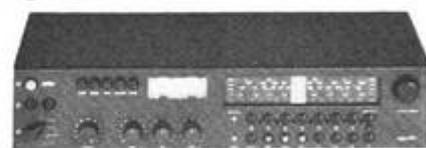


Puissance modulée : 2 x 38 W et 2 x 25 W de puissance sinusoïdale à la sortie.

Cinq touches de mémorisation de stations

avec repères, réglage à curseur pour le volume, la balance, les aigus et les basses. Possibilité de branchement pour deux magnétophones. Prise pour casque d'écoute.

Régie 550



Un nouveau poste stéréo de haute fidélité d'une puissance modulée de 2 x 100 W et de 2 x 70 W de puissance sinusoïdale à la sortie. Sonorise les grandes pièces. Correction électrique du zéro pour le réglage des aigus et des basses.

Prises pour l'antiréverbération et l'amortissement du bruit, un égaliseur, un casque d'écoute et deux paires d'enceintes acoustiques.

GRUNDIG

R 40

Gammes d'ondes : FM, PO.

Sensibilité en FM : 1 μ V.

Rapport signal/bruit non pondéré, en FM, moto/stéréo : \geq 64/60 dB.

Sélection de programme : par 12 touches sensibles.

Entrées : PU 2 x magnéto, monitor, micro (réglable).

Sorties : ligne 2 x 2 H.P. ; 2 casques stéréo ; antenne rotative.



Puissance musicale/nominale : 2 x 70/50 W.

Taux de distorsion (en % pour... watts) : < 0,06/ 2 x 45.

KENWOOD

KR 3600 L



L'ampli-tuner KR 3600 L de Kenwood offre une puissance sinusoïdale garantie de 2 x 22 W, sur 8 Ω entre 20 et 20 000 Hz, les deux canaux en opération, pour une distorsion harmonique de moins de 0,8 %.

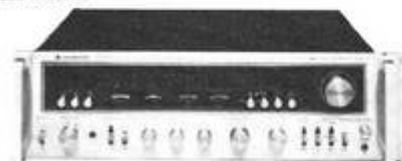
L = ondes longues en plus des ondes moyennes et courtes.

Sensibilité d'entrée OL : 17 μ V sélectivité 27 dB.

Sensibilité d'entrée OM : 13 μ V sélectivité 25 dB.

Sensibilité d'entrée FM (IHF) : 2,3 μ V sélectivité 60 dB.

KR 9600



Nouvel ampli-tuner HiFi stéréo, haut de gamme, de Trio Kenwood.

Puissance sinusoïdale garantie de 2 x 160 watts, sur 8 Ω , entre 20 et 20 000 Hz, les deux canaux en charge, et pour une distorsion harmonique totale de moins de 0,08 %.

LEAK

3200

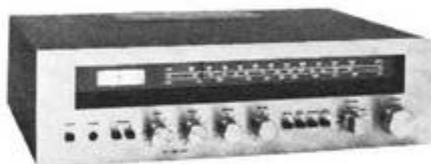
Longueur d'ondes : FM, GO et PO.

Puissance : 25 W RMS.

Bande passante : 20 Hz à 20 kHz.

Distorsion harmonique : 0,5 %.

Sensibilité FM : 2 μ V.



3400



Longueur d'ondes : FM et PO.

Puissance : 35 W RMS.

Bande passante : 20 Hz à 20 kHz.

Distorsion harmonique : 0,5 %.

Sensibilité FM : 1,2 μ V.

PATHÉ MARCONI

AT 2004



Amplificateur :

Puissance nominale de sortie : 2 x 20 W sur 8 Ω .

Taux de distorsion : 0,6 %.

Bande passante : 30 à 25 kHz.

Rapport signal/bruit : 55 dB.

Tuner PO - GO - FM stéréo :

Sensibilité utilisable : 1,5 μ V en FM.

Accord FM avec silencieux commutable.

Réception sur cadre ferrite en PO/GO.

Magnétophone à cassette « Dolby » :

Suppresseur de bruit « Dolby » commutable avec voyant de contrôle.

Arrêt automatique en fin de bande.

Compteur 3 chiffres.

Bandes passantes : avec bande standard (Fe₂O₃) : 30 à 12 000 Hz ; avec bande chrome (CrO₂) : 30 à 15 000 Hz.

Rapport signal/bruit : sans Dolby bande chrome : 55 dB.

Dimensions (L x P x H) : 500 x 410 x 182 mm.

SABA

ULTRA HIFI 9080 AVEC ENCEINTES
Ampli-tuner HiFi à châssis modulaire + enceintes acoustiques.



Partie amplificateur :

Puissance : 2 x 20 W sur 4 Ω .

Distorsion : < 0,4 % à la puissance nominale.

Bande de fréquence : 30 Hz à 20 kHz à \pm 1,5 dB.

Largeur de bande : 30 Hz à 30 kHz.

Sensibilité d'entrée : PU magnétique : 2,3 mV/47 k Ω ; magnétophone : 160 mV/150 k Ω .

Filtre anti-rumble.

Diaphonie : 50 dB (1 kHz).

Partie tuner :

4 gammes d'ondes : FM, PO, GO, OC.

Sensibilité FM : 1,8 μ V.

Rapport signal/bruit : FM mono : 75 dB ; FM stéréo : 66 dB.

Diaphonie : 40 dB (1 kHz).

ULTRA HIFI 9120

Ampli-tuner à châssis modulaire.

Partie amplificateur :



Puissance : 2 x 32 W sur 4 Ω .

Distorsion : < 0,1 % à la puissance nominale.

Bande de fréquence : 20 Hz à 40 kHz à \pm 1,5 dB.

Largeur de bande : 20 Hz à 40 kHz.

Sensibilité d'entrée : PU magnétique : 2,1 mV/47 k Ω ; magnétophone/monitor : 190 mV/470 k Ω .

Filtres : anti-rumble, anti-souffle, présence, sourdine.

Diaphonie : 60 dB (1 kHz).

Partie tuner :

4 gammes d'ondes : FM, PO, GO, OC.

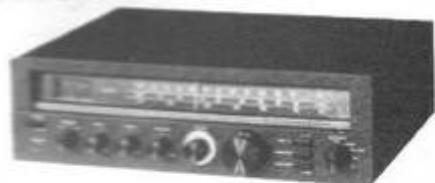
Sensibilité FM : 1,1 μ V.

Rapport signal/bruit : FM mono : 68 dB ; FM stéréo : 65 dB.

Diaphonie : 45 dB (1 kHz).

SANYO

OCX 1350



Gammes d'ondes : FM mono/stéréo PO, GO.

Sensibilité : FM : $2 \mu\text{V}$; PO : $600 \mu\text{V/m}$ (S/B 20 dB) ; GO : $1\ 000 \mu\text{V/m}$ (S/B 20 dB).

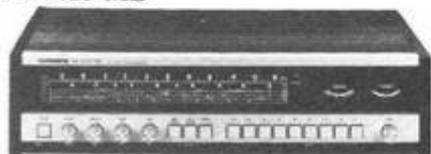
Sélectivité FM ± 300 kHz (DIN) : > 50 dB.

Séparation FM/stéréo : 40 dB/1 kHz.

Puissance efficace : 2×20 W/4 Ω , 2×16 W/8 Ω (RMS).

TANDBERG

TR 2025 MB



Section amplificatrice :

Puissance à 1 kHz sous 4 Ω : 2×40 W.

Puissance à 1 kHz sous 8 Ω : 2×32 W.

Puissance de 20 à 20 000 Hz sous 8 Ω avec une distorsion totale inférieure à 0,15 % : 2×25 W.

Bande passante : 8 à 50 000 Hz.

Tuner FM :

Bande passante : 20 à 15 000 Hz.

Sensibilité mono * 26 dB signal/bruit (75 Ω) 0,8 μV (300 Ω) 1,6 μV .

TR 2025



Section amplificatrice :

Puissance à 1 kHz sous 4 Ω : 2×40 W.

Puissance à 1 kHz sous 8 Ω : 2×32 W.

Puissance de 20 à 20 000 Hz sous 8 Ω avec une distorsion totale inférieure à 0,15 % : 2×25 W.

Bande passante : 8 à 50 000 Hz.

2 entrées magnétophone, les deux avec monitoring (sensibilité 170 mV).

Tuner :

Réception des stations : 87,5 à 108 MHz.

Bande passante : 20 à 15 000 Hz.

Sensibilité mono 26 dB signal/bruit (75 Ω) 0,8 μV ; (300 Ω) 1,6 μV .

SCOTT

R 306L



Puissance de sortie : 40 à 20 000 Hz 2 canaux/8 Ω : 2×15 W eff.

Taux de distorsion harmonique totale : 0,5 %.

Taux de distorsion intermodulation : 0,3 %.

Courbe de réponse (± 1 dB 1 W) : 18 à 32 000 Hz.

Rapport signal/bruit : haute sensibilité : 75 dB ; basse sensibilité : 85 dB.

Section Tuner FM

Sensibilité IHF : 6,2 dBf - 2,2 μV .

Sélectivité : 52 dB.

Taux de capture : 1,5 dB.

Rapport signal/bruit : 68 dB.

Taux de distorsion harmonique mono : 0,3 % ; stéréo : 0,5 %.

Séparation stéréo : 40 dB.

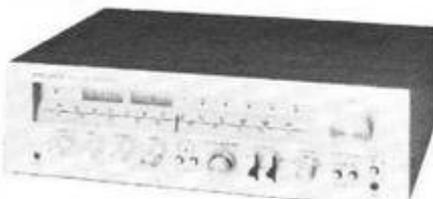
Section Tuner AM-GO

Sensibilité : 150 $\mu\text{V/m}$.

Sélectivité : 35 dB.

Taux de distorsion (40 % modulation) : 2 %.

R 316L



Puissance de sortie de 40 à 20 000 Hz 2 canaux/8 Ω : 2×20 W eff.

Taux de distorsion harmonique totale : 0,5 %.

Taux de distorsion intermodulation : 0,3 %.

Courbe de réponse (± 1 dB 1 W) : 18 à 32 000 Hz.

Sensibilité des entrées : phono : 2,5 mV/47 k Ω ; microphone : 6 mV/47 k Ω ; aux. : 150 mV/60 k Ω .

Rapport signal/bruit : haute sensibilité : 75 dB ; basse sensibilité : 85 dB.

Section tuner FM

Gamme de réception : 87,5 à 108 MHz.

Sensibilité IHF : 5,0 dBf 1,9 μV .

Sélectivité : 52 dB.

Taux de capture : 1,5 dB.

Rapport signal/bruit : 68 dB.

Taux de distorsion harmonique : mono : 0,3 % ; stéréo : 0,5 %.

Séparation stéréo : 40 dB.

Section Tuner AM. PO. GO

Gamme de réception : PO 535 à 1 065 kHz.

Gamme de réception : GO : 150 à 350 kHz.

Sensibilité : 120 $\mu\text{V/m}$.

Sélectivité : 35 dB.

Sensibilité : 120 $\mu\text{V/m}$.

Taux de distorsion (40 % modulation) : 2 %.

TOSHIBA

SA 520



2×37 W - 4 Ω

Distorsion : 0,4 % à 1 kHz AM/FM.

Courbe de réponse : 15 à 40 000 Hz ± 1 dB.

Rapport signal/bruit : phono : 70 dB ; aux. : 90 dB.

Sensibilité : 1,8 μV FM.

Dimensions : L x H x P : 530 x 163 x 370 mm.

SA 620



Puissance : 2×57 W sur 4 Ω à 1 kHz.

Distorsion harmonique : 0,4 %.

Courbe de réponse : 15 à 40 000 Hz + 0,5 - 1 dB.

Rapport signal/bruit : phono : - 70 dB ; aux. : - 90 dB.

Branchement : 2 phonos. 2 magnéto.

Gammes d'ondes : PO/FM.

Sensibilité : 1,8 μV .

Source : 220 - 240 V.

Dimensions : 530 x 163 x 370 mm.

TUNERS

BRIONVEGA

TXS 100



Sensibilité : $\leq 1 \mu\text{V}$.
 Courbe de réponse en audiofréquence :
 Rapport signal/bruit (en valeur non pondérée) : $\geq 70 \text{ dB}$.
 Rapport signal/bruit (en valeur pondérée) : $\geq 50 \text{ dB}$.
 Taux de distorsion harmonique totale : $\leq 1 \%$.

SCOTT

T 516



Section Tuner FM :
 Gamme de réception : 87,5 - 108 MHz.
 Sensibilité IHF : mono : 6,2 dBf - 2,2 μV ;
 stéréo : 24 dBf - 18 μV .
 Rapport signal/bruit : mono : 68 dB ; stéréo : 65 dB.
 Réponse en fréquence (+ 2 dB) : 30 à 15 000 Hz.
 Distorsion harmonique : mono : 0,3 % ;
 stéréo : 0,5 %.
 Sélectivité : 52 dB.
 Taux de capture : 1,5 dB.
Section Tuner AM-GO :
 Gamme de réception : 150 à 350 kHz.
 Sensibilité : 150 $\mu\text{V/m}$.
 Sélectivité : 35 dB.
 Distorsion (30 % modulation) : 1,5 %.
 Rapport signal/bruit : 50 dB.

BST

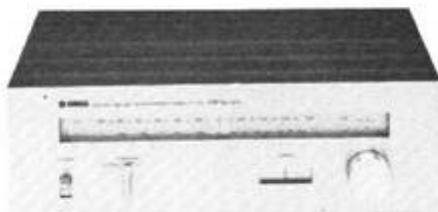
IC 302



Sensibilité : 1,5 μV pour S/B 26 dB.
 Signal/bruit : 74 dB.
 Distorsion harmonique : 0,9 %.

YAMAHA

CT 410



Sensibilité : 1,8 μV (300 Ω) ; 0,9 μV (75 Ω).
 Rapport de capture : 1 dB.
 Sélectivité (IHF) : 70 dB.
 Distorsion harmonique totale : mono : 0,15 % ; stéréo : 0,25 %.

CT 610

Sensibilité : 1,8 μV (300 Ω).
 Rapport de capture : 1 dB.
 Sélectivité (IHF) : 75 dB.
 Distorsion harmonique totale : mono : 0,15 % ; stéréo : 0,25 %.
 Dimensions : 435 x 160 x 349 mm.

LEAK

T 3900



Longueur d'ondes : AM/FM.
 Sensibilité FM : 1,2 μV .
 Distorsion harmonique : 0,3 %.
 Sélectivité : 60 dB.

Notez-le
sur votre agenda.

PARIS
excepté
dimanche 3

31
mars

1
avril

2
avril

4
avril

5
avril

6
avril



salon international des
**composants
électroniques 77**

invitation
sur simple demande
S.D.S.A. 20, rue Hamelin
F 75116 Paris
Tél. 505.13.17
Télex 630 400 F

4 sections :
composants - mesure
matériaux et produits
équipements et méthodes

un nombre sans cesse croissant
de visiteurs*

1974 - 57.000

1975 - 61.000

1976 - 72.000

(*cartes permanentes)

**1^{er} rendez-vous mondial
de l'électronique**

ALTEC LANSING

SANTANA II



Haut-parleur de basses : un Woofer de 30 cm.

Reproducteur d'aigus : un tweeter à dôme de 15 cm.

Impédance nominale : 8 Ω .

Fréquence de recouvrement : 2 500 Hz.

Type d'enceinte : Event.

Réponse en fréquence : 40 Hz à 20 kHz.

Model 15



Haut-parleur de basses : 1 Woofer de 30 cm.

Reproducteur d'aigus : 1 moteur à chambre de compression avec pièce radiale de mise en phase montée sur pavillon coudé.

Impédance nominale : 8 Ω .

Fréquence de recouvrement : 1 700 Hz.

Type d'enceinte : Event.

Réponse en fréquence : 35 Hz à 20 kHz.

BANG & OLUFSEN

BEOVOX M 100



La gamme d'enceintes acoustiques Bang & Olufsen s'enrichit d'un modèle très élaboré, la Béovox M 100. Cette enceinte comporte cinq haut-parleurs.

BARTHE



J.B.B.

Enceinte close 3 voies

1 H.P. grave de 240 mm.

1 H.P. médium de 50 mm.

1 H.P. aigu de 30 mm.

Réponse : normes DIN 50 Hz à 20 kHz.

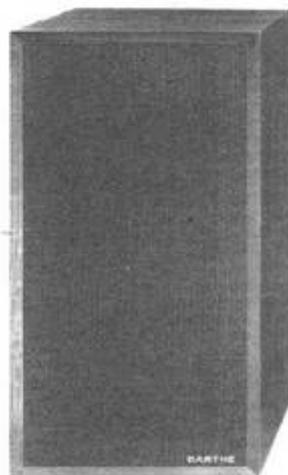
Puissance : mini : 15 W, maxi : 60 W.

JUNIOR 77

Enceinte à 2 voies à décompression.

1 H.P. grave médium de 210 mm.

1 H.P. aigu de 58 mm.



Réponse à ± 2 dB : 40 Hz à 18 kHz.

Puissance : 25 W.

Impédance : 4 Ω .

BRAUN

L 100



La plus petite enceinte acoustique de 173 x 108 x 105 mm est conçue comme enceinte à deux voies montée là où des locaux complexes exigent une distribution équilibrée du son. Elle convient aussi bien à la reproduction en quadro qu'aux installations mobiles improvisées : terrasses, surprises-parties, yachts ou caravanes.

L 200

Cette enceinte à deux voies répond à la tendance actuelle pour les petites unités. La grille bombée lui confère un aspect très esthétique et, en plus, des avantages acoustiques. Son volume est de 3,3 l et ses dimensions de 160 x 255 x 150 mm.

BST

MC 5000



Type : 3 voies, 6 H.P.
Composition : 1 boomer \varnothing 380 ; 1 médium \varnothing 160 ; 4 tweeter à dôme \varnothing 9,8.
Réglage : aigu, médium en façade.
Puissance : 50/60 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 750 x 430 x 320 mm.
Poids : 29 kg.

MC 3000



Type : 3 voies, 4 H.P.
Composition : 1 boomer \varnothing 300 ; 1 médium \varnothing 160 ; 2 tweeters à dôme \varnothing 9,8.
Réglage : aigu en façade.
Puissance : 35/40 W.
Impédance : 8 Ω .
Dimensions : 660 x 360 x 260 mm.
Poids : 15 kg.

CORAL

CX 77



Type : Bass Reflex.
Haut-parleurs : 1 boomer de 30 cm ; 1 médium de 5 cm ; 1 tweeter à dôme.
Bande passante : 30 à 40 000 Hz.
Puissance : 80 W.

CX 3



Type : Bass Reflex.
Haut-parleurs : 1 boomer de 20 cm ; 1 tweeter à cône orientable.
Bande passante : 35 à 20 000 Hz.
Puissance : 50 W.

CX 5



Puissance : 60 W.
Bande passante : 40 à 25 000 Hz.
Haut-parleurs : 1 boomer de 25 cm ; 1 médium de 5 cm ; 1 tweeter à dôme.

DUAL

DUAL CL 370



Enceinte à deux voies, bande passante : 30 à 25 000 Hz, capacité de charge nominale : 50 W, capacité de charge musicale : 80 W, dimensions : 260 x 420 x 200 mm (L x H x P).

CL 380

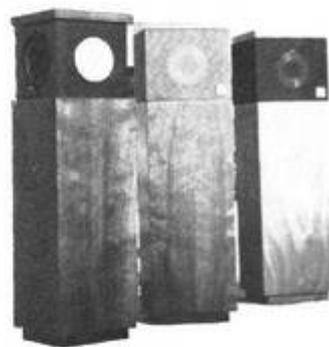
Enceinte à trois voies.
Bande passante : 25 à 25 000 Hz.
Capacité de charge nominale : 70 W.
Capacité de charge musicale : 100 W.
Dimensions : (L x H x P) : 300 x 500 x 220 mm.

CL 390

Enceinte à trois voies.
Bande passante : 20 à 25 000 Hz.
Capacité de charge nominale : 100 W.
Capacité de charge musicale : 130 W.
Dimensions : (L x H x P) : 330 x 590 x 250 mm.

HELIOSON

TOUR 40



Puissance max. : 30 W.
Impédance : 8 Ω .
Nombre de voies : 2 voies.
Haut-parleurs : 2 de 13 cm de diamètre à membrane souple, 1 tweeter à dôme.
Dimensions : 690 x 195 x 185 mm.

PRÉLUDE

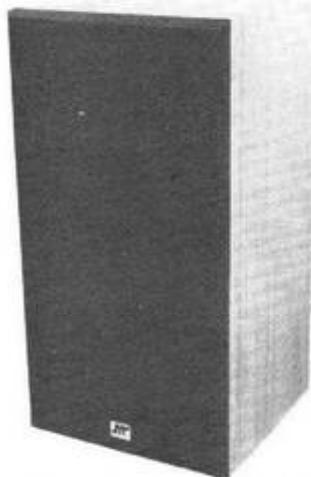
Puissance max. : 40 W.
Impédance : 8 Ω .
Nombre de voies : 3 voies.
Haut-parleurs : 1 de 21 cm ; 1 médium de 13 cm ; 1 tweeter à dôme.
Dimensions : 400 x 250 x 205 mm.

CUB'X A50

Puissance max. : 80 W.
Impédance : 8 Ω .
Nombre de voies : 3 voies.
Haut-parleurs : 2 H.P. de 26 cm ; 1 médium de 13 cm ; 1 tweeter à dôme.
Dimensions : 320 x 320 x 320 mm.

J.-M. REYNAUD

GAVOTTE



Dimensions (H x L x P) : 50 x 26 x 26,5 cm.
Impédance : 8 Ω .
Résonance fondamentale : 70 Hz.
Bande passante en bruit rose : 80 à 20 000 Hz \pm 3 dB.
Puissance efficace : 25 W (bruit rose).
Puissance d'utilisation : 10 à 35 W.
Sensibilité : pour 90 dB à 1 m à 500 Hz : 2 V ; pour 90 dB à 1 m en bruit rose : 5,2 V.
Protection des haut-parleurs contre les surcharges par fusible retardé.
Finition : placage Bété clair, façade tissu marron.

PAVANE

Enceinte à double chambre accordée à amortissement variable.
Dimensions (piètement compris) : H x L x P : 85 x 34 x 28 cm.
Finition : placage Bété façon noyer, façade amovible en tissu marron, socle bois laqué.
Impédance : 8 Ω .

Bande passante en bruit rose : 50 à 20 000 Hz \pm 3 dB.
Distorsion à 1 000 Hz : 0,7 %.
Sensibilité pour un niveau acoustique de 90 dB mesuré à 1 m à 500 Hz : 3,2 V ; en bruit rose : 9,5 V.
Puissance admissible maximum continue en bruit rose : 50 W.
Puissance d'utilisation : de 30 à 100 W.
Protection contre les surcharges par fusible retardé séparés pour le médium et l'aigu.

BT 2

Dimensions : (H x L x P) : 61 x 30 x 26 cm.
Impédance nominale : 8 Ω ; à la résonance : 29 Ω .
Résonance fondamentale : 45 Hz.
Bande passante en bruit rose : 55 à 19 000 Hz \pm 3 dB.
Puissance efficace : 30 W.
Puissance d'utilisation : de 25 à 70 W.
Sensibilité : pour 90 dB à 1 m à 500 Hz : 4,8 V. Pour 90 dB à 1 m en bruit rose : 9,5 V.
Protection du tweeter contre les surcharges par fusible retardé.
Finition : placage Bété, façade amovible en tissu marron.

PRÉLUDE

Dimensions (H x L x P) : 38 x 21 x 27,5 cm.
Impédance : 8 Ω .
Résonance fondamentale : 90 Hz.
Bande passante en bruit rose : 100 à 20 000 Hz \pm 3 dB.
Puissance efficace : 15 W (bruit rose).
Puissance d'utilisation : 10 à 25 W.
Sensibilité : pour 90 dB à 1 m à 500 Hz : 3 V ; pour 90 dB à 1 m en bruit rose : 6,6 V.
Protection des haut-parleurs contre les surcharges par fusible retardé.
Finition : placage Bété clair, façade tissu marron.

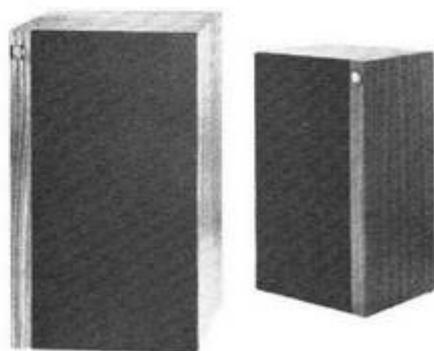
KEF

CALINDA

Dimensions : 700 x 280 x 220 mm.
Volume interne : 45 litres.
Impédance nominale : 8 Ω .
Puissance maximale admissible : 100 W.
Bande passante : 50 à 30 000 Hz \pm 3 dB.
Résonance du système : 28 Hz Réflex Mécanique.
Filtre de fréquence : 45 Hz (à couplage acoustique) et 3 500 Hz.

CORELLI

Dimensions : 470 x 280 x 220 mm.
Volume interne : 18,5 litres.
Impédance nominale : 8 Ω .



Puissance maximale admissible : 50 W.
Bande passante : 50 à 30 000 Hz \pm 3 dB.
Résonance du système : 58 Hz (Q1.1).
Filtre de fréquence : 3 500 Hz.

LEAK

SÉRIE 3000

Les points clés de cette série sont :
Nouveau haut-parleur Leak d'aigus de 19 mm à 22 kHz \pm 3 dB.
Nouveaux filtres de séparation des voies.
Nouveaux haut-parleurs Leak pour les médiums et les basses.



Quatre modèles composent la série 3000 : Leak 3020 (2 H.P.) 25 W ; Leak 3030 (3 H.P.) 35 W ; Leak 3050 (3 H.P.) 50 W ; Leak 3080 (3 H.P.) 80 W.

LEAK 3020

Type Bass Reflex.
Puissance : 25 W.
Haut-parleurs : tweeter + 1 médium basse.
Fréquences : 62 Hz - 22 kHz.
Volume : 12 litres.
Dimensions : 440 x 210 x 270.

LEAK 3030

Type : enceinte close.
 Puissance : 35 W.
 Haut-parleurs : 1 tweeter + 2 médiums basses.
 Fréquences : 60 Hz à 22 kHz.
 Volume : 20 litres.
 Dimensions : 520 x 250 x 283 mm.

LEAK 3050

Type : enceinte close.
 Puissance : 50 W.
 Haut-parleurs : 1 tweeter + 2 médiums basses.
 Fréquences : 48 Hz à 22 kHz.
 Volume : 40 litres.
 Dimensions : 640 x 300 x 348 mm.

LEAK 3080

Type : enceinte close.
 Puissance : 80 W.
 Haut-parleurs : 1 tweeter + 1 médium basse + 1 boomer.
 Fréquences : 38 Hz à 22 kHz.
 Volume : médium : 12 litres ; basses : 60 litres
 Dimensions : 845 x 340 x 438 mm.

ULTRALINEAR

ST 550



Puissance admissible : 100 W.
 Impédance : 8 Ω .
 Bande passante : 27 Hz à 22 000 Hz.
 Fréquence de coupure : 700 Hz et 4300 Hz.
 Haut-parleurs : 1 boomer de 30 cm ; 1 médium à dôme ; 1 tweeter à dôme.

260



Puissance admissible : 75 W.
 Impédance : 8 Ω .
 Bande passante : 25 Hz à 22 000 Hz.
 Fréquence de coupure : 800 Hz, 2 600 Hz et 6 000 Hz.
 Haut-parleurs : 1 boomer de 38 cm ; 1 médium à dôme ; 2 tweeters à dôme.

WHARFEDALE

DOVEDALE

Type d'enceinte : Bass-Reflex.
 Haut-parleurs : boomer : 2 x 170 mm ; médium : 100 mm ; tweeter : 25 mm.
 Puissance maximale : 60 W DIN.
 Bande passante : 35 Hz à 20 kHz à -3 dB.
 Fréquences de coupure : 800 Hz et 5 kHz.



Sensibilité : 6 W donnent 96 dB à 1 m ; 1 W donne 88 dB à 1 m.
 Impédance : 4 à 8 Ω (6 Ω nominal).
 Volume intérieur : 50 litres.
 Dimensions (H x L x P) : 635 x 392 x 317 mm.

GLENDAL

Type d'enceinte : à suspension acoustique.
 Haut-parleurs : boomer : 250 mm ; médium : 100 mm ; tweeter : 25 mm.
 Puissance maximale : 40 W DIN.
 Bande passante : 40 à 20 000 Hz DIN ; 50 à 20 000 Hz à -3 dB.
 Type de filtre : atténuation de 12 dB par octave, à 8 éléments.
 Fréquence de coupure : 800 Hz et 4 kHz.
 Sensibilité : 10 W donnent 96 dB à 1 m ; 1 W donne 86 dB à 1 m.
 Impédance : 4 à 8 Ω (6 Ω nominal).
 Dimensions (H x L x P) : 565 x 305 x 265 mm.

AIREDALE



Type d'enceinte : Bass-Reflex.
 Haut-parleurs : boomer : 250 mm ; médium-grave : 170 mm ; médium-aigu : 100 mm ; tweeter : 25 mm.
 Puissance maximale : 100 W DIN.
 Bande passante : 27 Hz à 20 kHz à -3 dB.
 Fréquences de coupure : 450 Hz, 2,5 kHz et 6 kHz.
 Sensibilité : 9 W donnent 96 dB à 1 m ; 1 W donne 86 dB à 1 m.
 Impédance : 4 à 8 Ω (6 Ω nominal).
 Volume intérieur : 100 litres.
 Dimensions (H x L x P) : 880 x 468 x 415 mm.

MAGNAT

LOG 900



Bande passante : 30 à 22 000 Hz.
 Puissance nominale : 75 W sinusoïdaux.
 Puissance maxi : 120 W.
 Impédance : 4 à 8 Ω .
 Poids : 14,5 kg.
 Dimensions (H x L x P) : 48 x 32 x 28 cm.
 Présentations : noyer ou anthracite (résistant à l'abrasion mat, anti-reflet).

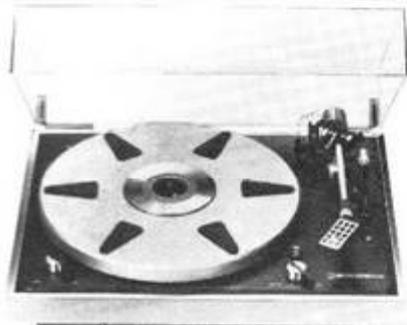
SUPER BULL 2

Bande passante : 28 à 22 000 Hz.
 Puissance nominale : 190 W sinusoïdaux.
 Puissance maxi : 100 W.
 Impédance : 4 à 8 Ω .
 Poids : 12 kg.
 Dimensions (H x L x P) : 26 x 59 x 28 cm.

PLATINES TOURNE-DISQUES

BARTHE

ROTOFLUID PROFESSIONNELLE IV



Platine tourne-disques entraînement par courroie.

Moteur synchrone 2 x 16 pôles.

Bras professionnel à pivotements sur cou-teaux et roulement à billes avec arrêt auto-matique opto-électronique.

Présentation sur socle métal, plateau métal apparent avec doigts repose-disque.

Rapport signal/bruit : 60 dB.

Bras de lecture en S à équilibrage statique.



MICRO

MB 10

Entraînement à courroie.

Mécanisme manuel.

Fluctuations : - de 0,06 %.

Rapport signal/bruit : > 50 dB.

Dimensions : 450 x 365 x 145 mm.

MB 15



Entraînement à courroie.

Arrêt automatique.

Fluctuations : - de 0,06 %.

Rapport signal/bruit : > 50 dB.

Dimensions : 450 x 365 x 145 mm.

BRAUN

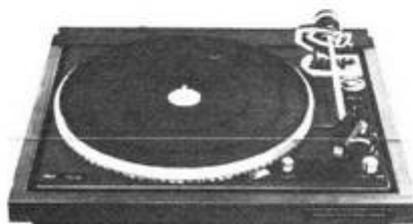
PS 550



Tourne-disque stéréo de haute fidélité à mémorisation de programme et commande de fonctionnement électro-digita-les. Lève-bras à commande thermique et entraînement direct du bras à réglage élec-tronique. Vitesse de rotation du plateau réglée par générateur tachymétrique. Cel-lule de lecture Shure M 95 G.

DUAL

CS 704



Plateau : amagnétique, équilibré dynami-quement, amovible 1,2 kg, Ø 300 mm, masse totale en rotation du système d'entraînement (rotor avec plateau) 1,8 kg. Tolérance globale de vitesse : $\pm 0,05\%$ (pondérée) suivant DIN 45 507.

Rapport signal/bruit (suivant DIN 45 500). Signal/tension extérieure de ronflement : > 46 dB ; signal/tension perturbatrice par ronflement : > 67 dB.

DD 20

Entraînement direct.

Mécanisme manuel.

Fluctuations : - de 0,03 %.

Rapport signal/bruit : > 60 dB.

Dimensions : 456 x 375 x 149 mm.

LEAK

P 3001



Rapport signal/bruit : 63 dB.

Fluctuations : 0,05 % WRMS.

Longueur du bras : 215 mm.

Dimensions : 436 x 370 x 145 mm.

Poids : 8 kg.

DD 30



Entraînement direct.

Arrêt automatique.

Fluctuations : - de 0,03 %.

Rapport signal/bruit : > 60 dB.

Dimensions : 456 x 375 x 149 mm.

CONTINENTAL EDISON

TD 9751

Semi-automatique.

Entraînement par courroie.

Moteur à courant continu asservi.

Plateau en alliage d'aluminium (diamètre 30,8 cm, poids : 0,7 kg).

Pleurage et scintillement : 0,5 %.

PATHÉ MARCONI

TL 147



Manuelle - automatique.
Deux vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.
Entraînement par courroie.
Pleurage et scintillement : < 0,06 %.
Rapport signal/bruit : > 48 dB.

TL 267



Manuelle - automatique.
Deux vitesses : 33 1/3, 45 et 78 t/mn.
Entraînement par courroie.
Pleurage et scintillement : 0,05 %.
Rapport signal/bruit : 60 dB.

SANYO

TP 525



Platine à entraînement par courroie.
Plateau : 280 mm Ø aluminium, poids 0,57 kg.
Vitesse : 33 1/3 et 45 t.
Fluctuations : < 0,1 %.
Rapport signal/bruit : 55 dB (DIN « B »).
Dimensions : 440 x 135 x 350 mm.
Poids : 7 kg environ.

TP 1100



Platine à entraînement direct.
Plateau : 306 mm Ø aluminium, poids 1,5 kg.
Vitesse : 33 1/3 et 45 t - avec réglage fin pour chaque vitesse.
Fluctuations : < 0,04 % RMS.
Rapport signal/bruit (DIN « B ») : > 60 dB.
Dimensions : 475 x 152 x 379 mm.
Poids : 8 kg environ.

TP 1020



Platine tourne-disque à entraînement direct.
Plateau : 300 mm Ø aluminium, poids 1 kg.

Vitesse : 33 1/3 et 45 t, réglage fin pour chaque vitesse.
Fluctuations : 0,05 % RMS.
Rapport signal/bruit : > 60 dB (DIN « B »).
Dimensions : 440 x 130 x 360 mm.
Poids : 7 kg.

TECHNICS

SL 2000



Platine à entraînement direct.
Fluctuation : 0,045 % (WRMS)
Rapport signal/bruit : 70 dB (DIN)
Dimensions : 430 x 125 x 346 cm.
Poids : 6,1 kg.

SL 1700



Platine à entraînement direct.
Semi-automatique.
Fluctuations : 0,035 % (DIN)
Rapport signal/bruit : 73 dB (DIN)
Dimensions : 453 x 125 x 369 cm
Poids : 8,8 kg.

RADIOLA

GA 437



Platine tourne-disques manuelle à 2 vitesses.
Arrêt automatique en fin de disque avec relevage du bras.
Bras de lecture anti-résonnant avec porte cellule au standard 1/2 pouce.
Force d'appui réglable avec lecture directe de sa valeur.

MAGNÉTOPHONES

AKAI

GXC 730D



Pleurage et scintillement : < 0,18 % (DIN 45507) ; < 0,07 % (NAB).

Bande passante (± 3 dB) : 30 à 14 000 Hz (faible bruit) ; 30 à 16 000 Hz (chrome) ; 30 à 17 000 Hz (ferrichrome).

Distorsion (1 000 Hz 0 Vu) : < 1,5 %.

Rapport signal/bruit : > 50 dB et + 10 dB au-dessus de 5 kHz avec Dolby.

Taux d'effacement : > 70 dB.

Pré-magnétisation : 100 kHz.

Rembobinage rapide : 80 s pour C 60.

Niveau de sortie : 2 lignes 0,775 V/20 k Ω ; casque 50 mV/8 Ω .

Niveau d'entrée : 2 micros : 0,3 mV/4,7 k Ω ; 2 lignes : 70 mV/100 k Ω .

GX 215 D



Bande passante (± 3 dB) : 30 à 25 000 Hz (19 m/s).

Pleurage et scintillement : < 0,09 % (RMS) ; < 0,17 % (DIN 45507).

Distorsion (1 000 Hz 0 Vu) : < 1 %.

Rapport signal/bruit : > 56 dB.

3 moteurs et 3 têtes.

Reverse automatique en lecture.

Têtes cristal.

GXC 760D



Pleurage et scintillement : 0,06 %.

Bande passante (± 3 dB) : 30 à 19 000 Hz (FeCr) ; 30 à 16 000 Hz (CrO) ; 30 à 15 000 Hz (low noise).

Distorsion (1 000 Hz 0 Vu) : < 1 %.

Rapport signal/bruit : > 51 dB ; avec Dolby : + 10 dB > 5 kHz.

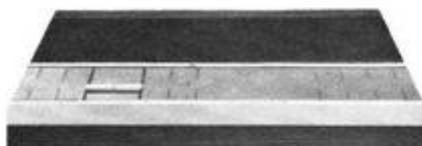
Taux d'effacement : 70 dB.

Prémagnétisation : 100 kHz.

Rembobinage rapide (C 60) : 70 s.

BANG & OLUFSEN

BEOCORD 5000



Les commandes électromagnétiques sont assistées de circuits logiques évitant toute fausse manœuvre. L'électronique se compose d'amplificateurs distincts pour l'enregistrement et la lecture reliée à des têtes séparées. Le circuit d'enregistrement est doté d'un dispositif de coupure automatique du signal utilisable au départ et à la fin des enregistrements et d'un commutateur automatique pour les bandes à haut pouvoir résolvant. Le contrôle du niveau se fait par une échelle lumineuse. L'arrêt en fin de bande est automatique. Les niveaux et impédances sont conformes au standard DIN.

Caractéristiques principales :

Réponse en amplitude : 30 à 15 000 Hz DIN.

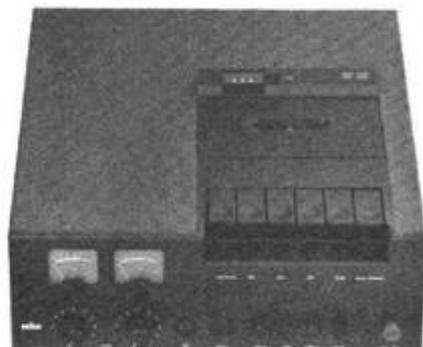
Rapport signal/bruit (Dolby et CrO₂) : > 65 dB.

Fluctuations totales : < $\pm 0,5$ %.

Dimensions : 47 x 8 x 28 cm.

BRAUN

TGC 450



L'appareil de haute fidélité selon DIN 45 500 (marche synchrone 0,15 %, rapport signal/bruit 58 dB) avec deux systèmes de suppression du bruit (Dolby et DNL) a été conçu pour commande en façade afin d'en faciliter le maniement. Il s'intègre parfaitement dans les chaînes Braun grâce à ses dimensions et son boîtier gris anthracite à plaque frontale noire.

FERROGRAPH

LOGIC 7



Fluctuations : 0,08 % (38 cm/s) ; 0,10 % (19 cm/s) ; 0,17 % (9,5 cm/s).

Bande passante : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB (38 cm/s) ; 30 à 17 000 Hz ± 2 dB (19 cm/s) ; 40 à 14 000 Hz ± 3 dB (9,5 cm/s).

Temps de rembobinage : 120 secondes pour 540 m.

Rapport signal/bruit : 60 dB.

GRUNDIG

CN 930 DOLBY



Bande passante : 30 à 14 000 Hz.
Rapport signal/bruit : 67 dB.
Tensions d'alimentation (50/60 Hz) : 110-127 V, 220-240 V.
Dimensions (env.) : 38 x 10 x 26 cm.
Poids (env.) : 3,9 kg.

PATHÉ MARCONI

DB 248



Nombre de têtes : deux.
Nombre de moteur : un.
4 pistes : utilisable 2 à 2 en stéréo ou séparément en monophonie.
Vitesse de défilement : 19 et 9,5 cm/s.
Pleurage et scintillement : 0,25 % en 9,5 cm/s ; 0,18 % en 19 cm/s.
Ecart de vitesse pour ± 10 % du secteur : $\pm 1,5$ %.
Bande passante : 40 à 18 kHz à 7 dB en 19 cm/s ; 40 à 12 500 Hz à 7 dB en 9,5 cm/s.
Diaphonie : 40 dB à 1 kHz entre voies.
Rapport signal/bruit : 50 dB.

RADIOLA

RA 5501

Nombre de pistes : 4.
Vitesse de défilement : 4,75 - 9,5 et 19 cm/s.
Diamètre des bobines : 18 cm.



Temps de bobinage rapide : < 180 s avec bobine LP (540 m).
Courbes de réponse (DIN 45500) : 19 cm : 35 à 25 000 Hz ; 9,5 cm : 35 à 11 000 Hz ; 4,75 cm : 35 à 11 000 Hz.
Rapport signal/bruit (DIN 45500) : 19 cm ≥ 60 dB ; 9,5 cm ≤ 60 dB ; 4,75 cm ≥ 58 dB.
Avec DNL : Amélioration de +10 dB entre 4 et 14 kHz.
Pleurage et scintillement : 19 cm $\leq 0,1$ % DIN 45500 ; 9,5 cm $\leq 0,15$ % DIN 45500 ; 4,75 cm $\leq 0,2$ %.
Variation de vitesse (aux 3 vitesses) : ± 1 %.
Séparation des canaux : ≥ 30 dB.
Séparation des pistes : ≥ 60 dB.

RA 2521



Bande passante :
Cassette au bioxyde de chrome : 30 à 16 000 Hz (DIN 45500).
Cassette à l'oxyde ferrique : 30 à 14 000 Hz (DIN 45511).
Rapport signal/bruit (sans DNL ni Dolby) :
Cassette au chrome : 56 dB (DIN 45500)
Cassette au fer : 53 dB (DIN 45500).
Amélioration du rapport signal/bruit :

Avec DNL : 10 dB entre 4 000 et 14 000 Hz.
Avec Dolby : 8 dB (DIN 45405).
Pleurage et scintillement : 0,15 %.
Variation maximale de vitesse : $\pm 1,5$ %.
Séparation des voies (à 1 000 Hz) : 20 dB (DIN 45500) ; 25 dB en reproduction.

SABA

CR 836



Réglage de niveau automatique et manuel.
Automatisme Cr O2.
Bande passante : 60 Hz à 12 kHz (radio).
60 Hz à 14 kHz (Cr O2).
Rapport signal/bruit : 57 dB (DNL) 62 dB (Dolby).
Régularité de défilement : $\pm 0,2$ %.
Diaphonie : > 20 dB (1 kHz).

SANYO

RD 560



Courbe de réponse (Ecoute/Enreg.) :
CrO2 : 30 à 17 000 Hz/- 6 dB ; Fe : 30 à 15 000 Hz/- 6 dB.
Rapport signal/bruit : Dolby (arrêt) : 50 dB ; Dolby (marche) : +10 dB dès 5 kHz.
Distorsion : < 2 % pour 0 dB.
Fluctuation (DIN) : $< 0,1$ % (0,07 %).
Voltages : 115/230 V.
Dimensions : 462 x 154 x 280 mm.
Poids : 7 kg approx.

SCOTT

ALFA D 987



Magnétophone à cassettes frontal. Il possède trois positions de sélecteur de bandes. Un indicateur de défilement, deux vu-mètres (-20 dB + 5 dB).

TANDBERG

10 X



Platine magnétophone à bobines aux caractéristiques professionnelles. Bobines de 26,5 cm. 2 pistes ou 4 pistes. 3 vitesses (38-19 et 9,5 cm/s). 3 moteurs. 4 têtes (tête de lecture en ferrite). Système d'enregistrement « Cross-field » Tandberg. Contrôle électronique de la vitesse (servo-système avec tachymètre). Sélecteur de vitesse électronique. Commutation électronique des différentes fonctions avec système logique. Entrées micro symétriques. Pupitre de mixage stéréo. Indicateurs de niveau de crête. Lecture en défilement rapide. Télécommande (en option). Arrêt photo-électrique.

TCD 310 MK II



Platine magnétophone à cassettes stéréo. 3 moteurs. 2 têtes. Système double cabestan à boucle fermée. Système Dolby B. Commandes électroniques (solénoïde). Indicateurs de niveau de crête. Filtre multiplex pour l'enregistrement des programmes FM stéréo (nouveau). Prise pour casque stéréo (nouveau). Chargement frontal ou horizontal.

TECHNICS

RS 1500 US



Vitesses : 38 cm/s, 19 cm/s et 9,5 cm/s. Bande passante : 30 à 30 000 Hz \pm 3 dB à 38 cm/s, 30 à 25 000 Hz \pm 3 dB à 19 cm/s. Fluctuation : 0,018 % WRMS à 38 cm/s, 0,03 % WRMS à 19 cm/s. Rapport signal/bruit : 60 dB. Dimensions : 45,6 x 44,3 x 25,7 cm.

RS 9900 US

Fluctuations : 0,04 % WRMS. Bande passante : CrO₂ : 30 à 20 000 Hz \pm 3 dB. Standard : 30 à 18 000 Hz \pm 3 dB.



Rapport signal/bruit : sans Dolby 55 dB, avec Dolby 65 dB. Moteurs : 3. Têtes : 3.

RS 7900 US



Système à Elcaset. Fluctuations : 0,06 % WRMAS. Bande passante : 25-20 000 Hz \pm 3 dB. Rapport signal/bruit : 63 dB. Distorsion : 0,8 %.

YAMAHA

TC 511 S

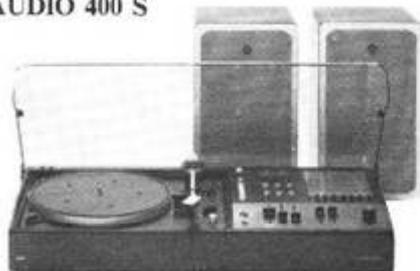


Distorsion globale : 1,5 %. Fluctuation : 0,07 % (WRMS). Bande passante : 30 Hz à 15 kHz (Fe Cr O₂). Rapport signal/bruit : 53 dB (sans Dolby) ; 61 dB (avec Dolby). Dimensions (L x H x P) : 435 x 160 x 334 mm. Poids : 8 kg.

CHAINES COMPACTES HIFI

BRAUN

AUDIO 400 S



Chaîne stéréo compacte de haute fidélité avec récepteur, tourne-disque et amplificateur.

Puissance : 50/55 W.

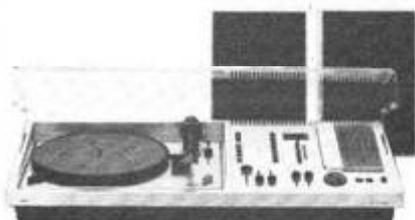
Boîtier noir à design primé.

Châssis de tourne-disque P 450 X avec Shure M 95 G.

Taux de distorsion 0,1 %.

Enceintes acoustiques Braun L 630.

AUDIO 308 S



La chaîne 308 S comprend un récepteur très puissant à quatre gammes d'ondes et une présélection aisée des postes FM.

L'amplificateur avec une puissance modulée de 2 x 44 W et une puissance sinusoïdale de 2 x 30 W à un taux de distorsion maximum de 0,2 % et une bande passante de 25 à 20 000 Hz. Les régulateurs à piste plate permettent une mise au point extrêmement précise du volume, de la balance et de la tonalité ainsi qu'une adaptation de la régulation du volume aux conditions locales.

CONTINENTAL EDISON

CT 9734

Amplificateur :

Puissance nominale de sortie : 2 x 20 W 8 Ω.

Bande passante : 30 à 25 000 Hz.

Distorsion : < 0,6 %.

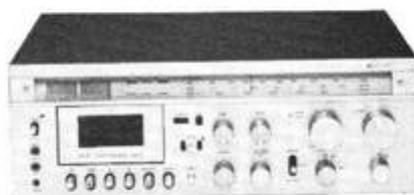
Rapport signal/bruit : > 60 dB.

Tuner :

PO, GO, MF.

Gamme couverte en MF : 87,5 à 104 MHz.

Sensibilité MF : 1,5 μV.



Lecteur-enregistreur de cassette : avec réducteur de bruit, système Dolby B. Utilisation de bandes fer ou de bandes chrome.

Fluctuation totale : 0,2 %.

CT 9739



Table de lecture :

33 et 45 t, plateau 28 cm Ø, 0,5 kg.

Fluctuations totales : ≤ 0,2 %.

Tuner :

PO, GO, OC, MF.

Gamme couverte en MF : 87,5 à 104 MHz.

Sensibilité MF : 1 μV.

Lecteur-enregistreur de cassette : avec réducteur de bruit système Dolby B, utilisation de bandes fer ou de bandes chrome.

Fluctuations totales : 0,2 %.

Amplificateur :

Puissance nominale de sortie : 2 x 30 W, 4 Ω.

Bande passante : 20 à 20 000 Hz.

Distorsion : ≤ 0,7 %.

Rapport signal/bruit : > 60 dB non pondéré.

DUAL

KA 260



Platine :

Platine HiFi semi-automatique Dual 510 - Belt Drive.

Rapport signal/bruit : (suivant DIN 45 500) ; Signal/tension extérieure de ronflement : > 42 dB ; signal/tension perturbatrice par ronflement : > 63 dB.

Partie HF :

Sensibilité : FM (60 Ω, 26 dB de rapport signal/bruit, 40 kHz d'excursion). Mono : < 1 μV ; stéréo : < 7 μV.

AM (mesurée sur antenne artificielle DIN 45 300, 26 dB de rapport signal/bruit) ; OC : < 15 μV ; PO : < 25 μV ; GO : < 35 μV.

Partie BF :

Puissance de sortie (mesurée sur 4 Ω, taux de distorsion : < 1 %).

Puissance musicale : 2 x 60 W.

Puissance efficace : 2 x 36 W.

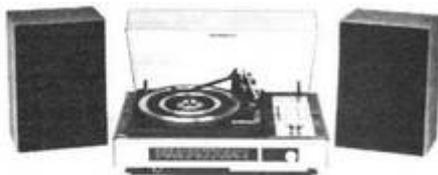
Réponse en puissance, suivant DIN 45 500 : 8 à 30 000 Hz.

Taux de distorsion (mesuré à 30 W et 1 000 Hz) : < 0,3 %.

Bande passante mesurée pour la position mécanique médiane des régulateurs de tonalité : 10 Hz à 40 kHz ± 1,5 dB.

FRANCE ELECTRONIQUE

AMBIANCE



Puissance de sortie : 2 x 7 W.

Bande passante : 40 à 20 000 Hz à -3 dB.

Réglage de tonalité : graves +12 dB à 40 Hz, aigus +15 dB, -8 dB à 15 000 Hz.

Rapport signal/bruit : > 50 dB.

Impédance de sortie : 5 Ω minimum.

Notez-le
sur votre agenda.

PARIS
excepté
dimanche 3

31
mars

1
avril

2
avril

4
avril

5
avril

6
avril



salon international des
**composants
électroniques 77**

invitation
sur simple demande
S.D.S.A. 20, rue Hamelin
F 75116 Paris
Tel. 505.13.17
Télex 630 400 F

4 sections :
composants - mesure
matériaux et produits
équipements et méthodes

un nombre sans cesse croissant
de visiteurs*

1974 - 57.000

1975 - 61.000

1976 - 72.000

(* cartes permanentes)

**1^{er} rendez-vous mondial
de l'électronique**

KONTACT

C 20

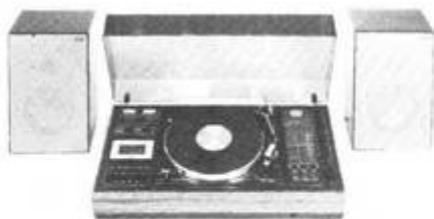


Table de lecture :

Nouvelle platine Garrard 125 SB.
Plateau (poids, dimensions) : 1,6 kg
Ø 25 cm.
Fluctuations totales : $\leq \pm 0,16 \%$.
Ronronnement (en valeur non pondérée) :
 ≥ 57 dB.

Tuner :

Sensibilité FM : $1,3 \mu\text{V}$.

Lecteur enregistreur de cassettes :

Dispositif d'affaiblissement de bruit :
Dolby.

Utilisation des bandes à haut pouvoir
résolvant : possible.

Nature des bandes : Cr O2.

Fluctuations totales : $0,20 \%$.

Système d'amplification :

Courbe de réponse amplitude/fréquence :
40 Hz à 16 kHz $\pm 1,5$ dB.

Puissance nominale de sortie par canal :
20 W sur 4Ω .

Taux de distorsion harmonique (pour la
puissance nominale de sortie) : $0,25 \%$.

KENWOOD

KS 3000



Ampli-tuner d'une puissance sinusoïdale
de 28 W sur 8Ω , les deux canaux en opé-
ration, et d'une puissance dynamique de
sortie (IHF) de 50 W sur 8Ω . Section FM
et AM.

Platine tourne-disques : système d'entraî-
nement par courroie, moteur synchrone
quadripôle (taux de pleurage et de scintil-
lement de $0,07 \%$), bras de lecture en S,
suspendu sur des roulements à billes.

Enceintes acoustiques à 2 voies : haut-par-
leurs Woofer (cônique, à angles libres, de
20 cm Ø) et Tweeter (cônique de 7 cm Ø).
Impédance : 8Ω .

LENCO

L 3500



Section amplificatrice :

Puissance de sortie : 2×20 W sur 4Ω .
Distorsion à 1 kHz : $0,2 \%$.
Bande passante : 25 Hz à 40 kHz : -3 dB.
Diaphonie à 1 kHz : > 45 dB.

Section récepteur FM (avec décodeur) :

Sensibilité : 2 V pour un rapport S/B de
26 dB à 60 Hz.

Rapport signal/bruit : $1 \text{ mV}/240 \Omega$ à
40 kHz de déviation, mono : > 57 dB ; sté-
réo : > 55 dB.

Séparation des canaux : > 45 dB.

Sélectivité pour une excursion de
 ± 300 kHz : > 30 dB.

Secteur enregistreur à cassettes :

Pleurage : $\pm 0,3 \%$.

Vitesse de bobinage avant et arrière pour
une cassette C-60 : env. 90 secondes.

Rapport signal/bruit : Reproduction :
 > 45 dB ; enregistrement/reproduction :
 > 42 dB.

Distorsion : enregistrement/reproduc-
tion 5 %.

Bande passante, enregistrement/reproduc-
tion : 63 Hz à 10 kHz : -8 dB.

Tourne-disques : Lenco L-82.

Dimensions : 660 x 361 x 185 mm.

Poids : 11 kg.

PATHÉ MARCONI

MC 3002

Amplificateur :

Puissance nominale de sortie : 2×30 W
pour $< 0,7 \%$ de distorsion.

Bande passante : 30 à 40 kHz ± 3 dB.

Tourne-disques :

Platine automatique ou manuelle, type
SB 125 Garrard.

2 vitesses : $33 \frac{1}{3}$ et 45 t/mn.

Entraînement par courroie.

Moteur : 4 pôles synchrone.

Tuner PO - GO - FM - Stéréo :

7 stations pré-réglables AM/FM.

Contrôle automatique de fréquence
(C.A.F.) commutable.

Sensibilité FM : $1 \mu\text{V}$ pour signal/bruit
26 dB en monophonie.

Magnétophone à cassette « Dolby » :
 Commutation manuelle pour bandes standards, au chrome (CrO₂) et au Fer et chrome.
 Suppresseur de bruit « Dolby » commutable.
 Arrêt automatique en fin de bande.



Bandes passantes : avec bande standard (Fe₂O₃) : 40 à 12 500 Hz ; avec bande chrome (Cr O₂) : 40 à 12 500 Hz.
 Rapport signal/bruit : sans Dolby - bande chrome : 56 dB ; avec Dolby - bande chrome : 65 dB > 5 kHz.
 Commutation anti-sifflement.

Cinq stations préréglées sur la gamme FM.
 Table de lecture HiFi automatique type 418.
 Sélection automatique du diamètre du disque.



Dispositif hydraulique de pose et levage du bras.
 Force d'appui et compensation de la poussée latérale réglables.
 Dimensions : 680 x 150 x 360 mm.

SANYO

GXT-4580 UM



Gammes d'ondes : FM (avec présélection), PO, GO, OC.
 Sensibilité FM : 1,8 μ V.
 Puissance musicale : 80 W sur 4 Ω .
 Puissance efficace : 2 x 25 W/4 Ω , 2 x 20 W/8 Ω .
 Temps de montée : 5,5 μ s/ 1 kHz.
 Platine tourne-disques : entraînement par courroie auto-stop et retour automatique.
 Fluctuations : < 0,1 % RMS.
 Plateau : 280 mm \varnothing en aluminium.
 Cassette : stéréo avec Dolby system.
 Courbe de réponse : 30 Hz à 15 kHz.
 Rapport signal/bruit (Dolby) : > 50 dB/60 dB.
 Fluctuations : < 0,2 %.
 Dimensions : 710 x 200 x 423 mm.

DCW 4800

Gammes d'ondes : FM avec présélection, PO, GO, OC.
 Sensibilité FM : 2 μ V.
 Puissance musicale : 70 W.
 Puissance efficace : 2 x 16 W/8 Ω , 2 x 22 W/4 Ω .

RADIOLA

RA 862

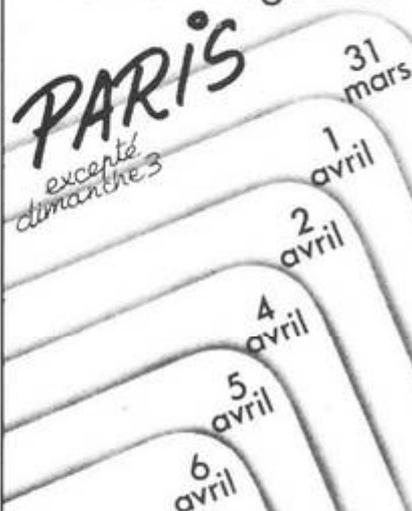


Amplificateur : 2 x 20 W eff./ 4 Ω pour d < 1 %.
 4 sorties H.P. - 2 stéréo + 2 ambio 4.
 Correction physiologique - Coutour commutable. Prise casque HiFi avec commutation HP/casque. Prise pour branchement direct.
 Enceintes asservies.
 Adaptateur radio - 4 gammes : PO, GO, OC, FM.
 5 stations préréglées sur la gamme FM.
 Table de lecture automatique type 418.

RA 878

Amplificateur 2 x 30 W eff. / 4 Ω - d < 1 %.
 4 sorties H.P. - stéréo/ambio 4 + 2 sorties stéréo.
 Adaptateur radio AM - FM. Deux gammes : GO, FM.

Notez-le sur votre agenda.



salon international des
**composants
 électroniques 77**

invitation sur simple demande
 S.D.S.A. 20, rue Hamelin
 F 75116 Paris
 Tél. 505.13.17
 Télex 630 400 F

4 sections :
 composants - mesure
 matériaux et produits
 équipements et méthodes

un nombre sans cesse croissant
 de visiteurs*
 1974 - 57.000
 1975 - 61.000
 1976 - 72.000
 (*cartes permanentes)

**1^{er} rendez-vous mondial
 de l'électronique**

Temps de montée : 7,5 μ s/1 kHz.
 Tourne-disque : entraînement par cour-
 roie, stop et retour automatique.



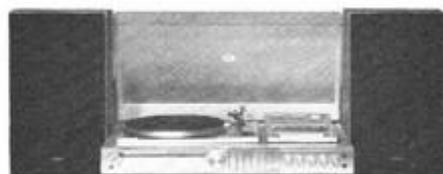
Fluctuations : < 0,1 % RMS.
 Plateau : 280 mm \varnothing en aluminium.

Cassette : stéréo avec Dolby system.
 Courbe de réponse : 40 Hz à 15 kHz.
 Rapport signal/bruit : 50 dB/58 dB.
 Fluctuations : < 0,2 % RMS.
 Dimensions : approx. 650 x 350 x 180 mm.

TOSHIBA

SM 3100

Ampli-tuner : PO, GO, FM, puissance 2 x
 12 W, 8 Ω , distorsion : 1 % à 1 kHz.
 Tourne-disques : 33 et 45 t.
 Tête de lecture : magnétique.
 Platine cassette : vitesse 4,75. Type nor-
 mal.



Livré avec enceintes 2 voies, secteur :
 220/240 V.
 Dimensions : 690 x 200 x 380 mm.

CASQUES & CELLULES

BST

DD 45 E



BST

Electrostatique.
 Impédance : 4 à 16 Ω .
 Réponse : 8 à 28 000 Hz.
 Puissance : 700 mW.
 Sensibilité : 112 dB.
 Poids : 400 g.

Casque dynamique.
 Réglage de volume.
 Bande passante : 20 à 20 000 Hz.
 Type Open air.

SHURE

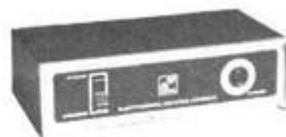
M 24 H



Nouvelle cellule stéréo et quadripophonique.
 Bande passante : 20 à 50 000 Hz.
 Force d'appui : de 1 à 1,5 gramme

A système électrostatique complet, com-
 prenant le casque stéréo PEP 74 et boîtier
 d'alimentation CC. 79 E.

Système trans-air.
 Léger : 240 g.
 Entièrement réglable, avec serre-tête
 recouvert de vinyl.
 Cordon spirale de 5 m.
 Courbe de réponse : 15 à 18 000 Hz
 \pm 2 dB ; 10 à 22 000 Hz \pm 5 dB.



Distorsion : négligeable, aucune distorsion
 dans tous les harmoniques d'ordre 2.
 Impédance d'entrée : fournie par le boîtier
 d'alimentation CC 79 E pour 4 à 16 Ω .

MATNAGA

SC 6



SUPEREX

PEP 74



...le Dolby pour moins de 1450 f.*

Le LE 9662 est un lecteur-enregistreur de cassette DOLBY frontal. Ses qualités sont telles qu'à l'écoute d'un bon enregistrement fait en Dolby, il est difficile de savoir si c'est le disque ou la cassette que vous entendez.

Le LE 9662 est équipé d'un moteur à courant continu régulé électroniquement. L'ensemble pleurage et scintillement est inférieur à 0,12 %.

Son rapport signal/bruit en pondéré est supérieur à 56 dB. Les touches du clavier sont extrêmement douces à utiliser. En plus de la touche "pause", une exploration rapide de la bande en avant ou en arrière est possible sans passer par la touche "stop". Ce dispositif est très utile lorsque vous désirez contrôler ou modifier un enregistrement.

Une prise casque en façade permet le contrôle du signal envoyé à l'enregistrement.

Le banc d'essai de Hi-Fi Conseil (Nov. 76) fait ressortir "... rapport qualité/prix : très bon".

Cet appareil est digne des meilleures chaînes haute fidélité.



Caractéristiques techniques

- Lecteur enregistreur de cassette stéréophonique
- équipé d'un réducteur de bruit "Système Dolby B"
- Arrêt automatique fin de bande (lecture et enregistrement)
- Deux vu-mètres éclairés
- Compteur 3 chiffres avec remise à zéro
- Compartiment cassettes éclairé

- Commande par clavier 6 touches
- Système Dolby ou non
- Bande au chrome ou normale
- Prise avant : Jack 6,35 - casque stéréo 8Ω
- Micro gauche et droit
- Prises arrière : DIN auxiliaire (entrée-sortie)
CINCH : entrée D.G. sortie D.G.

- Pleurage et scintillement : $\leq 0,12\%$
- Rapport signal/bruit 56 dB
- Diaphonie entre pistes 60 dB
- Bande passante 30 Hz à 12 kHz
- Moteur à courant continu régulé électroniquement
- Dimensions : L 35 cm - H 11,5 cm - P 29,5 cm

* Prix maximum au 1^{er} février 1977

Continental Edison

Bon pour recevoir une documentation détaillée sur la nouvelle gamme hi-fi Continental Edison, à retourner à Continental Edison, Service Publicité, 74 rue du Surléin, 75980 PARIS CEDEX 20

Nom _____

Adresse _____

Eclairage Publicité

M.E. 11

les villes câblées :

L' ECHEC

LA télédistribution, ou télévision par câble a fait son apparition aux Etats-Unis, au début des années 50, comme moyen de diffusion vers des zones défavorisées : zones d'ombre dans les vallées, derrière des collines ou des gratte-ciel. Il suffisait d'implanter une antenne dans un endroit bien dégagé et de la relier, par câble, aux récepteurs de télévision de la zone à desservir.

Aujourd'hui, la télédistribution ne s'impose plus seulement dans les zones parsemées d'obstacles naturels ou artificiels qui empêchent la propagation des ondes hertziennes, mais aussi partout où le besoin de recevoir des informations en plus grand nombre se fait particulièrement sentir. La télévision classique, par voie hertzienne, ne permet pas de distribuer plus de quatre programmes sans provoquer de brouillages mutuels ; la télédistribution, au

contraire autorise la transmission d'une vingtaine, voire même d'une quarantaine de programmes. Mieux encore, la télédistribution permet d'échapper à la règle du plus petit commun multiple par laquelle un même programme doit satisfaire plusieurs millions de téléspectateurs : à cette distribution de masse, s'oppose la télédistribution, offrant une qualité supérieure d'abord par la multiplicité des programmes, ensuite par la possibilité de toucher des publics spécifiques. Ainsi, parmi les vingt ou quarante programmes proposés, le téléspectateur peut choisir entre des films, des actualités télévisées, des programmes éducatifs, les cours de la Bourse, des informations professionnelles ou des émissions sur le bricolage... Par ailleurs, les membres d'une même corporation (les médecins, les instituteurs ou les commerçants) ou d'une même association,

peuvent suivre des émissions spécifiques qui leur sont destinées.

Les réseaux de télédistribution sont aussi employés pour transmettre, par l'utilisation des voies de retour (des abonnés vers la station centrale), des informations telles qu'alarmes d'ascenseurs, d'incendie ou d'effraction, des télécommandes et des télémesures. Outre la transmission d'alarmes, de télécommandes et télémesures, deux emplois de la voie de retour paraissent particulièrement prometteuses : la possibilité de produire et d'injecter des programmes en plusieurs points du réseau, en vue de leur diffusion à l'ensemble des abonnés, et les relevés automatiques des compteurs particuliers (gaz, eau, électricité...); le premier de ces emplois est tout indiqué dans les écoles ou les maisons de la jeunesse et de la culture afin de faire participer des groupes à une émission de

télévision ; le second permettra d'interroger automatiquement toutes sortes de compteurs, les informations remontant le câble des abonnés vers la station centrale.

LES QUATRE GÉNÉRATIONS

En 1980, plusieurs millions de foyers européens seront raccordés à des réseaux de télévision par câbles. En effet, si la télédistribution, qui est appelée à jouer un rôle important dans de nombreux domaines, est encore limitée en Europe à des zones géographiques bien particulières, elle devrait être appelée à recevoir un développement rapide au cours des prochaines années.

Sur le plan technique, le développement de la télédistribution doit faire apparaître quatre générations de sys-

tèmes : les réseaux de première génération sont essentiellement destinés à retransmettre, via le câble, les programmes de télévision hertzienne captés localement ou à distance ; ils ne diffèrent des antennes collectives que par le nombre de programmes potentiels transportés (en général : 6) et la distance parcourue, donc le nombre de foyers desservis.

Les réseaux de seconde génération offrent, outre les services précédents, la possibilité d'injecter des programmes locaux à partir d'une station centrale ; ces programmes peuvent être stockés (magnétoscopes, vidéocassettes...) ou produits en studio, mais ils sont propres au réseau concerné ; ils peuvent, ou non, être distribués à la totalité des foyers raccordés.

Dans les réseaux de troisième génération, un certain nombre de voies de retour permettent d'injecter des programmes à partir de points privilégiés : ces programmes remontent à la station centrale d'où ils sont distribués soit à l'ensemble des foyers, soit à des sous-ensembles spécifiques.

Les réseaux de quatrième génération sont totalement bidirectionnels. Ils incorporent des ensembles de commutation et de traitement normalement pilotés par ordinateur, chargés de gérer et d'aiguiller l'ensemble des messages qui transitent sur le réseau.

Selon les pays, la télédistribution en Europe est le moyen de redistribuer les programmes nationaux étrangers que seuls quelques privilégiés peuvent actuellement capter ; dans quelques pays cependant, et notamment en Belgique et en Suisse, cette étape est déjà franchie et la télédistribution connaît de nouveaux développements techniques en vue d'étendre encore son marché. Il faut dire qu'en Belgique, une trentaine de sociétés de télédistribution (sociétés privées et sociétés intercommunales) délivrent leurs

programmes à 1 350 000 abonnés ; dans certaines agglomérations, le degré de pénétration de la télédistribution atteint 70 à 80 % des téléspectateurs, ce degré étant de 52 % des téléspectateurs pour l'ensemble du pays.

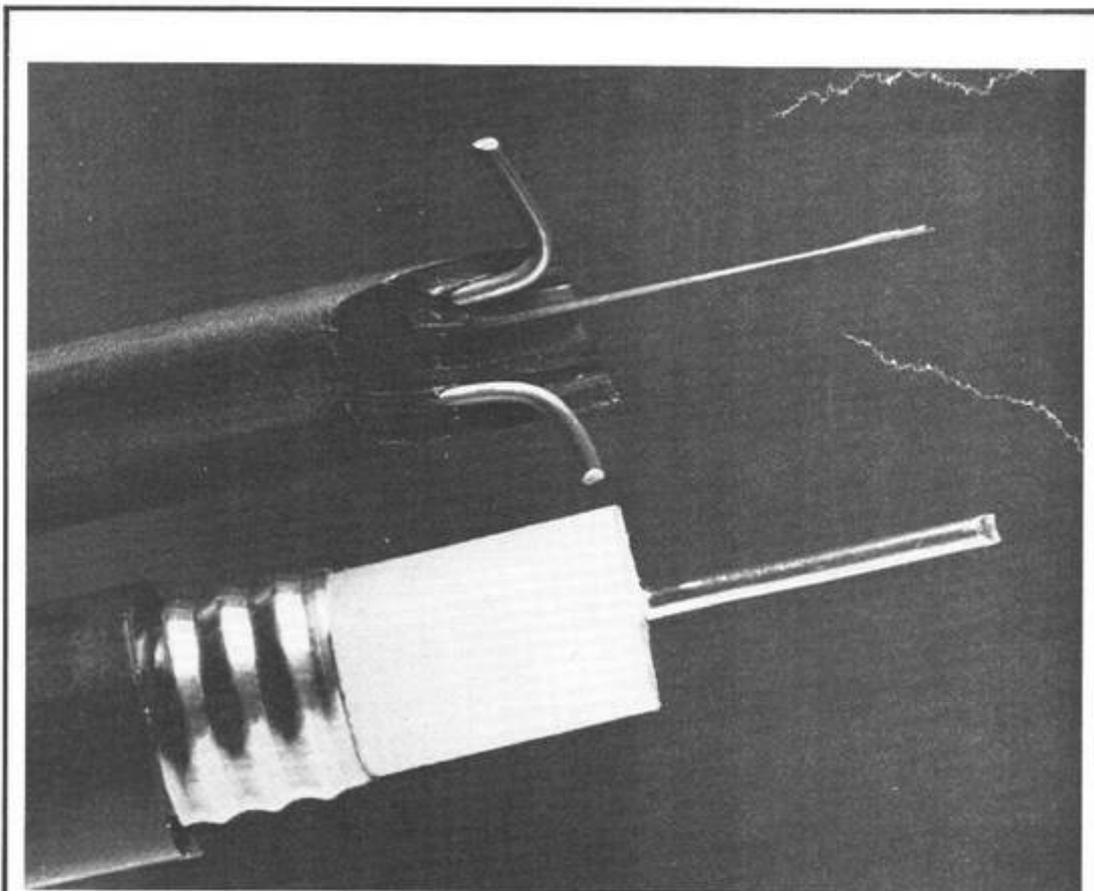
ET EN FRANCE ?

En France, « la télédistribution est un peu l'Arlésienne des moyens de communications audio-visuels : on en parle souvent mais on ne la voit guère ». C'est en effet au printemps 1973, qu'il fut décidé d'expérimenter la télédistribution en France. Sept villes : Cergy-Pontoise, Chamonix, Créteil, Grenoble,

Metz, Nice et Rennes avaient été choisies ; mis à part à Grenoble où une expérimentation de vidéo-animation était déjà en cours à la Villeneuve, aucun réseau de télédistribution n'a vraiment été défini sur des bases pouvant être appliquées à l'ensemble du pays. Le ralentissement économique, les modifications intervenues à l'O.R.T.F., qui était partie prenante à 50 % avec les P. & T. dans le capital de la Société Française de Télédistribution, peut-être aussi le manque d'intérêt des pouvoirs publics pour la télédistribution, expliquent, chacun pour leur part, la mise en sommeil de la télévision par câble.

La structure du réseau de télédistribution de la ville neuve de Grenoble-Echirolles

est le résultat de plusieurs démarches parallèles ou successives : utilisation des méthodes audio-visuelles par les enseignants, dans le cadre d'une « expérience pédagogique globale », de l'école maternelle au C.E.S., dans le quartier de l'Arlequin ; intégration dans un même bâtiment des locaux du C.E.S. et de ceux destinés à l'animation de quartier ; disponibilité d'une seule antenne collective pour l'ensemble d'un quartier et transmission T.V. à chaque immeuble par câble. Ainsi, le réseau a desservi en 1974 le quartier de l'Arlequin de la Ville neuve de Grenoble et une partie du quartier Surieux de la ville neuve d'Echirolles, soit près de 2 400 logements. Malheureusement, des difficultés de financement ont



La télédistribution, en France, c'est un échec. Ailleurs, elle constitue un moteur du développement industriel et de la recherche technique ; ainsi en Grande-Breta-

gne, une nouvelle génération de câbles de télédistribution fait son apparition : après le câble coaxial, voici la fibre optique. (document Rediffusion).

contrarié le développement de la télédistribution à Grenoble.

La nouvelle ville de Sarcelles-Lochères est le plus grand ensemble urbain édifié en France. Sarcelles est une ville câblée : le promoteur a confié à la Société Portenseigne le soin d'installer une antenne communautaire susceptible de remédier aux mauvaises conditions de réception rencontrées dans certains immeubles, et capable d'assurer la diffusion des programmes supplémentaires. C'est ainsi que Sarcelles compte 13 000 logements, raccordés tous sur une seule et unique station de réception.

Ces villes nouvelles sont apparues comme un lieu d'expérience privilégié pour la télédistribution : Cergy-Pontoise, Evry, Marne-La-Vallée, Melun-Sénart, Saint-Quentin-en-Yvelines figurent parmi celles-ci, et certaines d'entre elles disposent déjà d'un réseau de télédistribution.

C'est le Bureau d'Etudes pour l'Urbanisme et l'Équipement (B.E.T.U.R.E.) qui a établi en 1971, le schéma directeur du réseau de Cergy-Pontoise, et qui a assuré la maîtrise d'ouvrage de l'opération de câblage du quartier de la Préfecture (4 500 logements) ; le nombre de logements raccordés, à la fin 1980, pourrait atteindre 17 000.

À Evry, à la suite des études menées dès 1971 (études du BÉTECS, de Multi-Video) et du schéma directeur réalisé par le Béture en 1973, une première tranche du réseau de télédistribution est réalisée par Visiodis. Un projet est étudié par Evry-Animation pour la mise en place d'un centre audiovisuel axé dans trois directions : animation audiovisuelle, préparation à la télédistribution et formation à l'audiovisuel. Ce projet s'articule principalement autour de l'action de formation dans un cadre départemental, et dépasse donc le périmètre de la ville nouvelle, associant même la ville nouvelle de Melun-Sénart. Environ 3000 logements sont raccordés au

réseau de télédistribution (fin 1975) à Evry ; aucune étude n'a encore été menée à Melun-Sénart en matière de télédistribution et il n'existe pas de schéma directeur.

La première tranche de réalisation d'un réseau unidirectionnel de 2500 prises a été lancée à Marne-la-Vallée (ZAC de Champs Noisiel Torcy), et une étude est en cours pour définir le réseau de la ZAC de Noisy-est ; celle-ci confiée à J.-P. Gourevitch. Le réseau réalisé est techniquement semblable à celui de Cergy, et permet d'envisager l'utilisation (future) de sélecteurs d'abonnés.

À Saint-Quentin-en-Yvelines, depuis 1972, l'équipe d'animation de la ville nouvelle a engagé une action de sensibilisation et de formation à l'utilisation de l'audiovisuel dans différents domaines de la vie sociale : l'enseignement (approche de la lecture, enquêtes, montages, expressions personnelles), la vie locale

(enquêtes menées par des jeunes de la M.J.C. sur la ville nouvelle, enquêtes par des associations sur l'urbanisme, les loisirs des enfants, la consommation, les transports), les activités sous-culturelles. La politique de développement, en matière de télédistribution, prévoit trois phases : câblage des équipements collectifs conformément au projet du centre de ressources audio-visuelles (CRAV), câblage des équipements de voisinage pour développer l'écoute collective (production locale et communautaire, formation), enfin câblage éventuel des logements. Néanmoins aucun projet n'a encore été élaboré pour la gestion d'un système général de télédistribution dont le réseau n'existe pas encore.

« Dans les années 70, notent Julien Guisti et François Mahieux, dans une étude sur les actions d'animation audio-visuelle dans les villes nouvelles, l'implantation et

l'usage de réseaux câblés de télédistribution paraissent le moyen le plus rapide pour mettre en place une véritable télévision locale.

Aujourd'hui, et avec l'expérience de cinq années d'efforts assidus, cette stratégie s'est soldée par un échec. Les causes sont multiples, économiques surtout... Aussi le débouché le plus immédiat des actions d'animation audiovisuelles est-il la création de centre de ressources audiovisuelles ».

(à suivre)

Marc FERRETTI

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

« Nouvelles applications de la télédistribution » - Telonde n° 1 (1973).

« Quand la télévision européenne se met au câble » par F. Drong - 30 jours d'Europe (mai 1973).

« Pour une télédistribution française » - publication de la Société Française de Télédistribution (1974).

« Les actions d'animation audio-visuelles dans les villes nouvelles » par J. Guisti et F. Mahieux - Rapport du secrétariat général interministériel des villes nouvelles (mars 1976).

« La télédistribution et ses applications dans les pays de la communauté européenne » - Rapport du bureau d'études Innovation, Communication, Structures (février 1973).

« Villeneuve de Grenoble Echirolles : le réseau de télédistribution » par M. Leullier - Télédistribution n° 4 (1974).

« Le réseau de télédistribution de Rennes » par D. Tartary - Télédistribution n° 3 (1974).

« Sarcelles-Lochères : le système de distribution par câbles le plus important de France » par H. Gayraud - Télédistribution n° 5 (1975).

« La ville nouvelle de l'Isle-d'Abeau » par Y. Guillerminet - Vidéocommunication n° 6 (1976).

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 téléspectateurs 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.

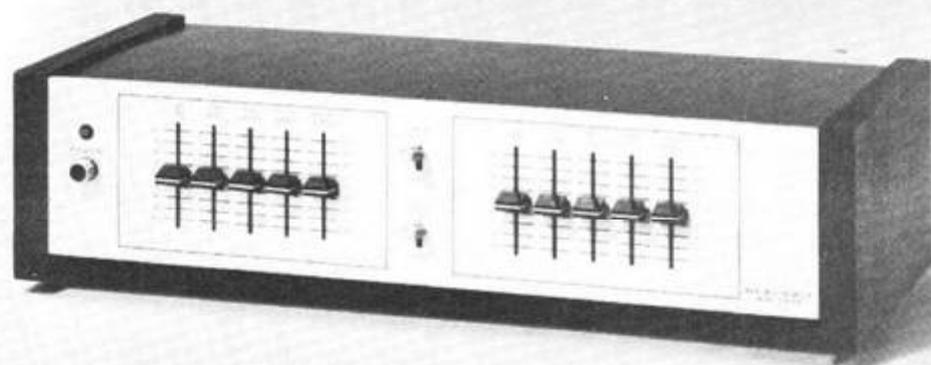
Ce guide rendra également aux auditeurs le goût de la réception des émissions très lointaines s'effectuant en ondes courtes. Ce livre intéresse aussi bien les auditeurs que tous les techniciens qui s'occupent de radio et de télévision.

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.





L'égaliseur audio HEATHKIT AD 1305

L'APPAREIL testé dans les pages qui suivent répond à un besoin certain, bien qu'il appartienne à une catégorie moins connue que celle des amplificateurs ou des magnétocassettes par exemple. L'égaliseur peut être en effet considéré comme annexe dans le sens qu'il n'est pas nécessaire pour l'écoute de la musique d'en posséder un. Cependant, son insertion dans une chaîne haute-fidélité permet certaines transformations ou certaines améliorations sensibles. L'égaliseur est aussi très employé en sonorisation, pour éviter les effets Larsen notamment, mais nous ne conseillerons cependant pas son utilisation dans ce cas, car l'AD 1305 n'est pas prévu pour une telle utilisation.

L'emploi d'un égaliseur permet d'améliorer l'adaptation

enceinte acoustique/salle d'écoute; et en déformant l'équilibre tonal par l'égaliseur de façon opposée à ce que fait l'enceinte, on peut se rapprocher de l'écoute idéale. Pour un prix abordable, il permet de corriger efficacement les plus gros défauts et cela devient moins coûteux qu'un traitement des murs ou qu'un échange d'enceintes.

Un égaliseur se substitue à un réglage de tonalité classique en permettant des possibilités nouvelles par des accords plus fins: au lieu de ne comporter que deux boutons « graves » et « aigus », un égaliseur comporte 5, 7, 15, voire 27 boutons, chacun correspondant à une gamme de fréquences déterminée, de plus en plus étroite lorsque le nombre de boutons augmente.

L'AD 1305 comporte, quant à lui, 5 plages de réglage

centrées sur 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz et 16 kHz. Cela est suffisant pour permettre des variations intéressantes. Il est présenté, comme tout appareil de la marque, sous forme de kit ou, moyennant un supplément de prix, tout monté. Cependant, cette dernière possibilité n'est guère intéressante car il est connu que les kits Heathkit fonctionnent sans problèmes. Résumons d'ailleurs le problème du kit. Contre cette formule de vente, l'amateur donne trois arguments majeurs: « Je ne sais rien faire en électronique », « ça ne marchera pas quand je l'aurai fini », « s'il est en panne, je ne saurai pas le réparer et j'aurai perdu mon argent ».

Heureusement, les trois arguments précédents s'effritent très vite en ce qui concerne Heathkit. Certes, il

existe des kits peu sérieux.

Cela est arrivé à l'auteur, cela est arrivé à certains de ses amis, mais... il ne faut pas généraliser les conclusions que l'on pourrait en tirer à tous les fabricants de kits. Car il existe des maisons très sérieuses, et Heathkit est l'une d'entre elles, avec en outre pour cette dernière, ses décades de pratique et de spécialisation dans cette voie, ce qui lui assure des possibilités, des moyens de recherche, des services après-vente extraordinaires. Et l'amateur trouve son bonheur avec sécurité et tranquillité.

Le manuel de montage d'un appareil Heathkit guide l'amateur point par point; il lui apprend à souder, à reconnaître les éléments, à suivre un plan de câblage. Aucun point n'est laissé dans l'ombre (« de combien doit-on dénuder ce fil

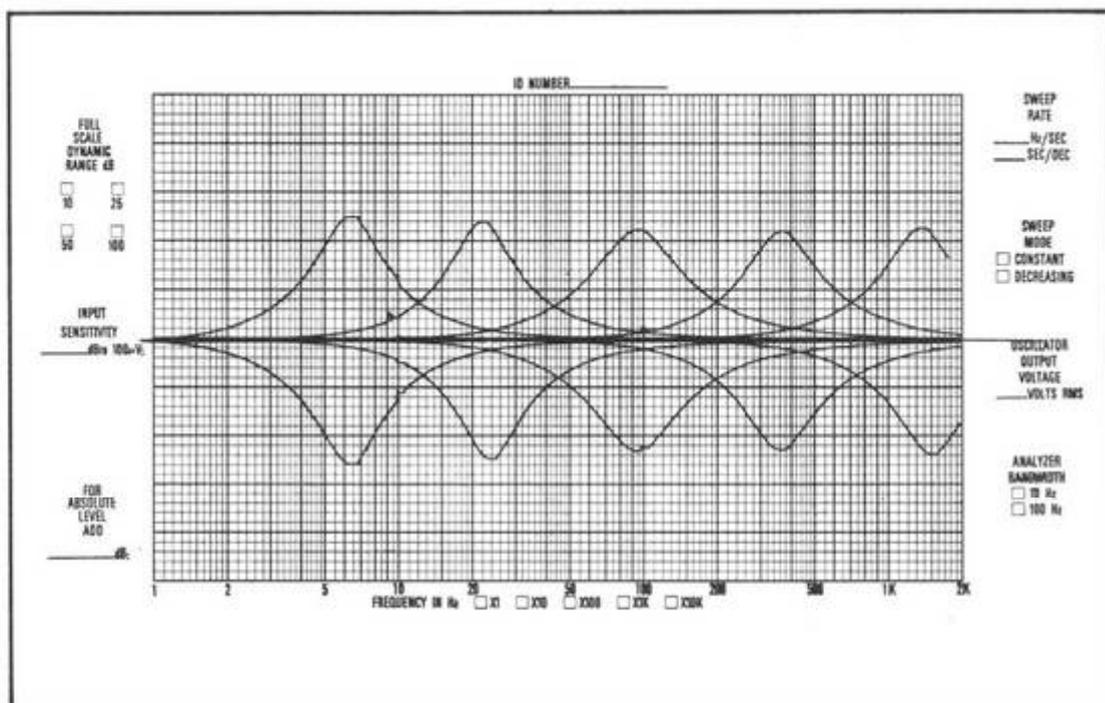
noir ? »). De nombreuses illustrations et dessins parfaitement clairs accompagnent le texte. Toutes les pièces y sont, y compris les vis, les rondelles, les écrous, fils, soudure en quantité, tôlerie toute découpée et pliée, ébénisterie, etc. Il faut juste un tournevis, une pince coupante, un fer à souder et un peu de patience.

Si l'appareil ne fonctionne pas lors des premiers essais, le manuel propose une série de vérifications à faire dans l'ordre et qui permettent généralement à l'amateur de réparer ses fautes d'inattention ; celui-ci peut également téléphoner au centre Heathkit pour demander un renseignement ou un conseil. Si cela ne permet pas de remettre l'appareil en état de marche, il suffit de le redonner à Heathkit qui se chargera de la remise en état dans les délais les plus courts. La réparation, dans un délai de trois mois après la date d'achat et à condition que vous ayez rigoureusement suivi toutes les instructions du manuel, sera effectuée gratuitement (pièces, main-d'œuvre et port). Ces remarquables facilités garantissent au client le fonctionnement de son kit quoi qu'il adviene. Parfois, il peut arriver que passé le délai de trois mois, l'appareil tombe en panne : Heathkit a un stock de pièces détachées suffisamment important pour assurer toute maintenance pendant de nombreuses années.

Ainsi, la formule permet de réussir le montage du kit à condition de suivre aveuglément toutes les indications du manuel. En contrepartie, l'amateur n'aura rien appris en électronique une fois qu'il aura réalisé son montage, ce n'est d'ailleurs pas le but recherché.

Parlons maintenant de l'égaliseur audio AD 1305.

Celui-ci se présente sous forme d'un coffret de 45 cm de large, 11 cm de haut, et 20 cm de profondeur. La façade avant, en aluminium satiné, décorée par des inscriptions noires, est agréable à regarder et donne à l'ensem-



ble une belle allure. Les flancs sont en bois et le dessus en métal noir. L'ensemble pèse 4 kg. Les voies gauche et droite sont séparées quant à leurs réglages de tonalité et comme il y a 4 fréquences différentes, cela représente déjà 10 boutons commandant des potentiomètres à glissière. Il reste 3 clés : arrêt/marche secteur, mise en/hors service des filtres (ce qui permet par simple commutation de repasser sur le mode « bande plate » tout en laissant les réglages des potentiomètres sur leurs positions ; ce commutateur shunte donc l'ensemble de l'appareil) et une clé « monitoring » permet de connecter un magnétophone.

Les commandes restent donc simples tout en offrant de multiples possibilités comme nous allons le voir.

L'égaliseur doit s'insérer dans la chaîne HiFi entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance. Lorsque ces deux appareils sont nettement séparés (appareils indépendants par exemple) pas de problème. Mais généralement, préampli et ampli ne forment qu'un tout que l'on appelle amplificateur. Heureusement, ce genre d'appareils, s'il ne comporte pas de sorties préampli/entrées ampli de

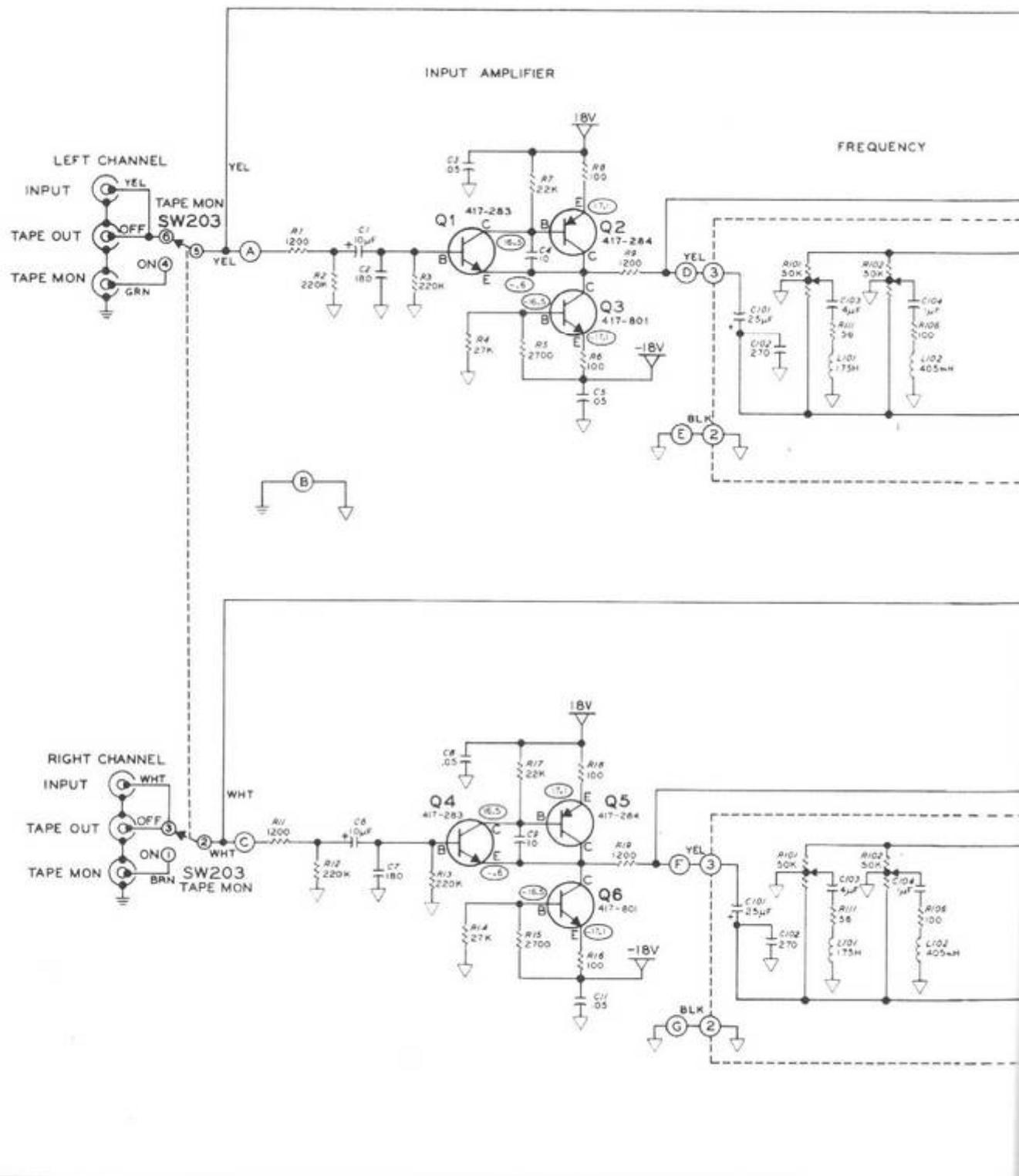
puissance, accessibles, comporte généralement une prise permettant le raccordement d'un magnétophone en monitoring. On place donc l'égaliseur en série sur le chemin du signal, au niveau cette fois du préamplificateur. Mais si l'on utilise les douilles « magnétophone », cela peut être gênant ! Pour cela, on retrouve les douilles magnétophone à l'arrière de l'AD 1305. Pour que le système fonctionne, il faut placer la commande « monitoring » de l'égaliseur en position « on », idem pour celle de l'amplificateur ; le signal part alors de la source, passe dans les premiers étages du préampli, va vers l'égaliseur d'où il est immédiatement renvoyé vers le magnétophone trois têtes. De la tête de lecture, on revient sur l'égaliseur, le signal passe alors dans ces filtres et revient enfin dans le préamplificateur pour reprendre le chemin habituel (volume, balance, etc.). Si la commande « monitoring » de l'égaliseur est en position off, le magnétophone ne peut qu'enregistrer. Le signal de la tête de lecture n'est plus acheminé vers la sortie de l'égaliseur, lequel est toujours sans effet sur l'enregistrement en cours.

Pour simplifier tous les problèmes d'adaptation de l'égaliseur vis-à-vis des autres maillons de la chaîne, le gain de l'appareil est de 1, ce qui veut dire que la tension de sortie est égale à la tension d'entrée lorsque les correcteurs sont en position neutre. D'autre part, l'égaliseur accepte sans distorsion, des niveaux d'entrée pouvant varier de quelques dizaines de millivolts à plusieurs volts, ce qui permet donc l'adaptation à tous les standards.

Les correcteurs permettent des renforcements ou des atténuations de 12 dB centrées sur les fréquences suivantes : 60, 250, 1 kHz, 4 kHz et 16 kHz, comme nous l'avons vu plus haut. Nous avons relevé la bande passante des filtres d'une voie et les courbes obtenues sont en accord avec les données du constructeur.

Afin de permettre l'adaptation avec des éléments quelconques, l'impédance d'entrée de l'appareil a été choisie élevée : 100 k Ω tandis que l'impédance de sortie est basse : 100 Ω . En pratique, il faudra seulement veiller à avoir un câble de liaison pour l'entrée de l'égaliseur ne dépassant pas 1,2 m.

Outre les courbes d'effica-



cité des filtres, nous avons voulu mesurer d'autres caractéristiques.

Lorsque tous les filtres sont en position neutre, la bande passante s'étend de moins de 10 Hz à plus de 50 kHz dans - 1 dB. La partie électronique paraît donc bien étudiée. Signalons au passage que la position neutre d'un quelcon-

que potentiomètre rectiligne équipant cet appareil est située au milieu de la course totale et se trouve repérée par un cran nettement marqué.

Côté distorsion, nos appareils de mesure ont été pris en défaut : nous n'avons pu que mesurer la distorsion résiduelle du générateur avoisinant 0,03 % à 1 kHz, ce qui

permet d'annoncer une distorsion moindre pour l'appareil Heathkit.

Mêmes résultats à 20 Hz, à 20 kHz, et pour plusieurs niveaux d'entrée. Donc un grand coup de chapeau à Heathkit qui a réalisé un bon appareil.

En ce qui concerne le rapport signal/bruit, nous avons

trouvé 86 dB, Heathkit annonce 90 dB ; nous croyons volontiers les résultats de ce constructeur car il y a un tel résultat (86 dB !) qu'il suffit d'un rien (mesures...) pour perdre quelques décibels. De toute manière, l'AD 1305 ne perturbera pas l'écoute du silence.

Heathkit propose donc un

appareil très intéressant : d'abord pour le principe du kit, qui permet de disposer de l'appareil pour moins de 1 000 F. Ensuite, pour le sérieux de l'étude qui a précédé la commercialisation de ce modèle. On peut être persuadé que l'insertion de cet élément dans la chaîne sonore ne perturbera pas le bon fonctionnement de l'ensemble, et qu'en tant que correcteur, il rendra de très bons services. Les défauts des enceintes ou des salles d'écoute pourront être atténués, le relief d'un air de musique se transformera selon les désirs du propriétaire (ce qui est par exemple utile lors de soirées dansantes), tout cela grâce à un appareil proposé pour un prix abordable. En somme, un très bon appareil.

ETUDE TECHNIQUE

Chaque canal de l'égaliseur se divise en trois parties : l'amplificateur d'entrée, le correcteur, et l'amplificateur de sortie. L'alimentation est commune aux deux canaux. Dans la description qui suit, nous ne nous intéresserons qu'à la voie gauche, la voie droite étant identique.

Les douilles d'entrées et les douilles de sorties « magnétophone » sont reliées ensemble. Ainsi, tout signal envoyé sur l'égaliseur peut être recueilli sans avoir été corrigé sur ces douilles « magnétophone ». Quand la clé « tape monitor » est en position off, l'entrée est directement envoyée sur le préamplificateur. Si cette même clé est en position on, le signal passe d'abord dans le magnétophone pour revenir ensuite vers l'égaliseur. Enfin, en position « tone flat » le signal est directement envoyé aux bornes de sortie, sans traverser la partie électronique.

Les transistors Q_1 et Q_2 forment un préamplificateur à

très faible taux de distorsion, avec un gain de 0 dB. Ce circuit présente une haute impédance d'entrée (100 k Ω) au signal et une basse impédance de sortie, accompagnée d'un courant élevé, servant à alimenter correctement le correcteur de tonalité. Le collecteur de Q_2 est relié directement à l'émetteur de Q_1 . La base de Q_1 a un potentiel voisin de 0 V. Cela implique que l'émetteur, et donc le collecteur de Q_2 , sont à -0,6 V par rapport à la base de Q_1 . Si la tension de sortie décroît, Q_1 conduit davantage, donc Q_2 également, ce qui entraîne que la tension collecteur de Q_2 décroît jusqu'à -0,6 V par rapport à la base de Q_1 .

Sur une alternance positive de la tension d'entrée, Q_1 donc Q_2 conduisent plus. La tension collecteur de Q_2 suit jusqu'à se trouver 0,6 V en dessous de la tension d'entrée. L'inverse est vrai pour une alternance négative. Le transistor Q_3 et les résistances R_4 , R_5 et R_6 forment un générateur de courant constant qui fournit les intensités de courants importantes nécessaires au correcteur.

Le signal issu du préamplificateur d'entrée est couplé à la base de Q_7 et aussi, via C 101, au correcteur de tonalité.

Chaque circuit du correcteur consiste en un potentiomètre de 50 k Ω avec masse en milieu de course et accompagné d'un circuit résonant série. Tous les circuits fonctionnent de la même manière. Désignons par R la résistance totale de la bobine en série avec la résistance placée dans le circuit (R 111 pour le premier filtre). Dans un tel filtre, l'impédance est élevée pour toutes les fréquences autres que pour une fréquence particulière sur laquelle le filtre est accordé et qui est appelée fréquence d'accord. Pour cette dernière, l'impédance du circuit s'effondre et ne vaut plus que R.

Le point milieu des potentiomètres est relié à la masse. Donc, lorsque le curseur est à mi-course, les deux extrémi-

tés du circuit sont reliées à la masse, il est donc sans effet.

Si le curseur est déplacé dans le sens d'un renforcement, le circuit filtre se trouve connecté à l'entrée inverseuse de Q_7/Q_8 , c'est-à-dire à la base de Q_8 . A la résonance, la base de Q_8 est donc reliée à la masse via R et le gain de l'ensemble Q_7/Q_8 augmente donc. Si le curseur est déplacé dans le sens d'une atténuation, le filtre se trouve connecté cette fois côté base de Q_7 ; à la résonance, il court-circuite le signal et donc il y a affaiblissement de celui-ci. Les résistances R 111, R 106, R 107, R 108 et R 109 ont pour rôle de limiter l'action des correcteurs à 12 dB. Si l'on supprime ces résistances, les fréquences intéressées par chaque filtre seraient de plus en plus restreintes, le filtre deviendrait trop sélectif et ne jouerait plus que sur une fréquence au lieu de jouer sur une gamme de fréquences.

Les transistors Q_7 , Q_8 , Q_9 , Q_{10} , Q_{11} et Q_{12} et leur circuit associé constituent un amplificateur opérationnel à composants discrets. Le gain en continu est environ de 1.

Le signal en provenance de l'amplificateur d'entrée est couplé à l'entrée non inverseuse à travers la résistance R_9 . La sortie du correcteur est couplée via R_{24} à la base de Q_8 . Le courant traversant globalement Q_7/Q_8 reste constant. En conséquence, si le courant dans Q_7 décroît, le courant dans Q_8 augmente et inversement. Si la sortie de l'égaliseur tend à augmenter, la base de Q_8 reçoit plus de courant ; il y a donc moins de courant de Q_7 , donc moins dans Q_9 et donc Q_{11} conduit moins. Q_{11} conduit pendant l'alternance positive du signal tandis que Q_{12} conduit pendant les alternances négatives.

Pendant une alternance positive du signal, Q_7 et Q_{11} conduisent davantage tandis que Q_{12} conduit moins. La tension de sortie devient positive jusqu'à ce que la tension de la base de Q_8 soit égale à la tension sur la base de Q_7 .

Si l'impédance de la base de Q_8 décroît (un filtre est en position renforcement), il faut une tension de sortie supérieure pour ramener les deux tensions de base égales. D'où un gain en tension de l'étage de sortie sur la fréquence considérée.

Si un correcteur est placé en position d'affaiblissement, le signal sur la base de Q_7 est atténué et donc le signal en sortie l'est également.

Q_{10} a pour rôle d'éliminer la distorsion de raccordement. Grâce à R_{27} , le courant base-émetteur de ce transistor est constant ce qui entraîne que la tension collecteur-émetteur est constante. Il remplace donc avantageusement le classique réseau de diodes. L'alimentation est symétrique et n'appelle aucun commentaire particulier.

FABRICATION

En ce qui concerne la fabrication, celle-ci dépend de l'adresse et des soins apportés par l'amateur durant le montage. Signalons que les composants nous ont parus être d'excellente qualité et nous avons remarqué qu'ils s'adaptaient parfaitement bien aux circuits imprimés, ils ont donc été soigneusement choisis. Aucun problème de montage. Pas une vis en moins, pas un détail oublié. L'appareil se monte en deux ou trois soirées selon la vitesse de chacun, et il doit normalement fonctionner sans problèmes ; ceci est le seul risque que prend l'amateur !

F. BLANC

...2x20 watts avec le double monitoring pour moins de 2000 f.*

L'AT 9521 comblera tous ceux qui cherchent un ampli-tuner équilibré, très complet en fonction mais sans gadgets superflus.

Dans la partie Tuner outre les PO-GO vous trouverez deux positions MF. Une position MF silencieux pour éviter les crachements entre les stations et une position MF pour la recherche de stations éloignées.

En matière de commandes, outre le contour et les filtres 80 Hz et 8 kHz, vous disposez d'un double monitoring qui permet le contrôle simultané d'enregistrement sur deux magnétophones. Une prise micro en façade par Jack avec réglage de volume autorise le mixage avec dosage du niveau de mélange.

Avec l'AT 9521 vous pouvez brancher deux paires de HP qui fonctionnent séparément, ensemble ou en quadrosound. Une position 0 permet l'écoute au casque (prise Jack en façade) sans l'écoute des HP.

Cet ampli-tuner qui fait appel à des technologies très modernes type transistor à effet de champ, circuits intégrés, donne une restitution très pure des modulations.



Caractéristiques techniques

Amplificateur

- Puissance de sortie : 2 x 20 W efficaces - 8 Ω
- Distorsion : $\leq 0,6\%$
- Bande passante ± 1 dB : 15 Hz à 35 kHz
- Sensibilité des entrées :
- PU magnétique : 2,5 mV/50 kΩ
- auxiliaire : 180 mV/50 kΩ
- Micro : 6,5 mV/50 kΩ - magnéto : 180 mV/50 kΩ

- Sortie enregistrement : 35 mV/35 kΩ
- Rapport signal/bruit : PU 75 dB
- auxiliaire 80 dB - micro 75 dB

Tuner

- Gammes couvertes : PO 520 à 1620 kHz
- GO 150 à 350 kHz - MF 87 à 108 MHz
- Décodeur stéréo
- avec indicateur d'émissions stéréo

- Réception sur cadre ferrite
- ou antenne extérieure en PO-GO
- Réception sur antenne extérieure 75 Ω en MF
- Galvanomètre indicateur d'accord à déviation maximale, pour PO-GO-MF
- GO - Sensibilité à 20 dB : 1000 μ V
- PO - Sensibilité à 20 dB : 800 μ V
- MF - Sensibilité à 26 dB : 2 μ V

* Prix maximum au 1^{er} février 1977

Continental Edison

..l'entraînement direct pour moins de 1600 f.*

Cette platine semi-automatique TD 9657 à entraînement direct est équipée d'un moteur à courant continu asservi à 12 pôles avec commutation électronique pour changement de vitesse. Avantages essentiels : silence, régularité, fiabilité. Le Stroboscope gradué situé sur la tranche du plateau et un témoin lumineux avec lampe au néon permettent le réglage fin de la vitesse. Le bras en S avec un taux de résonance très bas est équipé d'un porte-cellule au pas international. La platine est livrée avec une cellule MG 3520. Deux emplacements sont prévus pour le rangement de deux ensembles porte-cellule. Cette platine présente des performances exceptionnelles : Rumble supérieur à 60 dB en mesure non pondéré, pleurage et scintillement inférieurs à 0,04 %.

Elle constitue l'élément essentiel d'une chaîne hi-fi de très haute qualité.



Caractéristiques techniques

- Vitesses : 33 1/3 et 45 tr/mn (réglage fin de la vitesse, 33 1/3 et 45 tr/mn par stroboscope sur la jupe du plateau)
- Moteur : 12 pôles (avec commutation électronique pour le changement de vitesse)

- Entraînement direct
- Plateau en alliage d'aluminium de 30,5 cm
- Poids 1,5 kg
- Fluctuations (pleurage et scintillement) : 0,04 %
- Rapport signal/bruit : 60 dB non pondéré
- Bras de lecture en S, à équilibrage statique
- Erreur de piste : $\pm 1,5^\circ$

- Compensation de poussée latérale : jusqu'à 3,5 g
- Cellule MG 3520
- Courbe de réponse : 20 à 20000 Hz
- Force d'appui : 2 à 2,5 g
- Compliance : 20×10^{-4} cm/dyn
- Séparation des voies : > 25 dB à 1 kHz

* Prix maximum au 1^{er} février 1977

Continental Edison

LES IDEES DE NOS LECTEURS

M. P. Lesage de Perrigny-les-Dijon (Côte-d'Or) a bien voulu nous faire part des petits montages suivants qu'il a réalisés personnellement.

PREAMPLIFICATEUR POUR MICROPHONE A CRISTAL A CRISTAL

Il s'agissait d'utiliser un microphone à cristal de faible sensibilité : $1,7 \text{ mV}/\mu\text{B}$ à 1 kHz . Il devait donc être adapté en impédance à l'entrée, présenter une amplification discrète pour l'attaque de préamplificateurs moyennement sensibles à moyenne ou haute impédance, et à l'inverse une atténuation pour un préamplificateur sensible mais à basse impédance (en l'espèce, entrée de magnétophone à cassettes).

Le schéma de principe qui a été retenu est représenté sur la figure 1. Les composants utilisés sont les suivants :

- Un transistor Q_1 à effet de champ, porte isolée, type RCA 40559 ;
- Un transistor bipolaire Q_2 type BC 109 C ;
- Quatre résistances miniatures ;
- Une capacité de liaison.

Le petit nombre de pièces est motivé par l'obligation de

faire tenir le montage dans le manche cylindrique du microphone (diamètre extérieur = 16 mm).

Les particularités de ce montage sont les suivantes : Le réglage de polarisation commune (résistance R_F) est assez critique, cette polarisation découle de la tension V_{be} du transistor Q_2 (à vérifier sur maquette) ; l'ordre de grandeur de la résistance R_P est de 470Ω . Cette disposition permet d'être sans souci quant à la largeur de la bande passante.

Le gain se détermine par la résistance R_C de $2,2$ à $3,3 \text{ k}\Omega$, valeur assez faible pour ne pas poser de problème de stabilité thermique.

La résistance R_S en série dans la liaison de sortie est, dans le cas particulier, de l'ordre de 10 à $20 \text{ k}\Omega$.

Le montage est réalisé à composants quasi-jointifs couchés sur un minuscule support de circuits imprimés, à l'exception du groupe de résistances et de condensateur de sortie placé à l'extérieur de la plaquette. L'ensemble du montage est enfermé à l'intérieur d'un blindage en tôle étamée, fine, de forme cylindrique, isolé du reste du montage et simplement relié à la tresse du blindage du cordon de liaison à trois conducteurs (positif, négatif, signal BF de sortie) ; ainsi aucun courant continu ne circule dans la

connexion de blindage du câble de liaison.

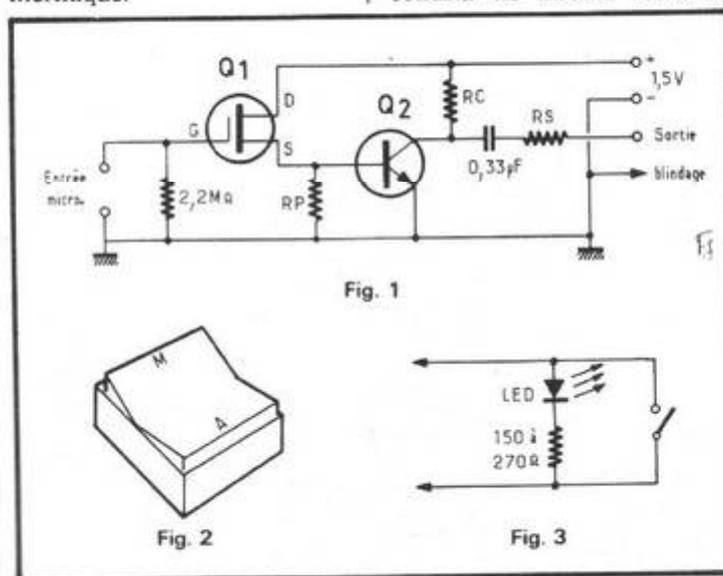
L'alimentation (une pile de $1,5 \text{ V}$) est extérieure, car il n'y aurait pas eu de place pour cette pile dans le manche du microphone. La pile est donc reportée à l'autre extrémité du cordon, côté amplificateur.

COMMANDE A DISTANCE PAR PEDALE POUR MAGNETOPHONE A CASSETTES

Nous étions au carrefour de plusieurs idées : Eviter les bruits parasites toujours provoqués par la manipulation d'un interrupteur fixé sur le manche du microphone ; laisser l'appareil en « attente » sous alimentation réduite plutôt qu'alimentation réduite ; savoir exactement ce que l'on fait (ne pas arrêter lorsqu'on voudrait mettre en marche, et vice-versa).

En définitive, la solution a été trouvée dans l'utilisation d'un interrupteur genre « lumière » dont un excellent modèle a une tête aussi large que le support et que l'on trouve facilement dans le commerce (voir figure 2).

Les indications M A (mar-



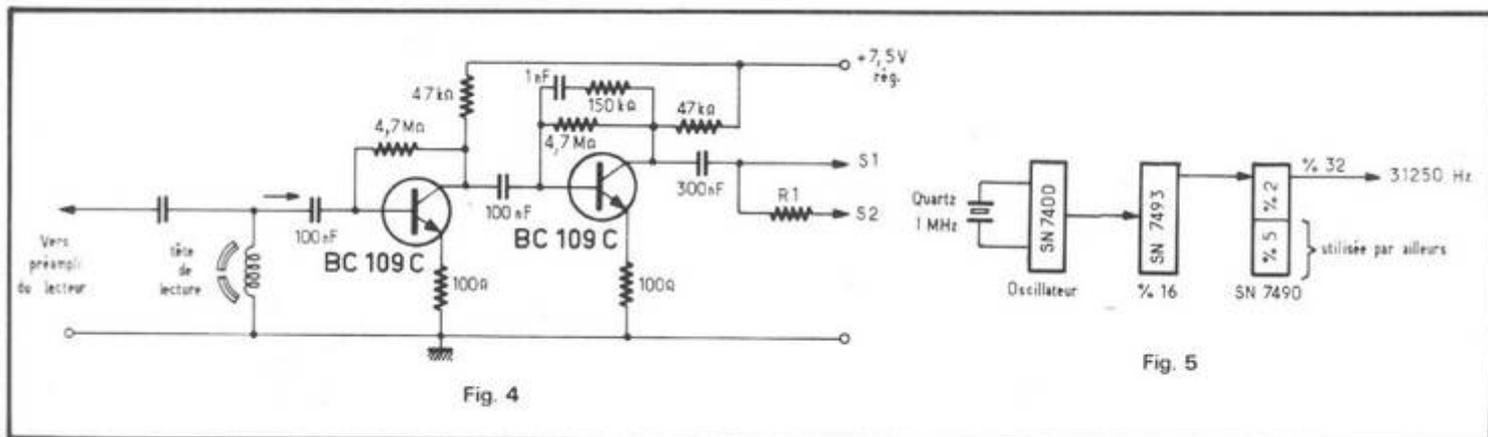


Fig. 4

Fig. 5

che - arrêt) sont faites au moyen de décalcomanies à sec fixées définitivement par une goutte d'araldite.

L'interrupteur est shunté par une résistance. Sa valeur est à essayer sur maquette de manière à obtenir un arrêt assez franc du moteur, mais pas une coupure totale de l'alimentation; cet essai est à conduire à vide, sans cassette en place. Il faut quelques centaines d'ohms.

Enfin, pour voir exactement ce que l'on fait, une diode électroluminescente (LED) peut être connectée en série avec la résistance (figure 3); elle s'allume lorsque l'appareil est en « attente ». Le tout se loge facilement dans le boîtier de l'interrupteur; la lumière de la diode est bien visible à travers le couvercle basculant, aminci à l'endroit convenable s'il le faut.

simple de réaliser un préamplificateur séparé, prélevant les signaux directement sur la tête de lecture et les sortant sur une prise auxiliaire séparée. En même temps, le lecteur peut attaquer un amplificateur extérieur plus puissant.

Le circuit retenu est ce qu'il y a de plus banal en choisissant, là aussi, le minimum de composants (figure 4).

Les seules particularités du montage sont :

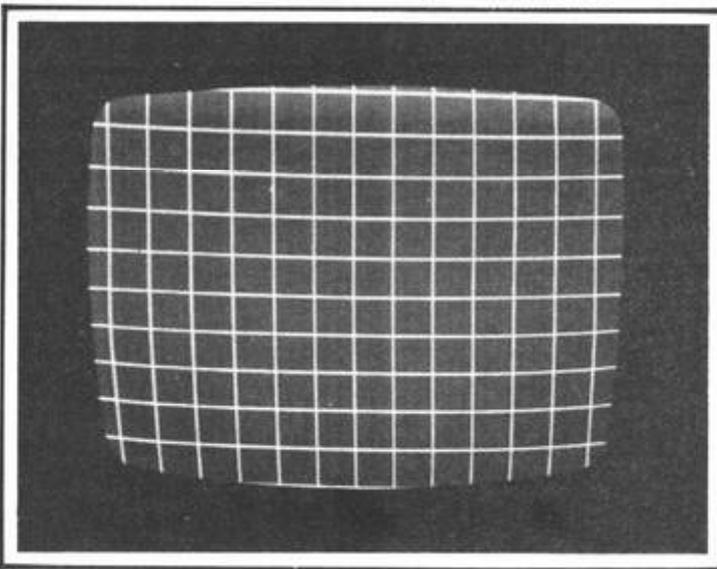
- l'absence de condensateur de fuite base-émetteur du premier étage, absence apparente puisque ce découplage existe sur l'entrée de l'autre préamplificateur de lecture;
- une résistance R_1 chutrice en série pour une sortie S_2 d'attaque du magnétophone; celui-ci étant donné pour entrée 2 kΩ, cette résistance vaut 120 à 150 kΩ et le niveau normal de modulation est obtenu pour le potentiomètre du magnétophone « récepteur » à un tiers de rotation.

L'alimentation est effectuée en tension régulée par une diode Zener de 7,5 V; compte tenu des faibles tensions et intensités mises en jeu, les distorsions ne sont pas à craindre, le principal souhait étant d'avoir un étage d'entrée apportant un souffle aussi restreint que possible.

**MIRE UHF
N° 1535
PAGE 199**

M. Christian Rault (62 Carvin) nous fait part d'une intéressante modification qu'il a apportée à la réalisation de la mire UHF citée ci-dessus. Nous lui laissons la parole :

L'auteur du montage utilise une base de temps pilotée par un quartz de 31250 Hz, lequel doit être taillé sur commande puisqu'il ne s'agit pas d'une fréquence courante.



**PREAMPLIFICATEUR
DE REPIQUAGE
DE CASSETTES**

Si un magnétophone est une bonne chose, un simple lecteur en est une autre : mécaniquement très simple, fiable et peu coûteux (il est utile d'avoir les deux dans une famille nombreuse !). Le gadget, pour un particulier, serait de se procurer un ré-enregistreur du commerce.

Plutôt que de se repiquer sur un endroit ou sur un autre du circuit électronique du lecteur de cassettes, il est très

Comme l'idée de faire tailler un quartz sur commande ne me plaisait guère, j'ai cherché une solution de remplacement et je me suis aperçu que l'on pouvait obtenir cette fréquence à partir d'un quartz beaucoup plus courant de 1 MHz.

En effet, il suffit de diviser l'oscillation de 1 MHz par 32, ce qui donne bien 31250 Hz.

J'ai donc réalisé la base de temps comme elle est représentée sur la figure 5. Nous avons :

- Un circuit intégré SN 7400 monté en oscillateur pilote avec le quartz 1 MHz;
- un circuit intégré SN 7493 monté en diviseur par 16;
- la partie « diviseur par 2 » d'un circuit intégré SN 7490 (il y a dans le montage plusieurs SN 7490 dont seule la partie « diviseur par 5 » est utilisée; il reste donc des « diviseurs par 2 » disponibles).

On obtient bien ainsi la fréquence-pilote de 31250 Hz, l'avantage étant qu'un quartz de 1 MHz existe tout fait dans le commerce, et est évidemment bien moins coûteux qu'un quartz de 31250 Hz taillé sur commande.

Pour le reste, la mire fonctionne très bien, et la photographie de la figure 6 montre le résultat obtenu sur l'écran d'un téléviseur.

Nous remercions très vivement nos deux aimables correspondants pour leurs très intéressantes communications dont beaucoup de lecteurs ne manqueront pas de profiter.

Roger A. RAFFIN

VERS L'UTILISATION PRATIQUE DES CIRCUITS INTÉGRÉS

L'essor rapide des circuits intégrés depuis une dizaine d'années, et l'abaissement corrélatif de leur prix, les mettent en position de conquérir chaque jour plus avant le monde de l'amateurisme.

Il appartient à la presse technique, véhicule essentiel de l'information vers les amateurs, d'aider cette évolution. Elle le fait depuis longtemps déjà, tant sous forme d'études fondamentales consacrées à la structure physique des circuits et à leur analyse logique, que par la description de réalisations pratiques élaborées autour de ces composants.

On pourrait alors juger l'entreprise amorcée dans le présent article, comme une redite. En fait, nous avons choisi de nous placer à un

point de vue sensiblement différent de ceux que nous venons d'évoquer. Nous ne viserons, en effet, ni une étude exhaustive de toutes les classes de circuits intégrés, ni la description détaillée de tel ou tel montage particulier. Il s'agira en fait, pour des circuits choisis parmi les plus répandus et les plus universels, de constituer une sorte de schémathèque passant en revue les principales applications auxquelles ils sont directement ou indirectement destinés, et d'analyser, par des mesures à l'oscilloscope, leur fonctionnement dans ces diverses situations.

Nous espérons ainsi fournir, aux utilisateurs, les moyens d'élaborer leurs réalisations personnelles, avec le minimum de tâtonnements, ou d'échecs.

LES CIRCUITS NAND

Ils constituent l'infanterie des circuits logiques, et se prêtent, moyennant des groupements simples et l'adjonction de quelques composants discrets, à nombre d'applications intéressantes. A eux, donc, l'honneur des pages d'aujourd'hui.

I - QU'EST-CE QU'UN CIRCUIT NAND ?

Dans tous les circuits logiques, chaque tension d'entrée, ou de sortie, ne peut prendre

que deux valeurs correspondant à deux « états », conventionnellement baptisés 0 et 1. Dans tout ce qui suit, nous noterons 0 l'état correspondant à l'absence de tension, et 1 celui pour lequel une tension existe. Nous verrons d'ailleurs, plus loin, que cette définition appelle des précisions concernant la notion même d'absence ou de présence d'une tension, qui est encadrée avec certaines tolérances.

Dans les circuits dits « combinatoires », auxquels se rattachent les NAND, l'état de la sortie n'est lié, à chaque instant, qu'à ceux des diverses entrées considérées au même instant. On peut mathématiquement construire une algèbre (algèbre de Boole), d'ailleurs simple à manipuler, comportant des opérations qui permettent de déterminer l'état

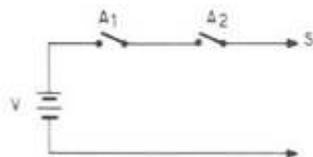


Fig. 1



Fig. 2

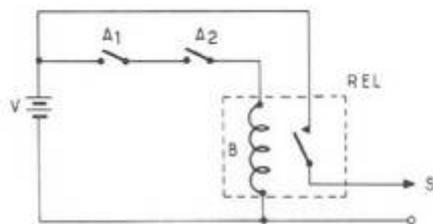


Fig. 3



Fig. 4

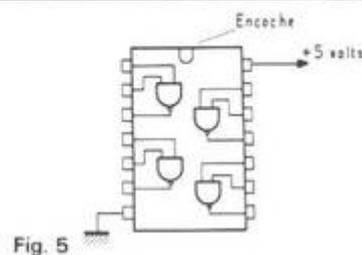


Fig. 5

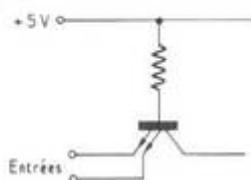


Fig. 6

d'une sortie logique dès qu'on connaît les états des entrées.

Nous ne l'utiliserons pas ici, mais établirons par contre des analogies électromécaniques entre le circuit logique et un système d'interrupteur ou de relais.

1) Le circuit AND (ou ET) :

Son intermédiaire permet de mieux aborder les circuits NAND. On peut assimiler un circuit AND au dispositif de la figure 1, à deux entrées. Chaque interrupteur constitue l'une de ces entrées, A_1 et A_2 , que nous dirons :

- dans l'état 0 si l'interrupteur est ouvert,
- dans l'état 1 s'il est fermé.

La sortie S, pour sa part, est dite :

- dans l'état 0 en l'absence de tension,
- dans l'état 1 si la tension d'entrée V est transmise en S.

On voit tout de suite que $S = 1$, si et uniquement si, A_1 et A_2 sont dans l'état 1. Ce résultat peut être énoncé sous forme de la table de vérité ci-dessous :

A_1	A_2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Electroniquement, le circuit qui correspond au schéma de la figure 1 (et qui met en jeu, dans la réalité, des diodes ou des transistors), se symbolise

comme l'indique la figure 2. Rappelons qu'ici, les entrées sont dans l'état 0 en l'absence de tension, et dans l'état 1 dans le cas contraire.

2) Du circuit AND au circuit NAND (NON ET) :

On peut, électroniquement, inverser à tout instant l'état de la sortie S d'un circuit AND. Analogiquement, ce résultat s'obtiendrait, par exemple, grâce au dispositif de la figure 3, dans lequel les contacts du relais REL s'ouvrent si un courant circule à travers la bobine B. Le tableau de vérité du circuit NAND ainsi réalisé, s'obtient donc à partir du précédent, en prenant à chaque fois le complément de la sortie AND.

A_1	A_2	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Symboliquement, on schématise un circuit NAND (ici à deux entrées) par la représentation de la figure 4, où le petit cercle indique l'opération « complément » effectuée sur la sortie.

II - LES CIRCUITS NAND DANS LA PRATIQUE

Pour des raisons de normalisation des boîtiers, et parce qu'il est rare d'utiliser un

NAND solitaire, ces circuits sont le plus souvent regroupés dans un même encapsulage du type dual in line, à 14 broches. Suivant le nombre des entrées, et compte tenu de la nécessité d'amener la tension d'alimentation (masse et + 5 volts), on pourra donc disposer, dans un même boîtier, de :

- 4 NAND à deux entrées,
- 3 NAND à trois entrées
- 2 NAND à quatre entrées
- 1 NAND à huit entrées.

La figure 5 reproduit le brochage universellement adopté dans le cas de 4 NAND. L'orientation du circuit est repérée soit par une encoche, soit par un trou, situé du côté du + 5 volts. Le dispositif de la figure 5 est vu par sa face supérieure.

Tolérances et immunité au bruit :

En première approximation, nous avons caractérisé les états 0 et 1 respectivement par l'absence et la présence d'une tension. Dans la réalité, d'inévitables tolérances accompagnent ces définitions. En logique TTL, où les tensions d'alimentations sont normalisées à + 5 volts par rapport à la masse, les constructeurs donnent une fourchette de tension à l'intérieur de laquelle ces états sont garantis. Ainsi, pour l'entrée d'une porte NAND, on peut affirmer :

- que l'état 0 est garanti si le potentiel de cette entrée reste compris entre 0 et + 0,8 volt ;

— que l'état 1 est garanti si ce potentiel dépasse + 2 volts.

La sortie d'un circuit logique étant souvent reliée à une entrée d'un autre circuit de la même famille, il importe que les potentiels de sortie correspondant respectivement aux états 0 et 1 s'inscrivent à l'intérieur des fourchettes précédemment indiquées pour les entrées. C'est ainsi que, dans une porte NAND, le potentiel d'une sortie à l'état 0 ne dépassera jamais, 0,4 volt. A l'état 1, ce même potentiel est au moins égal à 2,4 volts.

Il est généralement impossible d'éviter la superposition, aux signaux logiques utiles, de tensions parasites, le plus souvent impulsionnelles. Celles-ci peuvent modifier un état, si elles conduisent la tension qui lui est appliquée à dépasser la limite des tolérances. Par exemple, pour une entrée de NAND, l'état 0 n'étant garanti que jusqu'à 0,8 volt pour une entrée et 0,4 volt pour une sortie, on n'aura de certitude que si l'amplitude des tensions parasites ne dépasse pas 0,4 volt. Cette marge de 0,4 volt s'appelle « l'immunité » aux bruits.

Les impératifs évoqués ci-dessus, intéressent le bon fonctionnement des circuits logiques. D'autres, relatifs aux limites absolues des tensions d'alimentation de l'amplitude des signaux de commande, régissent la vie de ces mêmes circuits, qu'il est assez facile d'assassiner

moyennant quelques volts en excès.

En aucun cas la tension d'alimentation d'un NAND (série SN 74 par exemple), ne doit dépasser 6,5 à 7 volts. En fait, la limite tolérée pour une utilisation normale s'inscrit entre 4,5 et 5,5 volts (série SN 74), ou entre 4,75 et 5,25 volts (série SN 54).

Les tensions d'entrée, elles aussi, ne peuvent franchir une limite inférieure à - 0,5 volt ou à + 5,5 volts, ces valeurs étant toujours comptées par rapport à la masse. Au-delà, on risque des claquages dans les jonctions d'émetteurs du transistor d'entrée, donc une dissipation thermique locale entraînant la destruction du circuit.

III - LE PROBLÈME DE LA CONSOMMATION DES ENTRÉES

En logique TTL, les entrées sont constituées par les émetteurs multiples d'un même transistor NPN (fig. 6). Placées dans l'état 1, donc à un potentiel supérieur à + 2 volts, ces entrées ne consomment aucun courant. On obtient donc aisément cet état en reliant l'entrée correspondante au + 5 volts, par l'intermédiaire d'une résistance dont la valeur importe

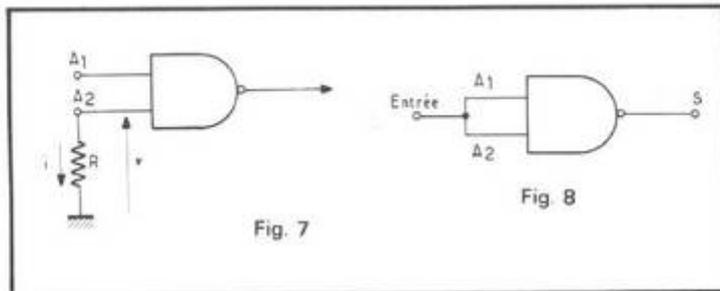


Fig. 7

peu : quelques kilo-ohms conviennent parfaitement. Ce même état 1 peut aussi être obtenu simplement en laissant l'entrée en l'air.

A l'état 0, par contre, l'émetteur débite du courant. Pour les circuits NAND de la série SN 74, ou des circuits équivalents, l'intensité typique se situe aux alentours de 15 mA. Supposons alors qu'on veuille maintenir une entrée à l'état 0, en la reliant à la masse à travers une résistance R (fig. 7). Le courant i traversant R y crée une chute de tension :

$$v = R i$$

Pour que l'état 0 soit garanti, il convient que cette différence de potentiel n'excède pas 0,8 volt. La valeur maximale admissible pour R est donc voisine de 500 Ω .

Dans le cas où l'entrée est commandée par un générateur, c'est alors la somme de R et de la résistance interne de ce générateur, qui doit rester inférieure à 500 Ω .

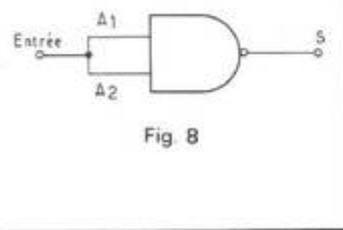


Fig. 8

IV - UTILISATION D'UN NAND EN INVERSEUR

Supposons qu'un NAND soit connecté selon le schéma de la figure 8, où toutes les entrées (deux ici) sont reliées entre elles. Deux cas peuvent alors se produire. Ou bien on applique aux entrées le signal 0 (pas de tension) ; d'après la table de vérité, la sortie se trouve à l'état 1. Ou bien on applique le signal 1 sur les entrées, et la sortie passe alors à l'état 0. Le circuit fonctionne donc en simple inverseur.

En régime dynamique, cela se traduira par l'inversion de phase d'une tension rectangulaire prise comme signal d'entrée, comme le montre l'oscillogramme de la figure 9. Les créneaux d'entrée, représentés sur la trace supérieure, avaient une amplitude de 5 volts, leurs paliers inférieurs étant alignés sur le potentiel de la masse.

Outre le changement de phase, cette utilisation d'un

NAND permet de remettre en forme des signaux rectangulaires imparfaits. On le constate dans l'oscillogramme de la figure 10, pour lequel la vitesse de balayage était de 100 ns par division, et le circuit utilisé un SN 7400. Les temps de montée et de descente des rectangulaires de sortie s'établissent aux alentours de 25 ns.

V - UTILISATION D'UN NAND EN PORTE

Dans le cas de la figure 11, nous baptiserons « signal d'entrée » l'ensemble des tensions appliquées en A_2 et qui peuvent, comme à l'accoutumée, prendre des valeurs correspondant soit à l'état 0, soit à l'état 1, précédemment définis. Sur l'entrée A_1 , on appliquera aussi des tensions correspondant à ces deux états, et qui constituent, pour les raisons exposées ci-dessous, le signal dit « de commande ».

Supposons par exemple que le signal d'entrée soit composé d'impulsions périodiques en lancées négatives (ligne a de la figure 12). La ligne b de cette même figure constitue un exemple arbitraire de signal de commande. La simple lecture de la table de vérité d'un circuit NAND, montre que les

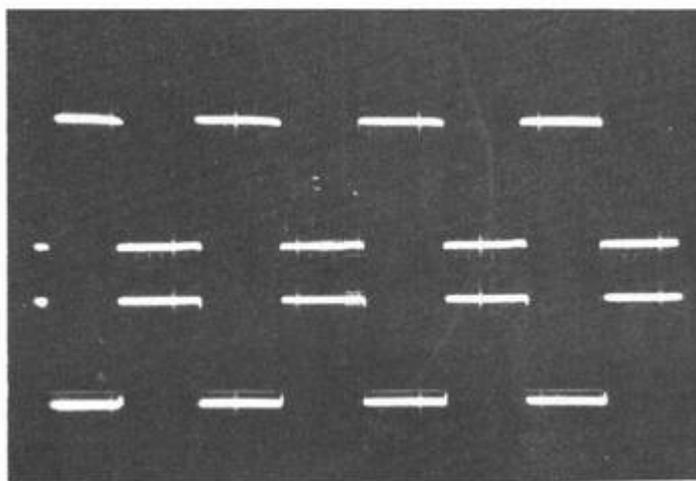


Fig. 9

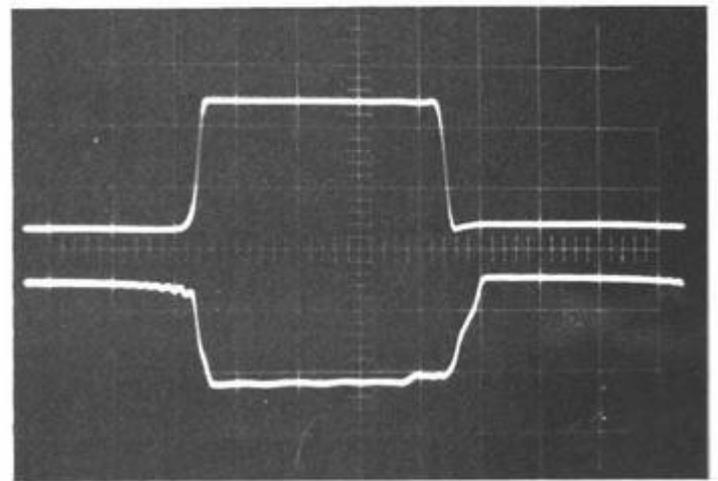


Fig. 10

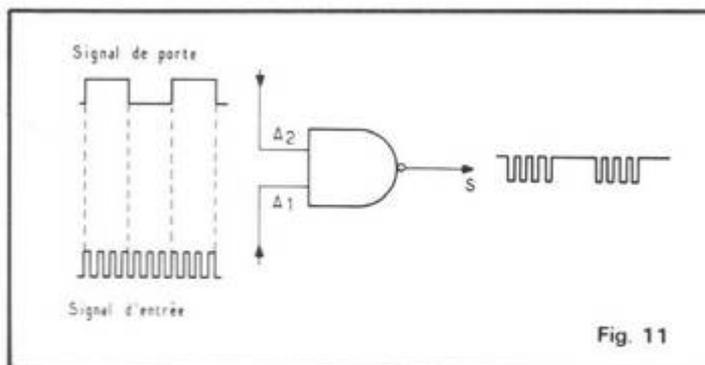


Fig. 11

tensions de sortie sont décrites par la ligne c de la même figure. Les impulsions passent vers la sortie (avec inversion de signe) entre les instants t_1 et t_2 , ou t_3 et t_4 : la porte est donc ouverte dans ces intervalles. Au contraire, elle est fermée entre t_2 et t_3 , quand le signal de commande se trouve au niveau 1.

Un exemple d'application de cette utilisation d'un circuit NAND, est donné par l'oscillogramme de la figure 13, où le signal de commande correspond à la trace supérieure, tandis que la trace inférieure représente les tensions prélevées à la sortie.

VI - RÉALISATION D'UNE BASCULE DE SCHMIDT

On connaît le principe de fonctionnement d'un trigger de Schmidt : il s'agit d'un cir-

cuit bistable, dont la sortie ne peut prendre que deux états, que nous appellerons encore 0 et 1. A un instant donné, l'état de la sortie dépend d'une part de la tension d'entrée, et d'autre part du sens d'évolution de cette même tension, à cause du phénomène d'hystérésis qui caractérise ce type de circuit. Les courbes de la figure 14 précisent ces notions.

Celle du haut (courbe a) représente la tension appliquée à l'entrée de la bascule : sa forme est quelconque, et ses variations dans le temps peuvent être lentes. Les valeurs s_1 et s_2 sont deux seuils qui déterminent le comportement du montage. En effet, lorsque le signal d'entrée franchit, en croissant, le seuil supérieur s_1 , la sortie du trigger bascule très rapidement de l'état 0 à l'état 1. Le basculement inverse se produit à la descente du signal d'entrée, mais pour un autre seuil s_2 inférieur à s_1 . Finalement,

on voit qu'une bascule de Schmidt transforme un signal de forme quelconque en créneaux à faibles temps de montée et de descente, à la seule condition que la tension d'entrée franchisse les seuils s_1 et s_2 .

Deux NAND pour un trigger :

On peut réaliser un trigger de Schmidt à l'aide de deux NAND, associés conformément au schéma de la figure 15. Les entrées A_1 de chaque circuit, non connectées (ou reliées au + 5 volts à travers une résistance), se trouvent dans l'état 1. On applique le signal de commande à travers la résistance R_1 . La sortie du NAND N_2 étant en phase avec l'entrée de N_1 (il suffit de se reporter à la table de vérité d'un NAND pour le vérifier), la résistance R_2 introduit une réaction positive.

La résistance R_1 doit être faible. Plus précisément, il convient que la somme de R_1

et de la résistance interne du générateur de commande, ne dépasse pas 500Ω , afin que la chute de tension y soit inférieure à 0,8 volt quand l'entrée A_2 du NAND N_1 est à l'état 0, et débite du courant.

L'oscillogramme de la figure 16 montre le comportement d'un tel trigger de Schmidt ($R_1 = 220 \Omega$ et $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$) attaqué par une tension sinusoïdale. Le signal rectangulaire de sortie a été, ici, inversé par un troisième travaillant en inverseur.

VII - DU TRIGGER À L'OSCILLATEUR

On peut facilement transformer un trigger de Schmidt en oscillateur, en refermant la sortie sur l'entrée après inversion de phase, à l'aide d'un circuit RC. La figure 17 montre le schéma auquel on aboutit en utilisant trois portes NAND,

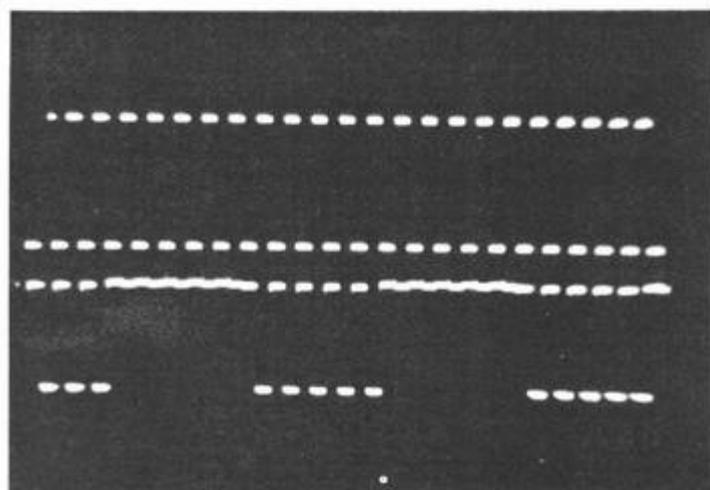


Fig. 13

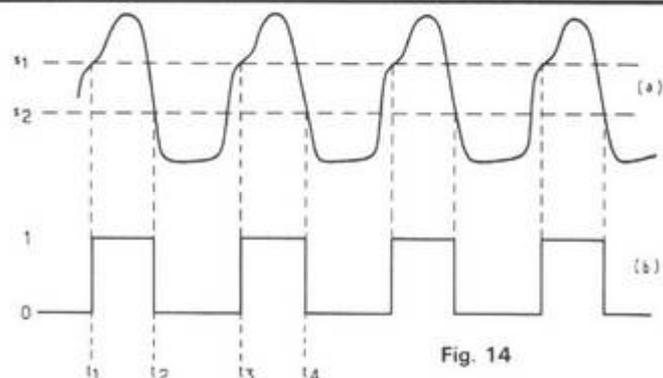


Fig. 14

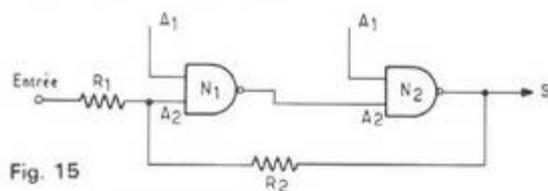


Fig. 15

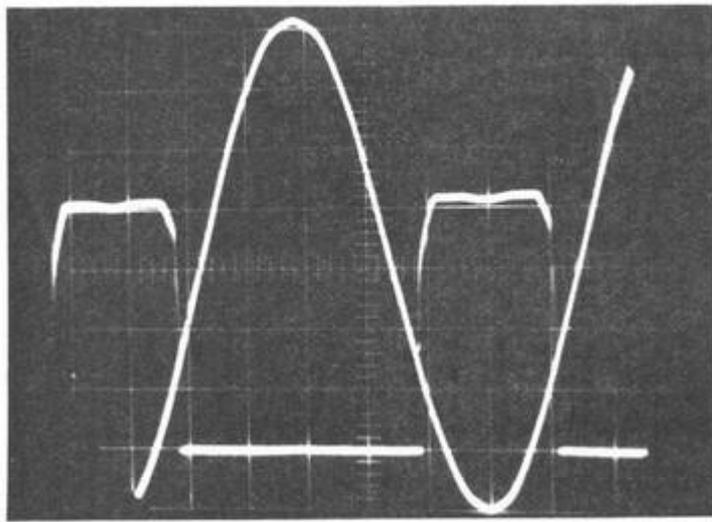


Fig. 16

la dernière travaillant en inverseur. Le condensateur C se charge et se décharge à travers R_3 , et là encore cette résistance doit rester inférieure à quelques centaines d'ohms. Pour des fréquences basses, on est donc conduit à utiliser des condensateurs de forte capacité.

L'oscillogramme de la figure 18 montre respectivement les tensions relevées en A (courbe du haut) et en B (signaux rectangulaires). A priori, il n'existe évidemment aucune raison pour que les créneaux soient symétriques.

VIII - RÉALISATION D'UNE BASCULE MONOSTABLE

Bien qu'il existe des circuits intégrés spécialement prévus pour la réalisation de bascules monostables, il peut se révéler parfois intéressant de constituer celle-ci par l'association de portes NAND. La figure 19 montre le schéma utilisé.

Au repos, le NAND N_2 a son entrée A_1 au niveau 0, grâce à la résistance R (tou-

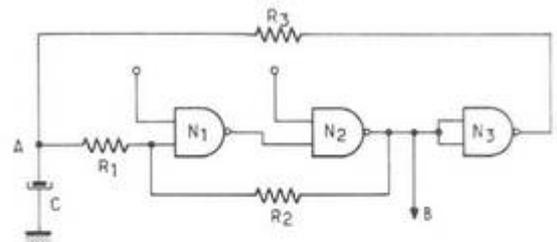


Fig. 17

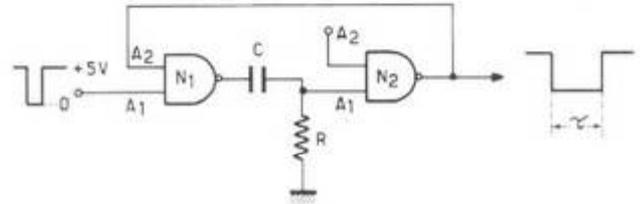


Fig. 19

jours inférieure à 500Ω). La sortie de N_2 se trouve donc au niveau 1, de même que l'entrée A_2 de N_1 , qui lui est directement reliée. L'entrée A_1 de N_1 , normalement portée à l'état 1 (+ 5 volts), reçoit des impulsions négatives de commande. A chaque impulsion, la sortie de N_1 , normalement à l'état 0, passe à l'état 1, ce qui transmet, par l'intermédiaire du condensateur C, un signal logique 1 sur l'entrée A_1 de N_2 . La sortie de ce NAND passe alors à l'état 0, et y est maintenue grâce à l'effet cumulatif dû à la liaison entre

cette sortie et l'entrée A_2 de N_1 .

Cet état dure jusqu'à ce que C se soit suffisamment déchargé dans la résistance R, pour que l'entrée A_1 de N_2 retourne à l'état 0, et sa sortie à l'état 1. La durée τ du créneau négatif dépend de la constante de temps RC. Avec $R = 470 \Omega$, et $C = 0,1 \mu F$, on obtient une durée de $40 \mu s$ environ. L'oscillogramme de la figure 20 illustre ce type de fonctionnement.

(à suivre)

R.R.

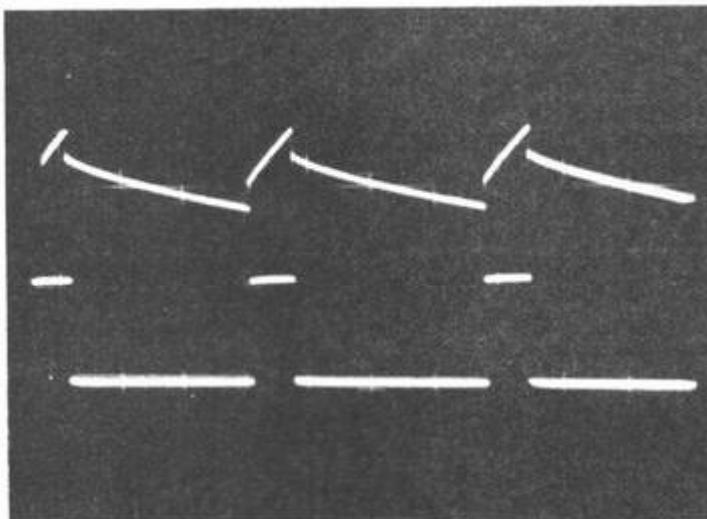


Fig. 18

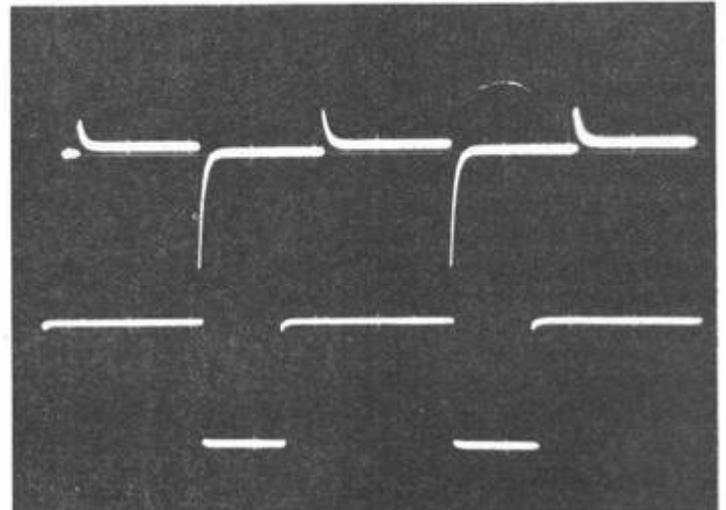


Fig. 20

TELEVISEUR SECAM-PAL A RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE DES STANDARDS

DES stations de télévision privées et autorisées fonctionnent aujourd'hui en Italie.

Des relais et réémetteurs, également autorisés par la loi, permettent aux Italiens de recevoir les programmes français d'Antenne 2 comme ceux de la Suisse italienne. La station yougoslave de Capo d'Istria est reçue ou retransmise parce qu'elle programme beaucoup de films... américains.

A ces émetteurs étrangers s'était joint Télé-Monte-Carlo avec des programmes spéciaux en langue italienne dus à l'équipe du Giormale de Milan.

Toutes ces transmissions et retransmissions en provenance de l'étranger atteignent environ sept millions de familles dont beaucoup possèdent des téléviseurs multi-standards PAL-SECAM. En Alsace et en Lorraine ces récepteurs PAL-SECAM permettent de recevoir facilement les programmes alle-

mands et suisses. Ces mêmes récepteurs sont vendus avec un succès grandissant dans le Jura, en Espagne et en Suisse.

Dans le Nord de la France, il est possible de recevoir les émissions anglaises avec des téléviseurs PAL-SECAM

fonctionnant aux normes du PAL anglais.

La réception des émissions couleurs belges et françaises

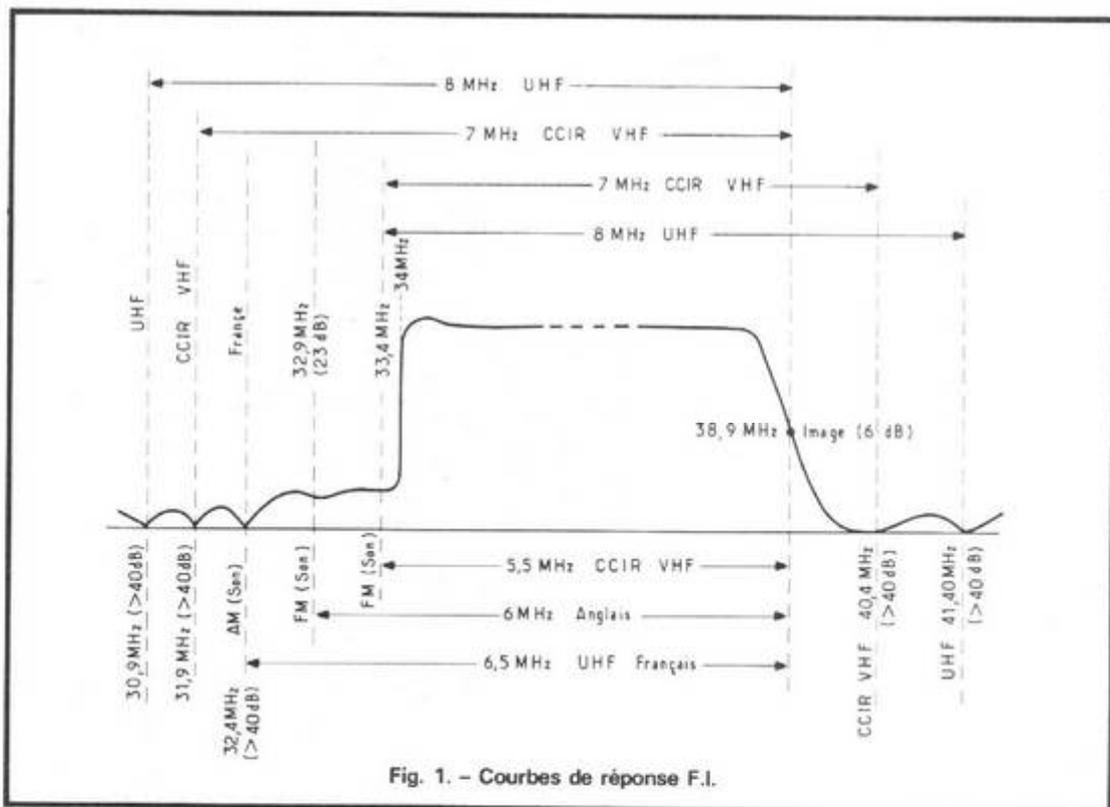


Fig. 1. - Courbes de réponse F.I.

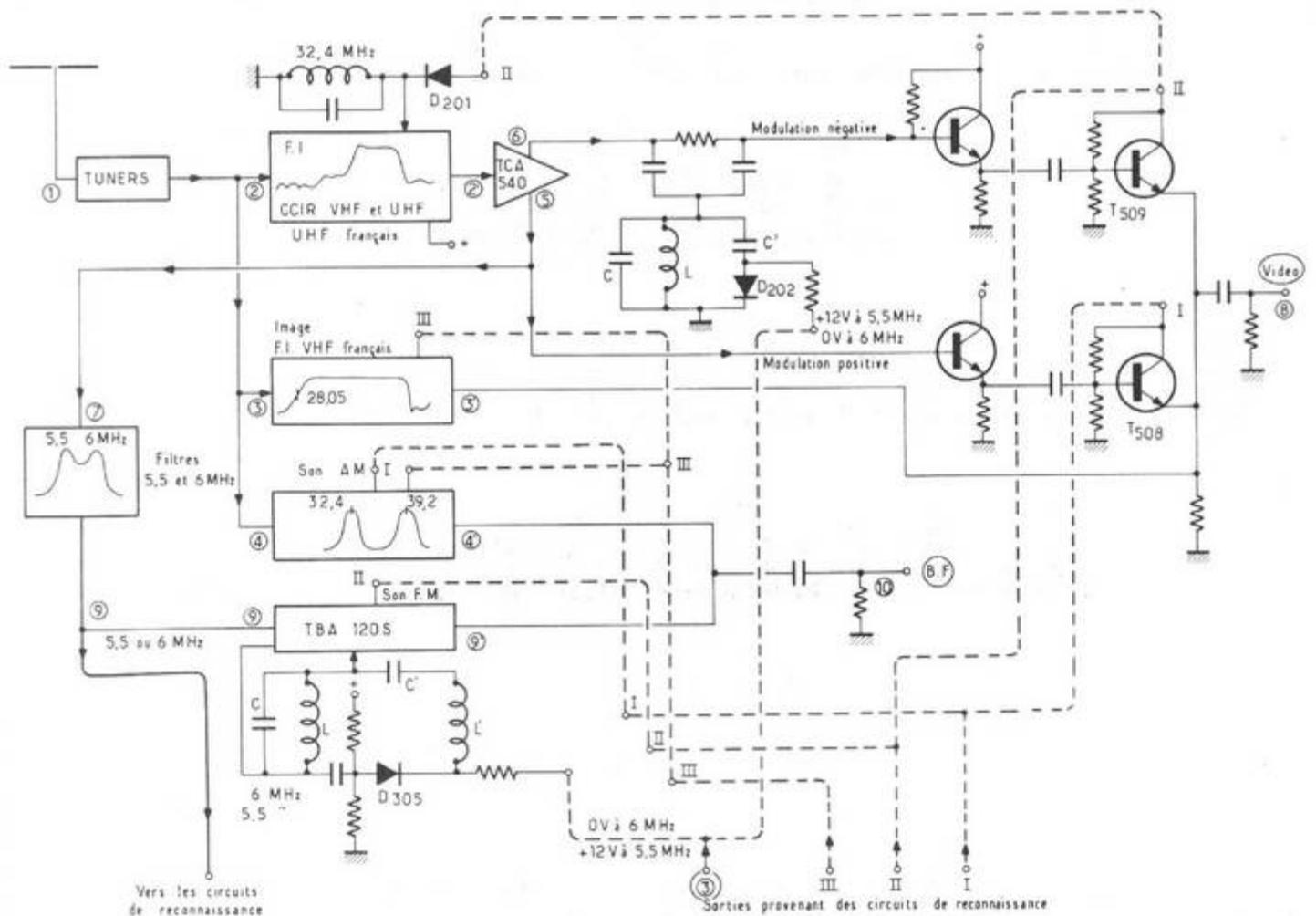


Fig. 2. - Circuits F.I. Image et son.

exige également des téléviseurs à deux normes.

La prolifération des stations de télévision privées en Italie ne restera pas une exclusivité italienne étant donné l'éventail des programmes et le succès commercial sur le marché de la télévision.

La station Télé-Luxembourg a aussi ses fidèles, tout simplement parce qu'elle programme un grand film tous les soirs. Ceci explique le nombre de relais passifs en attendant l'autorisation des relais actifs. Même remarque concernant Télé-Monte-Carlo en langue française. La nouvelle station de Monte-Carlo avec des programmes spéciaux en langue italienne peut être retransmise à l'aide de relais autorisés par la loi actuelle concernant le pluralisme de l'information avec la suppression du monopole d'Etat italien.

La réception des émissions anglaises dans le Nord de la France a aussi ses fidèles par la qualité des programmes et... ne serait-ce que pour se familiariser avec la langue de Shakespeare.

Toutes ces stations transmettent des émissions en couleurs par le procédé PAL ou SECAM. Les canaux sont le plus souvent ceux des bandes IV et V des U.H.F.

Il faut encore ajouter à cette liste les émissions françaises de TF 1 en 819 lignes en noir et blanc qui sont reçues par des millions de téléspectateurs français et étrangers étant donné la portée des stations à grande puissance en VHF et la variété des programmes qui sont également transmis et retransmis en couleurs à l'aide de quelques émetteurs U.H.F. en 625 lignes.

Les téléviseurs fonction-

nant suivant ces différentes normes en couleurs et en noir et blanc sont vendus actuellement dans toutes les régions frontalières. Mais ces appareils exigent des manipulations nombreuses et des préajustages délicats.

L'emploi d'un nouveau système à circuits logiques dû à MM. A. Nissen et R. Sadek, a permis de munir les appareils à plusieurs normes d'une commande à reconnaissance automatique des standards. Il suffit de régler le tuner sur la station que l'on veut recevoir en VHF ou UHF pour obtenir automatiquement l'image et le son de la station désirée quel que soit le procédé de modulation et de codage employé à l'émission. Ce système fonctionne automatiquement en VHF, UHF en SECAM, en PAL, en 625 lignes, en 819 lignes, en noir et blanc, en cou-

leurs et avec tous les standards employés en Europe. Ces standards sont : celui du 819 lignes, du 625 lignes français, du 625 lignes allemand, suisse, belge, etc., et du 625 lignes anglais donc en modulation positive ou négative, son en A.M. ou F.M.

Le téléviseur à reconnaissance automatique des standards est un appareil idéal pour l'exportation.

LA RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE DES STANDARDS

Pour obtenir cette reconnaissance automatique des standards le récepteur est muni d'une F.I. à bande large pour les VHF en France avec

l'image à 28,05 MHz, modulation positive, entrée F.I. par 3, sortie détectée par 3' et réjection du son 39,2 MHz.

Une seconde F.I. fonctionne en UHF français avec l'image à 38,9 MHz et son à 32,4 MHz, modulation positive et son en A.M. Cette même platine permet le fonctionnement en C.C.I.R. avec l'image en modulation négative à 38,9 MHz et le son en F.M. à 33,4 MHz ou à 32,9 MHz pour les émissions anglaises.

Entrée par (2), sortie non détectée en (2'). La figure 1 montre l'amplification F.I. en C.C.I.R. avec l'image à 38,9 MHz, le son à 33,4 MHz (norme G) ou à 32,9 MHz (norme I anglais). Cette platine est suivie du circuit intégré TCA 540 qui a trois fonctions : amplification aperiodique, démodulateur synchrone et génération de la tension destinée à la commande automatique de fréquence.

La vidéo détectée en polarisation négative sort en (6) et la vidéo en modulation positive sort en (5). L'amplification de l'image et du son en C.C.I.R. produit le signal interporteuse 5,5 MHz ou 6 MHz que l'on trouve sur les sorties (5) et (6) de la figure 2.

La modulation négative de l'image en C.C.I.R. (38,9 MHz) s'effectue simultanément avec la modulation de fréquence du son (33,4 ou 32,9 MHz). Il en résulte l'apparition du signal interporteuse à la sortie (6) que l'on supprime par le réjecteur CLC' en 5,5 MHz et CL en 6 MHz. Le signal interporteuse (intercarrier) à la sortie (5) est transmis au discriminateur TBA 120 S après filtrage entre (7) et (9). Le discriminateur démodule le signal 5,5 ou 6 MHz. Le signal audio (BF) apparaît en (9'). Le circuit CL est à 5,5 et le circuit CLC'L' à 6 MHz.

Dans le cas d'une modulation positive de l'image (UHF français) le son est modulé en amplitude et son signal FI doit être éliminé à l'entrée (2) de l'amplificateur FI. Le réjec-

teur 32,4 MHz (son AM en UHF français) est destiné à la suppression du signal indésirable. Celui-ci est conduit à l'entrée (4) de l'amplificateur FI du son 32,4 MHz modulé en amplitude. Le signal audio sort en (4'). Le réjecteur 32,4 MHz est supprimé automatiquement lorsque le son est modulé en fréquence. En VHF français, le son est également modulé en fréquence et réjecté dans la platine FI image 28,05 MHz vers l'amplificateur FI son sur l'entrée (4). Celui-ci se trouve alors automatiquement commuté sur 39,2 MHz.

CHANGEMENT AUTOMATIQUE DES NORMES

La figure 1 montre les nombreuses fréquences de la partie F.I. qui assure la réception des standards suivants :

1) Norme L. UHF français. Image 38,9 MHz. Son 32,4 MHz. Modulation positive pour l'image. Modulation d'amplitude du son. La F.I. son 32,4 MHz est amplifiée par une platine séparée de celle de l'image.

2) Norme G. VHF et UHF CCIR. Image 38,9 MHz. Son 33,4 MHz. Modulation négative de l'image. Modulation de fréquence du son. La F.I. son 33,4 MHz est amplifiée par la même platine et démodulée séparément à 5,5 MHz. Réjection en VHF des canaux adjacents à 31,9 MHz et 40,4 MHz. Réjection en UHF des canaux adjacents à 30,9 MHz et 41,4 MHz. Affaiblissement du son 23 dB à 33,4 MHz. Suppression du réjecteur 32,4 MHz.

3) Norme I. UHF anglais. Image 38,9 MHz. Son 32,9 MHz à 23 dB. Modulation négative de l'image. Modulation de fréquence du son. La démodulation du son s'effectue à 6 MHz séparément. Mêmes réjecteurs que ceux de la norme G étant

donné leur largeur de bande. Le démodulateur son passe de 5,5 à 6 MHz. Suppression du réjecteur 32,4.

4) Réception des VHF France, Norme E. A l'aide d'un amplificateur F.I. image à 28,05 MHz. Modulation positive. L'amplification du son s'effectue séparément par le même amplificateur que celui des UHF Norme L dont la fréquence 32,4 MHz est commutée à 39,2 MHz en VHF. Réjection à 26,05 MHz 41,25 MHz et 52,4 MHz.

SCHEMA SYNOPTIQUE DES CIRCUITS F.I. AVEC LEURS DEMULATEURS

Partant des Tuners de la figure 2 on peut résumer le fonctionnement en F.I. comme suit :

1) Réception des UHF France, Norme L.

L'amplificateur F.I. entrée (2) fonctionne avec l'image à 38,9 MHz. Réjection du son 32,4 MHz vers l'entrée (4) de l'amplificateur F.I. son. Sortie vidéo à modulation positive au point (5) du TCA 540 et ensuite au point (8). Sortie son détectée au point (10).

Le point I se trouve à +12 V par la reconnaissance automatique du standard. Le point I alimente les amplificateurs F.I. 38,9 et 32,4 MHz ainsi que le transistor vidéo T 508.

2) Réception des VHF France, Norme E, 819 lignes.

La reconnaissance automatique porte le point III à +12 V. Cette tension alimente l'amplificateur F.I. image 28,05 MHz, entrée (3), sortie détectée (3') et ensuite (8). La tension +12 V au point III porte la fréquence F.I. son de 32,4 à 39,2 MHz. Entrée F.I. son au point (4). Sortie détectée point (4') et ensuite (10).

3) Réception des VHF et UHF CCIR, Norme G.

L'amplificateur F.I. 38,9 MHz image et 33,4 MHz son fonctionne par le +12 V provenant du point II relié à la reconnaissance automatique du standard. Cette tension supprime la réjection 32,4 MHz. Elle alimente le transistor T 509 qui ouvre la voie au signal vidéo à modulation négative provenant du point (6) du TCA 540. Le réjecteur CLC' fonctionne à 5,5 MHz par la tension positive provenant du point (3) de la reconnaissance automatique. Sortie vidéo au point (8).

La sortie (6) du TCA 540 délivre le signal interporteuse 5,5 MHz qui se trouve amplifié et filtré entre (7) et (9).

Le signal 5,5 MHz est démodulé par le TBA 120 S alimenté en +12 V par le point II de la reconnaissance automatique du standard. Le point (3) de cette même reconnaissance se trouve aussi à +12 V ce qui fait fonctionner le circuit démodulateur CLC'L' à 5,5 MHz, la diode D 305 étant bloquée.

La diode D 201 conduit et supprime la réjection 32,4 MHz.

La diode D 202 conduit également et porte C' en parallèle avec CL d'où la fréquence 5,5 MHz.

La sortie démodulée du TBA 120 S est reliée au point (10) qui délivre le signal B.F.

La sortie (9) du filtre 5,5 et 6 MHz est reliée avec l'entrée du TBA 120 S et avec l'entrée du MC 1155 P de la reconnaissance automatique des standards.

4) Réception des UHF anglaises, Norme I.

Même procédé que celui des VHF UHF CCIR avec +12 V au point II provenant de la reconnaissance automatique. Le transistor T 509 ouvre la voie vidéo à modulation négative. Le point II alimente en +12 V le TBA 120 S du son F.M. L'interporteuse n'est plus à 5,5 MHz mais à 6 MHz. Le point (3) de la sortie de reconnaissance est passé de +12 V à 0 V. La diode D 202 ne conduit pas et le circuit réjecteur CL n'est

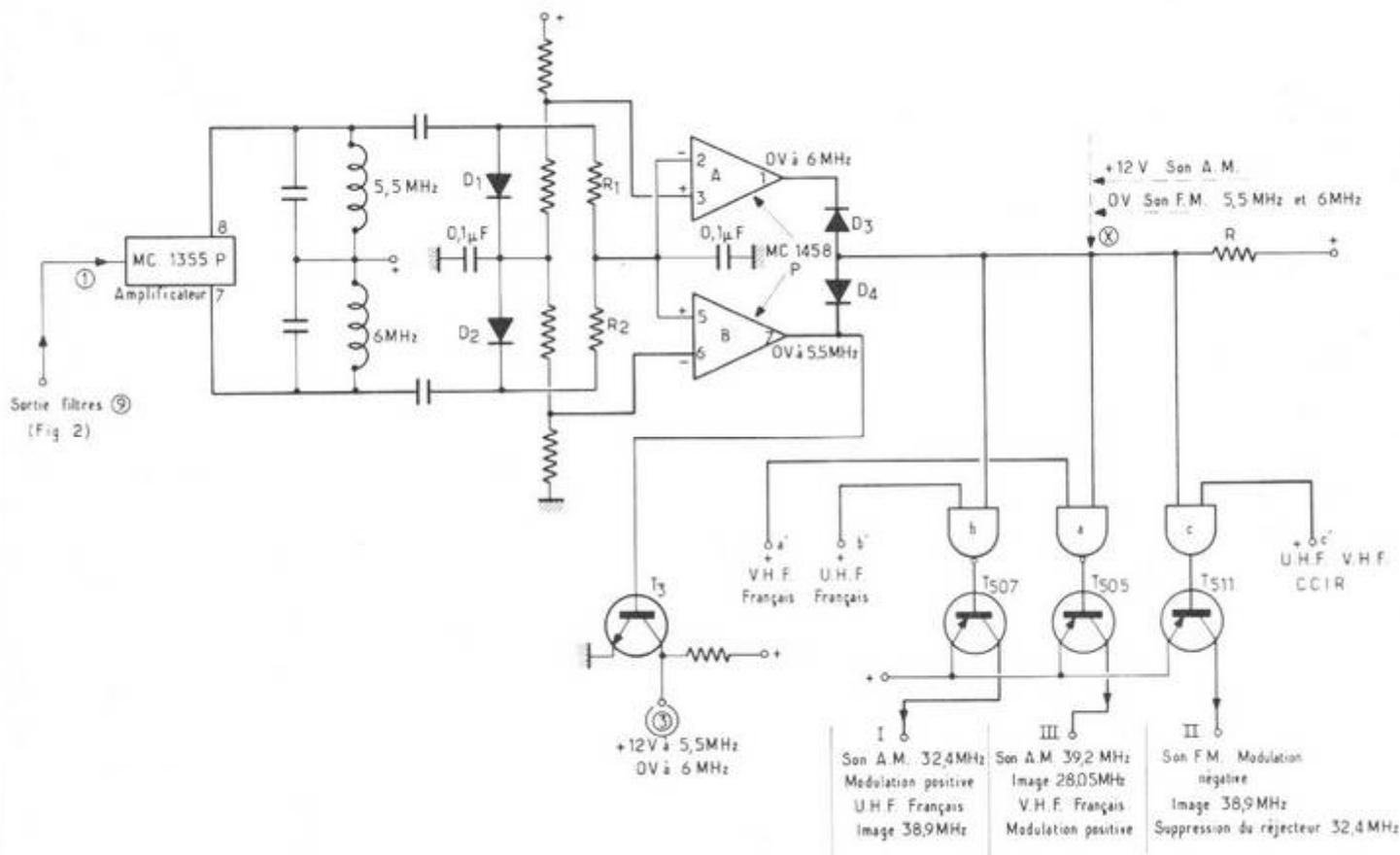


Fig. 3. - Circuits de reconnaissance automatique.

CIRCUIT DE RECONNAISSANCE

L'amplificateur MC 1355 P du circuit de reconnaissance de la figure 3 reçoit à son entrée (1) le signal interporteuse 5,5 ou 6 MHz provenant des filtres de la figure 2 sortie (9).

Les sorties 8 et 7 de l'amplificateur MC 1355 P de la figure 3 sont reliées à deux circuits LC accordés sur 5,5 et 6 MHz. Le pont constitué par les diodes D_1 et D_2 et les résistances R_1 , R_2 commande deux amplificateurs opérationnels A et B du module MC 1458 P.

Les deux anodes des diodes D_3 et D_4 sont reliées au +12 V à travers la résistance R. Le point (X) se trouve entre R et les diodes D_3 et D_4 .

Si l'on reçoit une émission dont le signal interporteuse a une fréquence de 5,5 MHz le point (X) se trouve à 0 volt. La

présence d'un signal de 5,5 MHz se manifeste dans le cas d'une émission CCIR à modulation négative et son en F.M.

Le tuner UHF ou VHF qui reçoit l'émission porte l'entrée C' de la porte [C] à +5 V. Comme l'entrée (X) est à 0 volt, la sortie de la porte [C] sera au niveau 0 d'où conduction du transistor T 511 (PNP) et apparition de +12 V au collecteur, point II. Cette tension alimente les amplificateurs de la figure 2. La vidéo sera à modulation négative et le son à modulation de fréquence. L'amplificateur F.I. 38,9 MHz pour l'image fonctionne en permanence. Le transistor T_3 est bloqué d'où +12 V au point (3).

Si le tuner et la F.I. 38,9 MHz produisent un signal interporteuse de 6 MHz, l'émission reçue est anglaise. Le point (X) reste à 0 volt mais le transistor T_3

conduit et la sortie (3) tombe à 0 volt. Le discriminateur FM fonctionne à 6 MHz.

Comme (X) est à 0 V et c' à 5 V, la sortie de la porte [C] sera à 0 et le transistor T 511 conduit d'où +12 V à la sortie II. Modulation négative en vidéo et modulation de fréquence du son.

Lorsque le tuner VHF et la F.I. 38,9 MHz reçoivent une émission VHF française, il n'y a plus de signal interporteuse 5,5 ou 6 MHz. Le point (X) de la figure 3 monte à +12 V. Du fait que le tuner commute l'entrée a' de la porte [a] à +5 V, la sortie de la porte [a] tombe à 0 V d'où conduction du transistor T 505 et alimentation en +12 V par le point III des amplificateurs F.I. image et son (28,05 MHz et 39,2 MHz) avec modulation positive en vidéo et modulation d'amplitude du son. La vidéo à modulation positive n'est pas transmise par le tran-

plus shunté par C' d'où sa fréquence de 6 MHz au lieu de 5,5 MHz. La diode D 305, par contre, devient conductrice. Le démodulateur F.M. fonctionne donc à 6 MHz et non à 5,5 MHz du fait que C'L' est en parallèle avec CL. Le signal interporteuse au point (5) du TCA 540 a changé de fréquence qui n'est plus 5,5 MHz mais 6 MHz. Ce signal est amplifié par le filtre 6 MHz entre (7) et (9). Le signal à l'entrée du démodulateur FM TBA 120 n'est plus 5,5 MHz mais 6 MHz. Les points I et III de la reconnaissance sont à 0 V d'où le blocage du transistor T 508 et l'arrêt des amplificateurs F.I. 28,05, 39,2 MHz et 32,4 MHz. Le +12 V du point II ouvre le transistor T 509 de la modulation négative, alimente le TBA 120 S et fait conduire la diode D 201 qui supprime la réjection 32,4 MHz des UHF françaises.

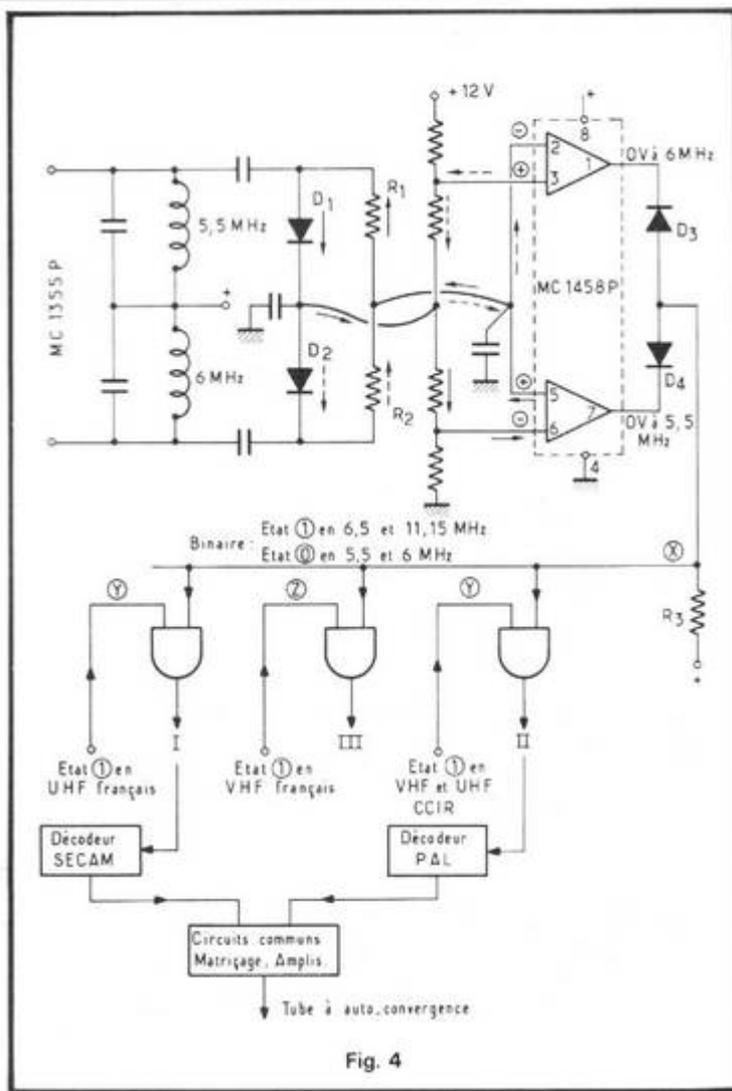


Fig. 4

sistor T 508 mais par la sortie détectée de l'amplificateur FI image 28,05 MHz, point (3') figure 2. La tension + 12 V au point III commute la F.I. son à 39,2 MHz.

Si le tuner UHF reçoit une émission française UHF, le point (X) figure 3 sera encore à + 12 V. Le tuner porte l'entrée b' de la porte [b] à + 5 V d'où conduction du transistor T 507 et apparition de + 12 V au collecteur donc au point I. L'amplificateur F.I. 38,9 MHz image fonctionne normalement dans le canal reçu d'où apparition du signal détecté à modulation positive au point (5) du TCA 540, figure 2. Le + 12 V du point I fait conduire le transistor T 508 (fig. 2). Celui-ci ouvre la voie vidéo à modulation positive. Le + 12 V du point I commute l'amplificateur FI son sur 32,4 MHz. Le réjec-

teur 32,4 MHz de l'amplificateur image (38,9 MHz) élimine le signal son 32,4 MHz. Ce réjecteur ne fonctionne qu'en UHF français. Le rapport B.F. provenant de la détection A.M. du signal 32,4 MHz apparaît aux points (4') et (10) figure 2.

Pendant la réception des émissions françaises VHF et UHF il n'y a aucun signal interporteuse 5,5 ou 6 MHz. En UHF français c'est l'amplificateur F.I. 38,9 MHz qui fonctionne en image et l'amplificateur F.I. 32,4 MHz qui fonctionne en son. En VHF français c'est l'amplificateur FI 28,05 MHz qui fonctionne en image et l'amplificateur F.I. 39,2 MHz en son.

En VHF et UHF normes G et I (allemand, suisse... et anglais) c'est le même amplificateur F.I. 38,9 MHz (image) et 33,4 MHz (son) ou

32,9 MHz (son anglais) qui amplifie les deux signaux image et son d'où l'apparition du signal interporteuse (5,5 ou 6 MHz) modulé en fréquence.

LA COMMUTATION DIGITALE PAL/SECAM

On peut résumer le fonctionnement du circuit de reconnaissance de la figure 3 par le schéma à circuit digital de la figure 4 où les portes NAND avec les transistors T 507 et T 505 ont été remplacées par des portes ET et la porte ET avec son transistor T 511 par une porte NAND. Le schéma de la figure 4 montre également le fonctionnement des circuits 5,5 et 6 MHz qui sont reliés avec les sorties du circuit intégré MC 1355 P (ou MC 1155 P). Ce dernier est un amplificateur - limiteur symétrique pour la F.M. dont la tension de sortie est constante à partir d'une certaine tension à l'entrée. Suivant la fréquence du signal interporteuse (5,5 ou 6 MHz) une tension HF se développe aux bornes de l'un des circuits sélectifs 5,5 ou 6 MHz. Cette tension est transmise aux diodes D₁ et D₂ dont le point de jonction est à un potentiel fixe déterminé par un pont de résistances connecté entre le + 12 V et la masse. La tension HF à 6 MHz provoque une tension négative par rapport à ce point et cette tension est transmise au point de jonction des deux résistances R₁ et R₂. Ce point de jonction devient négatif à 6 MHz et positif à 5,5 MHz. Pour toutes les autres fréquences ce même point est fixe. La tension de ce point est appliquée aux deux portes d'un comparateur donc une est à l'entrée directe et l'autre à l'entrée inversée du MC 1458 P.

Si les points 2 et 5 sont à 6 V les sorties 1 et 7 sont à + 12 V en l'absence des signaux interporteuses 5,5 et 6 MHz. En présence du signal 5,5 MHz

les points 2 et 5 du MC 1458 P sont à + 5 V et la sortie 7 est à 0 V.

En présence du signal 6 MHz les points 2 et 5 sont à + 7 V et la sortie 1 est à 0 V. En l'absence des deux signaux 5,5 et 6 MHz le récepteur se trouve accordé sur l'un des canaux VHF et UHF français d'où une tension de + 12 V sur les sorties 1 et 7 du MC 1458 P.

Les diodes D₃ et D₄ ne conduisent pas et il n'y a pas de courant dans la résistance R₃. Le point (X) est à + 12 V en VHF et UHF français et à 0 V en VHF ou UHF CCIR à modulation négative et son en F.M.

En VHF français le tuner VHF est alimenté et le tuner UHF est coupé. En UHF français et CCIR le tuner UHF est alimenté et le tuner VHF est coupé.

Si (X) est à + 12 V et (Y) à + 12 V la sortie I de la porte ET est à + 12 V. Avec le schéma simplifié de la figure 4 la fonction ET devient 1 . 1 = 1. La sortie I alimente les platines FI et le décodeur SECAM en UHF.

Si (X) est à + 12 V et (Z) à + 12 V la sortie III alimente les platines FI en VHF et le décodeur SECAM est coupé en VHF français.

Si (X) est à + 12 V et (Z) à 0 V, la sortie II alimente les platines FI CCIR et le décodeur PAL en VHF et UHF CCIR. La fonction qui s'applique à la sortie II est une fonction NAND.

Le schéma simplifié de la figure 4 permet de voir le principe de fonctionnement de la commutation SECAM/PAL.

Dans la réalisation de la figure 3 on n'utilise que des portes NAND d'où le remplacement de la porte [C] par deux portes NAND.

Brevets Pizon Bros. Téléviseur Pizon-Bros SECAM/PAL à reconnaissance automatique des standards.

R. ASCHEN

L'ÉLECTRONIQUE AU SERVICE DE LA PHOTO ET DU CINÉMA

LES procédés photographiques, de plus en plus nombreux et divers, ne permettent pas seulement d'enregistrer sur une surface photo-sensible ou magnétique les traces de phénomènes objectifs, physiques et matériels, observables par nos yeux imparfaits. Ils peuvent enregistrer des phénomènes invisibles, soit parce que les objets à photographier sont éclairés par des rayons invisibles, tels que les infrarouges, soit parce qu'ils sont trop rapides, ou encore parce qu'ils n'existent pas sous une forme matérielle normale.

On peut ainsi photographier des sons qui se propagent dans un milieu élastique quelconque. On peut même tenter d'obtenir sur des surfaces sensibles la trace de phénomènes dits « paranormaux » dont l'existence est très controversée, mais qui attirent, sem-

ble-t-il, de plus en plus l'attention de nombreux chercheurs.

Des photographies vraiment surprenantes de certains phénomènes dénommés à tort ou à raison « parapsychologiques » pourraient montrer ainsi les effets des drogues, de l'alcool, et même les phénomènes psychiques de certains sujets, contrôler ses sensations, ses perceptions, sinon son état mental, permettre de connaître ou de vérifier l'état de santé physique ou mentale.

La première question présente un caractère technique et physique d'un intérêt indiscutable ; sur le deuxième problème, beaucoup plus original encore, mais plus discuté, nous avons déjà publié dans la revue une petite étude qui a attiré l'attention de nombreux lecteurs.

Ils nous ont écrit, en particulier, pour nous demander des précisions pratiques sur le

montage et l'utilisation des appareils destinés à obtenir ce genre de photographies.

Après avoir exposé les méthodes actuelles de photographie directe des sons, il nous semble donc utile de revenir sur cette deuxième question, en donnant surtout les précisions pratiques demandées.

LA PHOTOGRAPHIE DES SONS

Les poètes, les psychologues, et les physiciens ont tous recherché la possibilité d'observer directement les sons en rendant visibles les phénomènes acoustiques. Dès maintenant, sans doute, il est possible, au moyen d'analyseurs à filtres et d'un oscillos-

cope d'obtenir sur l'écran du tube cathodique des courbes ou « spectres » caractéristiques des sons et, s'il y a lieu, de les photographier sur une surface sensible. Mais on peut aller plus loin et obtenir des photographies directes des ondes sonores en combinant les techniques optiques et électro-acoustiques et faire apparaître, en particulier, les ondes sonores à haute fréquence sous la forme d'images en couleurs, dont l'intérêt intrinsèque et même artistique, peut être remarquable.

Une première méthode pour rendre visibles les champs acoustiques consiste dans l'holographie acoustique. Déjà décrite dans la revue, elle consiste à obtenir la photographie des graphiques formés par interférences entre les ondes sonores cohérentes traversant le milieu à étudier, et un pinceau de référence égale-

ment cohérent provenant de la même source.

Une autre méthode encore plus remarquable consiste à adopter le principe dit de Schlizren. La variation périodique de densité produite par les ondes acoustiques dans un fluide servant à la propagation est transformée en un phénomène lumineux, et se manifeste sous la forme de réfractances correspondant aux compressions et aux raréfactions de l'indice de réfraction qui augmente et diminue.

La première technique s'applique plutôt aux fréquences sonores et ultrasonores habituelles, et la seconde peut concerner les fréquences ultrasonores de l'ordre du MHz. Les fréquences sonores très élevées sont situées évidemment au-delà de la gamme audible.

On obtient ainsi des représentations très curieuses des ondes ultrasonores, avec une fréquence de l'ordre de 3 MHz par exemple, émises par une source acoustique, et qui viennent se réfléchir sur une plaque d'aluminium horizontale. La source lumineuse consiste en un laser hélium-néon.

On peut, de même, obtenir des photographies de diffractions montrant l'action de différents faisceaux acoustiques les uns sur les autres incidents et réfléchis ; il suffit, dans ce but, d'utiliser une lampe flash non-monochromatique au xénon.

Ces photographies de diffraction très curieuses et très faciles à obtenir ont été étudiées dès 1932 par P. Deffige et F.W. Sears aux Etats-Unis, par R. Lucas et P. Biquard en France.

Le phénomène obtenu peut être enregistré ainsi avec une source de lumière monochromatique, une source acoustique, telle qu'un oscillateur à quartz et une cuve contenant un liquide transparent constituant le milieu de propagation.

Si un pinceau de lumière aligné à rayons parallèles traverse horizontalement la cuve, il n'est pas modifié d'une

manière sensible, si l'on néglige l'absorption. Un objectif peut évidemment être utilisé pour produire une seule image de la source sur un écran ou une surface photographique.

Supposons, maintenant, que la source acoustique soit placée à la partie supérieure ou inférieure de la cuve, et actionnée pour produire une onde se propageant verticalement à fréquence ultrasonore. Les images observées ou enregistrées se multiplient, et leur intensité relative varie suivant l'angle d'incidence du pinceau lumineux.

C.V. Raman et N.S. Nath ont étudié spécialement ces phénomènes de diffraction curieux. Les ondes sonores longitudinales semblent, en quelque sorte, produire des stratifications du liquide pour former une sorte de grille, qui constitue une image de diffraction avec des largeurs de

fente égales à la longueur d'onde acoustique, beaucoup plus grande que la longueur d'onde optique. Les positions des maxima successifs principaux des figures de diffraction dépendent de l'angle du pinceau de lumière incidente.

Les procédés Schlieren n'étaient pas initialement destinés au contrôle des phénomènes optiques d'acoustique ; l'étymologie du mot est d'ailleurs très curieuse.

Au XIX^e siècle, le physicien français, J.-L. Foucault, avait imaginé une technique de détection des imperfections optiques des miroirs spécialement des raies striées ou plissements dénommés en allemand Schlieren et en anglais « reams ».

Les opticiens utilisent encore ces essais, dont la simplicité ne diminue pas la précision.

Un opticien habile peut interpréter les tracés des

ombres révélées par ces essais, et correspondant à des irrégularités de surface de quelques fractions de micromètre. Cette technique a été adoptée dès 1864 par le physicien allemand Toepler pour détecter des irrégularités, non plus dans le verre, mais dans un milieu de transmission.

Parmi les nombreuses variantes basées sur le principe de Schlieren, la disposition indiquée sur la figure 2 est particulièrement remarquable. La source de lumière placée derrière une plaque à fente rectangulaire, permet d'obtenir un pinceau de lumière bien concentré. Elle est placée au foyer du miroir M1, de sorte que la lumière réfléchiée à travers la cuve d'essai soit elle-même bien concentrée.

Près du foyer du M2, on place le bord d'un couteau, une plaque portant une petite ouverture, ou un filtre gradué réglé sur une partie obscure de

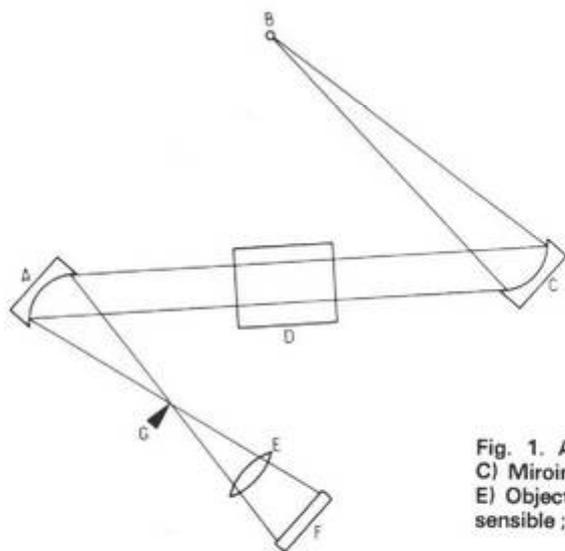


Fig. 1. A) Miroir M2 ; B) Source lumineuse ; C) Miroir M1 ; D) Cuve du dispositif d'essais ; E) Objectif de focalisation ; F) Ecran de surface sensible ; G) Bord d'un couteau.

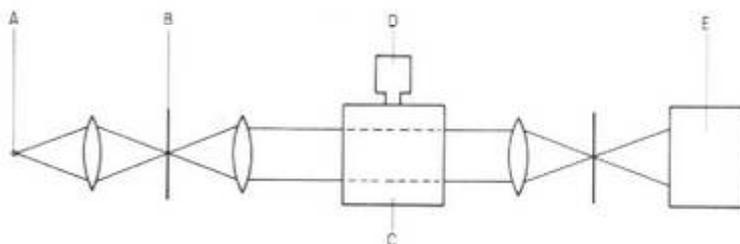


Fig. 2. - A) Source lumineuse ; B) Ouverture de diaphragme circulaire ; C) Cellule acoustique ; D) Source acoustique ; E) Caméra de télévision appareil photographique.

l'image de la source lumineuse. L'image projetée par un objectif de focalisation sur l'écran ou dans une caméra est uniformément sombre, si le milieu de transmission est homogène. Mais, s'il se produit des remous et des turbulences, l'uniformité du pinneau de lumière est supprimée.

Une variation de l'indice de réfraction, ou de manière équivalente, de la densité, modifie en effet la distribution isotropique de la lumière incidente. L'éclairage en un point de l'écran augmente ou diminue suivant que la lumière est déviée en avant ou en arrière du bord opaque du couteau. Les déviations parallèles au bord du couteau ne modifient pas l'éclairage de l'image et, par suite, la lame doit être alignée perpendiculairement aux variations de densité à étudier.

Le facteur essentiel à considérer est la variation de densité, la vitesse de variation suivant la position, qu'elle soit brusque ou progressive. S'il y a de grandes variations de densités, et si la sensibilité ne constitue pas un problème difficile, on peut faciliter l'observation en amplifiant l'image de la source, et en réduisant la distance focale de M1.

Si les variations de densité sont faibles, on peut améliorer la sensibilité en réduisant les dimensions de l'image, ou en augmentant la distance focale de M2, l'épaisseur de la section à étudier, ou la densité du milieu de transmission.

C'est grâce à ce procédé, qu'on étudie à l'heure actuelle un grand nombre de phénomènes concernant la dynamique des fluides dans les tunnels d'essais, par exemple, des avions et des missiles, les flux gazeux dans des conditions instables, les flammes, la décharge des arcs, les explosions, etc.

Mais, la photographie des phénomènes acoustiques s'effectue normalement avec des dispositifs modifiés, dont le principe est indiqué sur la figure 2. On substitue une ouverture circulaire de dia-

phragme au bord d'un couteau, on emploie des objectifs au lieu de miroirs ; une cuve remplie d'eau constitue la cellule acoustique contenant un corps solide immergé. Les impulsions ultrasonores de quelques microsecondes peuvent être combinées avec les impulsions de lumière au moyen d'un circuit à retard, bien que des images fines de Schlieren puissent être obtenues de la manière habituelle.

Seules les ondes longitudinales, de compression et de dilatation, peuvent se propager dans le fluide intermédiaire de transmission, tandis que les milieux solides peuvent transmettre les ondes transversales. Les particules du milieu vibrent parallèlement à la direction du mouvement d'une onde longitudinale et normalement à celle d'une onde transversale.

La photographie de Schlieren est plus ou moins satisfaisante en noir et blanc, en raison des durées d'exposition très courtes et du faible contraste des images. L'avantage de la photographie en couleurs consiste dans l'association des couleurs avec l'intensité du champ acoustique ; le contrôle visuel est très efficace puisque l'œil peut distinguer les différences de couleurs beaucoup mieux que les ombres monochromes.

Ces photographies acoustiques de Schlieren permettent des démonstrations remarquables et peuvent constituer, en même temps, des œuvres colorées présentant un véritable caractère artistique.

L'INTÉRÊT DES PHÉNOMÈNES PARA-PSYCHOLOGIQUES

Considérons maintenant une question beaucoup plus curieuse, mais qui donne lieu à des discussions nombreuses entre les savants et les techniciens. Il existe, en effet, actuellement en France un regain

d'intérêt pour les phénomènes réels ou supposés qui ne peuvent être classés dans les catégories connues et étudiées au moyen des appareils de mesure et de contrôle classiques. Des émissions récentes de télévision qui ont mis face à face des savants enthousiastes ou incrédules en sont la preuve.

Ces phénomènes, qualifiés par William James de « résidus non classifiés de l'expérience » sont dits « Paranormaux », parce qu'ils se manifestent « à côté » des faits d'expérience ordinaire.

Ils pourraient seulement être étudiés par la parapsychologie, terme plus ou moins bien choisi, aussi « à côté » de la psychologie. Plusieurs auteurs préfèrent désigner ces phénomènes par la lettre grecque ψ (Psi) et rattachent leurs études, à ce qu'ils considèrent comme une nouvelle science : la « psychotronique ».

Elle concernerait les phénomènes d'interactions entre deux organismes vivants, et entre un organisme et un environnement, sans intervention des sources d'énergie et des moyens de transmission connus.

On a beaucoup parlé récemment de phénomènes relevant d'une forme inédite d'énergie : l'action exercée par un sujet sur un objet qu'il déplace ou déforme, en dehors des conditions physiques connues ou « psychokinèse ».

Dans l'Antiquité, pendant le Moyen Age, les phénomènes paranormaux étaient généralement admis et considérés comme surnaturels. Au XVII^e siècle, Francis Bacon attribuait la production de ces phénomènes à des aptitudes humaines particulières, mais au siècle dernier, des savants célèbres, tels que William Crookes et Olivier Lodge, tentaient de peser des ectoplasmes mis en bouteilles !

C'est en 1920, qu'eurent lieu à Groningue les premières expériences réellement scientifiques sur la télépathie. Malgré l'opposition de la plupart des savants et des techniciens,

toutes ces variétés de phénomènes ont été étudiées dans des chaires des instituts et des départements universitaires, mais, surtout, dans les pays anglo-saxons et de l'est, beaucoup plus que dans les pays latins et particulièrement en France.

A titre documentaire, on peut citer la chaire de parapsychologie de l'Université d'Utrecht, la chaire des Domaines Limites de la Psychologie, et l'Institut de Parapsychologie et d'Hygiène Mentale de l'Université de Fribourg en Brisgau, les laboratoires de parapsychologie de l'Université de Duke et de Stanford, les laboratoires de psychotronique et de bio-information de l'Institut de physique de la terre de Moscou, le département de parapsychologie de l'Université de Prague.

Il y a des associations de parapsychologie à New York et à Londres, et même une association internationale pour la recherche, qui tient un congrès international tous les deux ans, et publie un journal officiel.

Il y a eu récemment un Congrès International de Parapsychologie à San Remo, en Italie. On y a vu des déplacements par la force de la pensée, à en croire les adeptes de cette nouvelle science, d'un train électrique miniature installé sur une estrade, et surtout une caméra russe permettant de photographier le halo ou « aura » constitué par les rayonnements invisibles qui entoureraient le corps humain et faciliteraient les diagnostics en cas de maladie.

Des personnalités scientifiques françaises se sont, d'ailleurs, réunies à Lyon, il y a quelques mois, sous la présidence du professeur Rémy Chauvin, de la Sorbonne, pour y tenir les premières journées nationales de parapsychologie. Ils ont décidé la fondation d'une Fédération française de parapsychologie, et publié un manifeste pour la reconnaissance officielle de cette discipline en France.

Une enquête a même été effectuée dans une université française pour connaître l'opinion des enseignants et chercheurs de tous grades sur la parapsychologie. La moitié de ceux qui ont répondu ont déclaré s'intéresser un peu ou beaucoup à cette question ; 6,38 % considèrent que ces phénomènes sont des faits établis, 22 % qu'ils sont seulement probables, et 25 % qu'il s'agit de faits possibles ; 32 % les jugent improbables et 11 %, tout à fait impossibles.

Suivant 58 %, la parapsychologie pourrait et devrait être étudiée dans l'université ; 24 % seulement sont d'avis contraire, et 16 % n'ont pas d'opinion sur la question.

Bien que ce résultat soit surprenant, il tendrait à montrer que près de 90 % des chercheurs français, quelle que soit leur catégorie, sont disposés à admettre l'existence des phénomènes paranormaux, lorsqu'ils la jugeront démontrée. Moins d'un quart d'entre eux sont hostiles à des études parapsychologiques dans l'université.

En fait, en France, comme d'ailleurs, en URSS, semble-t-il, il n'y a pas de laboratoire officiel de parapsychologie. La majorité des savants montre une attitude bien compréhensible envers les phénomènes paranormaux ou prétendus tels.

Il y a en tout cas des chercheurs, des professeurs, des

techniciens, des savants, qui ont des qualités professionnelles indiscutables, et qui s'efforcent par leurs expériences d'établir la possibilité de certains phénomènes paranormaux ou, au contraire, d'en démontrer l'inexistence, en déterminant leurs causes matérielles qui leur ont donné naissance et leurs véritables caractéristiques.

LE PRINCIPE DES PHOTOGRAPHIES PARAPSYCHOLOGIQUES

L'inscription des images parapsychologiques a été tentée bien avant les recherches de Semion Kirlian, qui ont commencé en 1939.

Dès 1777, le physicien allemand Georg Christoph Lichtenberg avait noté les traces laissées par les étincelles sur la poussière d'une plaque isolante. Ces « figures de Lichtenberg » ont été photographiées en 1851 au moyen de daguerréotypes et constituaient les ancêtres des photographies de Kirlian.

Le principe consiste à appliquer une tension élevée, continue ou à impulsions, de plusieurs milliers de volts, sur l'objet à photographier ; la source haute tension ne fournit qu'un courant très faible, de l'ordre du microampère.

Cette tension est appliquée à une électrode constituée par une plaque métallique recouverte par une mince couche de diélectrique, telle que du verre ou du plastique (fig. 3).

L'objet à étudier est posé sur une feuille de diélectrique posée elle-même sur une plaque métallique qui constitue l'autre électrode du système. Entre les deux électrodes, dont l'une est portée à un potentiel élevé, et l'autre est reliée à la terre, un arc électrique s'amorce, si la distance est convenable.

Lorsque la distance est très faible, ou s'il y a un contact, il n'y a plus un arc électrique unique, mais une décharge ou « avalanche d'électrons » diffuse autour de l'objet ; c'est ce que l'on appelle « l'effet Corona ».

Les électrons de la décharge ionisent les molécules de l'air environnant, ce qui détermine l'émission de rayons ultraviolets et de lumière bleue visible. Il se produit un halo visible à l'œil nu, et la lumière émise impressionne la surface sensible.

La disposition de principe est ainsi rappelée sur la figure 3. L'objet à photographier est placé entre deux plaques métalliques parallèles formant un condensateur à air et à une distance réduite de la surface sensible, dont le côté émulsionné est dirigé vers l'objet. On maintient un écartement de l'ordre de 1/100 à 1 mm,

pour obtenir une bonne photographie, mais le dispositif peut légèrement varier suivant le sujet.

Une autre disposition étudiée par Kirlian et très employée réside dans l'emploi d'une électrode transparente sur laquelle on place le doigt du sujet à étudier. La lumière produite au moment de la décharge permet d'obtenir la photographie à partir d'une position plus ou moins éloignée. Kirlian utilisait des impulsions à haute fréquence de 75 kHz à 3 MHz d'une tension de 20 à 400 kV, et d'une durée de 0,1 à 1 ms (fig. 4).

Il est ainsi possible de détecter et d'étudier les taches et concentrations de lumière produites par un objet quelconque ou un sujet vivant. Le chercheur russe prétend déduire des variations de couleurs, de l'intensité et de la disposition des taches lumineuses obtenues, des informations indiquant les conditions physiques émotionnelles et mentales d'un sujet humain.

Therema Moss utilisait la technique à une seule électrode, avec des impulsions de l'ordre de 1 à 10 kHz, pour étudier les effets des drogues et de l'alcool sur les images produites par les doigts des patients. Elle a ainsi pu obtenir, en tout cas, des effets curieux de couleurs, blanc, bleu, rouge, orangé et jaune, des variations d'intensité surprenantes, des photographies

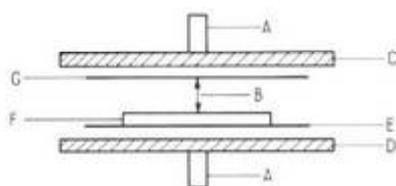


Fig. 3. - A) Alimentation H.T. ; B) Ecartement 50 μ m ; C et D) Plaque métallique ; E) Feuille de diélectrique (par exemple film exposé) ; F) Objet à étudier ; G) Film sensible émulsion vers l'objet.

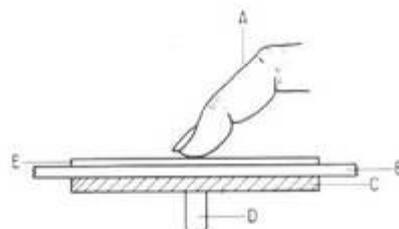


Fig. 4. - Doigt du sujet à étudier ; B) Diélectrique ; C) Plaque métallique ; D) Alimentation ; E) Film sensible émulsion vers le haut.

très originales de couleur rouge et bleu.

On peut, sans doute, attribuer à ces essais et à ces photographies une valeur « paranormale » et la possibilité d'en déduire des indications de caractère médical ou psychologique. On peut aussi les considérer uniquement comme produites par des phénomènes simples, de caractère électrique, tels que la variation de résistance due à la variation du contact, ou à une couche de sueur sur la peau du patient.

Mais, quelle que soit l'opinion des chercheurs, ces essais présentent certainement un intérêt intrinsèque, ne fut-ce que par leur originalité, et l'aspect surprenant et imprévisible des couleurs et des tracés obtenus.

Mais, comment les réaliser pratiquement, et évidemment sans danger pour l'opérateur ? Il faut disposer d'abord d'une source de courant à haute tension et à faible intensité, et connaître la meilleure disposition à adopter pour les objets ou les sujets à photographier.

C'est ce que nous allons essayer de préciser, en indiquant les matériels et les procédés utilisés par les différents chercheurs, en particulier, russes et américains.

UNE SOURCE DE TENSION CONTINUE : LA MACHINE DE WINSHURST

Une source de courant continu, avec éclateur, peut être utilisée pour charger ou décharger le système à capacité constitué par les supports conducteurs, les lames diélectriques, l'objet ou le doigt à photographier par l'effet Corona, et constitue une sorte de « sandwich ».

Deux méthodes peuvent être utilisées. L'éclateur de la source peut être disposé, soit pour charger le sandwich en connectant l'éclateur en série

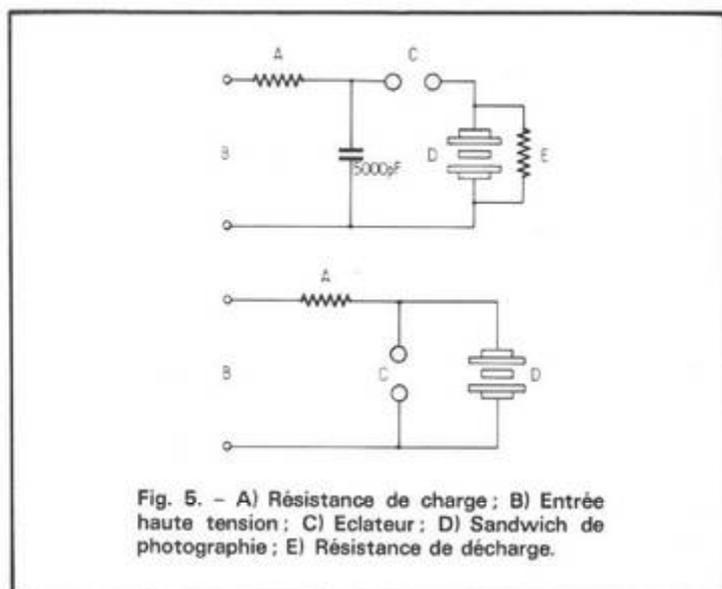


Fig. 5. - A) Résistance de charge ; B) Entrée haute tension ; C) Eclateur ; D) Sandwich de photographie ; E) Résistance de décharge.

soit pour décharger le sandwich en connectant l'éclateur en parallèle, comme le montrent les figures 4 et 5.

Dans le cas du montage en série, la source haute tension charge un condensateur à travers une résistance. Lorsque la tension aux bornes du

condensateur atteint la tension de rupture de l'éclateur, la décharge de l'éclateur relie le condensateur aux bornes du sandwich. L'augmentation de tension aux bornes de ce dernier est très rapide ; la décharge est réglée par une résistance.

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



TRAITE THEORIQUE ET PRATIQUE DE LA RECEPTION T.V.

par P. MELUSSON

TOME II *Sélecteurs et platine FI dans les récepteurs T.V.*

Poursuivant le succès remporté par le volume 1, l'auteur traite dans ce second volume, des sélecteurs et des platines FI, vidéo et son, dans les téléviseurs noir et blanc et couleur. On trouve dans cet ouvrage, l'explication du fonctionnement et des schémas ultra-modernes des circuits concernés.

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Généralités. Evolution des diodes. Sélecteurs VHF. Sélecteurs UHF. Sélecteurs VHF-UHF intégrés et nouvelles études. Platines FI image et son. Volume de 160 pages, broché. 197 schémas. Format : 21 x 27. Prix : 80 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.)

Dans le deuxième cas, on n'utilise pas de condensateur et le système de prise de vue en sandwich est chargé directement par la résistance. Le système se charge jusqu'au moment où la tension de décharge de l'éclateur disposé en parallèle est atteinte, la décharge de l'éclateur décharge rapidement le système en sandwich. Ces contacteurs à éclateur sont employés souvent pour les photographies à impulsions multiples.

Que faut-il employer comme source de tension ? La première solution qui vient à l'esprit et la plus simple, consiste à adopter une machine électrostatique, dont les conducteurs de sortie reliés aux collecteurs sont disposés en parallèle ou en série avec l'éclateur, comme on le voit sur la figure 5. Avec une machine électrostatique de ce genre, il n'est pas nécessaire habituellement d'employer une résistance de charge.

La machine la plus simple et la plus connue, très ancienne, d'ailleurs, est la machine de Wimshurst. C'est une machine à multiplication, dont la source est à influence. Elle comporte deux plateaux identiques en verre ou en ébonite qui tournent en sens inverse, et font office de transporteurs. Ces deux plateaux sont souvent recouverts de petites plaquettes de feuilles métalliques. Des collecteurs à pointes sont placés aux extrémités d'un diamètre horizontal, et sur les deux plateaux frottent deux petits balais en fils métalliques fixés aux extrémités de deux conducteurs diamétraux.

La rotation des plateaux est assurée au moyen d'une manivelle ou par un petit moteur électrique. Cet appareil sert encore aux démonstrations dans les cabinets de physique, et dans les écoles on en trouve d'occasion assez facilement ; il y a même des bricoleurs qui en possèdent.

(à suivre)

P.H.

NOTRE COURRIER TECHNIQUE

PAR R.-A. RAFFIN

RR - 12.73 - M. Maurice CAMBI, 14 Lisieux nous demande conseil au sujet de lampes équipant un ancien récepteur de radio.

1) Il est absolument impossible de déterminer le type d'une lampe d'après les tensions mesurées sur certaines électrodes. En fait, il existe plusieurs tubes qui pourraient correspondre au brochage que vous nous indiquez et aux tensions mesurées. Avec les plus extrêmes réserves, nous pourrions penser à un tube 5 Y 3 ou 5 Y 3GB, mais sans pouvoir l'affirmer.

2) Concernant les lampes 6 K 7, 6 H 8, 6 E 8, etc., citées dans votre lettre, vous pouvez trouver les tensions maximales susceptibles de leur être appliquées en consultant n'importe quel lexique de tubes de radio (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris). Néanmoins, cela n'indique nullement que ce sont les tensions que vous pourrez mesurer sur le récepteur qui en est équipé ; il y a des quantités de façon d'employer ou de faire fonctionner une même lampe.

RR - 12.74 - M. Bernard TARDY, 12 Millau, nous pose diverses questions au sujet d'un radio-récepteur « ondes courtes ».

1) D'après la notice du constructeur, la sélectivité obtenue avec les filtres céramiques MF employés est de 2,5 kHz à -6 dB. Nous pensons pouvoir lui faire confiance.

2) Mais à l'écoute, vous devez confondre sélectivité et transmodulation, ce dernier point étant le défaut majeur de tous les récepteurs « ondes courtes » à transistors. Veuillez vous reporter à l'ouvrage « L'émission et la réception d'amateur » (8^e édition) à partir de la page 67, ce sujet entraînant un trop long développement pour le cadre de cette rubrique (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque 75010 Paris).

3) La sensibilité indiquée sur la notice technique pour les bandes DX est de 2 à 3 μ V ; certes, les récepteurs de trafic OC récents ont une sensibilité de l'ordre de 0,5 μ V. Par ailleurs, l'emploi d'un préamplificateur HF augmenterait la sensibilité de votre récepteur ; mais comme il s'agirait d'un préamplificateur à transistor, le regrettable défaut de transmodulation ne serait ni supprimé, ni amoindri, à moins d'employer un transistor MOS à double porte qui apporte cependant une légère amélioration dans ce domaine.

4) L'antenne que vous utilisez (4 à 5 m) est suffisante pour un récepteur à transistors ; avec une antenne plus

longue, les phénomènes de transmodulation seraient encore accrus.

RR - 01.01 : M. Gérard PICOTIN, bât. E app.11, entrée 2 - Clou-Bouchet 79000 Niort, recherche la documentation technique et les schémas du téléimprimeur de marque « Télétype » fonctionnant avec l'alimentation « rectifier RA 87 » et le « Line unit BE 77 A ».

RR - 01.02 : M. S PEGOFF, 346, rue St-Honoré 75001 Paris (tél. : 260.41.56), nous dit être un amateur-bricoleur en électronique s'intéressant plus particulièrement aux questions de sécurité, protection, commutation, gadgets domestiques...

Notre correspondant aimerait rencontrer d'autres amateurs comme lui afin d'échanger idées et problèmes.

RR - 01.03 - M. Marcel RAISIN, 21^e Rimu S.G. 02150 Sissonne recherche le schéma et la notice technique de l'oscilloscope « Ribet Desjardins » type 251 A.

RR - 01.04 - M. Louis NEZITIC 75011 Paris nous demande :

1) Des renseignements au sujet de la bande 27 MHz ;

2) Les adresses des radio-clubs A.F.A., U.F.R. et S.N.A.C.

1) Certes, la bande 27 MHz (11 m) est accessible à tous, mais on n'en est pas pour autant un « radioamateur » ! La bande 27 MHz est libre et est simplement accordée à des gens qui « s'amuse » avec la radio (!).

De plus, contrairement à ce que l'on observe hélas trop souvent, cette liberté est accordée à condition que la puissance de l'appareil utilisé en émission n'excède pas 50 mW. Au-delà, les exploitants sont en infraction et risquent la confiscation du matériel. Cela veut donc dire que sur cette bande, on ne devrait trafiquer qu'avec des petits talkies-walkies.

2) Nous ne connaissons pas les adresses des radio-clubs dont vous nous indiquez les sigles.

Nota : nous vous avons répondu directement, et notre réponse nous a été retournée avec la mention habituelle « inconnu à l'adresse indiquée ».

RR - 01.05-F - M. Gérard PAULHAC, 62 Haisnes nous demande :

1) Conseil pour la mise au point du petit récepteur OC décrit dans *Electronique Pratique* n° 1475, page 48 ;

2) quelle est la polarisation (horizontale ou verticale) utilisée pour les émissions en modulation de fréquence ;

3) les caractéristiques des transistors 2N2324, BCY 85 et BCY 86 ;

4) l'adresse de la firme C.R.C.

1) Si votre récepteur auto-oscille (même sans le circuit de réaction facultatif puisque vous ne l'avez pas monté), c'est qu'il existe néanmoins un couplage entre les circuits accordés bobine L1 et bobine L2. Pour éviter tout couplage entre ces circuits, il suffit, soit de prévoir un écran métallique de séparation relié à la masse et placé entre les deux enroulements, soit d'enfermer l'un des groupes de bobinage (L1 ou L2) dans un boîtier cylindrique d'aluminium relié à la masse.

2) Les émissions de radio-diffusion en modulation de fréquence (bande de 88 à 104 MHz) se font sur antenne à polarisation horizontale.

2N2324 BCY85-BCY86

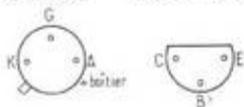


Fig. RR - 01.05.

3) Caractéristiques maximales des semi-conducteurs :

2N2324 : il s'agit d'un thyristor (et non pas d'un transistor) type 100 V 1,6 A ; gâchette 1 V 0,35 mA.

BCY 85 : NPN silicium. $P_c = 300$ mW ; $F = 200$ MHz ; $V_{cbo} = 100$ V ; $V_{ceo} = 60$ V ; $V_{ebo} = 7$ V ; $I_c = 200$ mA ; $h_{fe} = 100$ pour $I_e = 2$ mA.

BCY86 : NPN silicium. $V_{cbo} = 80$ V ; $V_{ceo} = 50$ V ; $h_{fe} = 250$ pour $I_e = 2$ mA ;

autres caractéristiques : comme le transistor précédent.

Brochages : voir figure RR-01.05.

4) C.R.C. 5, rue Daguerre, 42100 St-Etienne.

RR - 01.06 - M. J. SERMEZE, 60 Creil nous demande divers renseignements concernant les émissions de radio et de télévision en Nouvelle-Calédonie.

1) En Nouvelle-Calédonie, et en ce qui concerne la radio, l'émetteur de Radio Nouméa fonctionne sur les fréquences suivantes : 670 kHz (20 kW), 3 355 kHz (20 kW), 7 170 kHz (20 kW), 9 510 kHz (4 kW), et 11 710 kHz (4 kW).

2) En télévision, il s'agit d'un système à 625 lignes standard K' sur les canaux 4 et 8 avec en plus trois stations à basse puissance réparties sur le territoire et fonctionnant sur le canal 6.

3) En ce qui concerne les émissions provenant de France et à destination de la Nouvelle Calédonie (fréquence, horaires) nous vous prions de bien vouloir vous adresser directement à « Radio France International » Maison de la Radio 116, avenue du Président-Kennedy 75016 Paris.

4) D'autre part, il est évident que la réception aux Antipodes des émissions en provenance de France reste sujette aux variations de la propagation. De toute façon et dans les meilleures conditions, il demeure nécessaire d'employer un excellent récepteur ondes courtes, et de préférence un récepteur de trafic professionnel.

RR - 01.07 - M. Roger SEGAUD 59 Roubaix nous demande les caractéristiques des diodes BY115, BY133 et du circuit intégré TAA 550.

BY 115 : diode redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 400 V ; intensité redressée max. = 1 A.

BY 133 : diode redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 800 V ; intensité redressée max. = 0,8 A.

TAA 550 : Stabilisateur de tension pour diodes d'accord varicap.

Tension stabilisée :

31-32 V point rouge

32 V point jaune

32-33 V point noir

33-34 V point vert

Courant nominal de fonctionnement = 5 mA.

RR - 01.08 - M. Jean RAVAT, 16 Cognac sollicite divers renseignements au sujet des parafoudres et des antennes.

Il ne faut surtout pas confondre parafoudre et paratonnerre.

Les parafoudres sont simplement destinés à limiter la tension induite sur les antennes (ou lignes de descente) lors d'un coup de foudre voisin, tension qui serait appliquée aux appareils connexes et qui risquerait de les endommager. Mais en aucun cas ces dispositifs protègent les antennes proprement dites et nous ne voyons d'ailleurs pas comment on pourrait les protéger !

Comme limiteurs de tension, nous vous conseillons les tubes limiteurs à gaz de la « R.T.C. » ou les éclateurs de « Siemens », notamment pour les antennes utilisées sur ondes décimétriques (dispositif à monter en bas des feeders). Ces firmes ne livrent pas directement aux particuliers ; il vous faut donc passer par l'intermédiaire d'un radioélectricien professionnel de votre région.

Sur VHF, nous vous conseillons les éclateurs coaxiaux Blitz-Bug (coaxial lightning arrester) de la firme Cush-Craft qui s'intercalent à l'arrivée avec les prises standardisées SO239 et PL259. Aucune perte n'est à redouter.

RR - 01.09 - M. Raymond CHAMPIER, 34 Sète nous demande de lui indiquer les numéros de nos publications dans lesquels il a été traité de la mesure du temps d'ouverture des obturateurs photographiques.

Voici les renseignements demandés : Haut-Parleur numéros 1243 (page 97), 1325 (page 198) et 1581 (page 53).

Radio-Plans numéro 348 (page 68).

RR - 01.10 - M. Georges CARTAL 38 Voiron nous demande des renseignements concernant :

1) Le correcteur de bande décrit à la page 223 du n° 1370 ;

2) le réducteur de bruit de fond décrit à la page 220 du même numéro-

1) Tous les transistors de ce correcteur de bande sont du type BC109.

2) Concernant le réducteur de bruit de fond, le transistor Q₂ type NF511 pourrait sans doute vous être fourni par le réalisateur (Radio Prim 6, allée Verte 75011 Paris). Le cas échéant, ce transistor peut également être remplacé par les types 2N3968 ou BF245.

Dans ce montage, il convient de placer un condensateur de 500 μ F entre la ligne + 12 V et la masse ; le potentiomètre P est du type linéaire de 10 k Ω .

RR - 01.11-F : Suite à une précédente demande M. J.P. de la GARANDERIE (de Mexico) nous communique les caractéristiques du triac Q 4006 L :

Tension inverse de crête : 400 V ; intensité max. = 5 A eff ; tension de gâchette = 1,5 V max. ; courant de gâchette = 5 mA max.

Brochage, voir figure RR-01.11 (le boîtier est isolé électriquement, mais non thermiquement).



Fig. RR - 01.11.

Dans notre numéro 1557, page 247, figure 3, nous décrivions un générateur de courant constant ; dans le texte, il était dit qu'un tel générateur de courant constant est protégé du point de vue de la propriété industrielle et nous déconseillons d'en faire un usage commercial.

Notre correspondant nous fait remarquer que ce montage a déjà été publié dans *Wireless World* sous le titre « Circuit Ideas - Constant - Current Source » il y a plusieurs années déjà ; en conséquence, présentement, le circuit proposé est du domaine public.

RR - 01.12 : M. Pierre RENAUD, 28 Dreux possède un radiotéléphone installé sur sa voiture et nous demande où se procurer les matériels de déparasitage spéciaux 27 MHz dont il est question dans l'ouvrage « Technique Nouvelle du Dépannage des Radiorécepteurs ».

1) Les matériels de déparasitage pour automobiles F.A.C.O.N. sont distribués par la Société pour la Fabrication Automatique de Condensateurs, 40, boulevard de la Bastille, 75012 Paris.

2) En général, les bougies à résistance incorporée sont souvent plus efficaces que les faisceaux résistants. Ce type de bougies existe pratiquement dans toutes les marques de bougies (Marchal, KLG, etc.).

3) Nous pensons que vous pourriez avantageusement vous adresser à un électricien sur automobiles de votre

région, lequel du fait de sa spécialisation doit être en mesure de vous réaliser un déparasitage efficace de votre véhicule.

RR - 01.13 : M. André REBOUL, 29 Landerneau désire recevoir des précisions complémentaires au sujet de l'amplificateur VHF linéaire que nous avons décrit à la page 304 du numéro 1486.

Voici les précisions demandées :

La bobine L4 est identique à L3.

La bobine d'arrêt Ch4 est faite de deux tours de fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm enroulés sur le corps d'une résistance de 100 Ω / 2 W, carbone.

La bobine d'arrêt Ch5 est confectionnée de la même façon, mais avec 10 tours sur une résistance de 10 Ω / 2 W, carbone.

Enfin, la bobine d'arrêt Ch6 est du type commercial VK 200 (2,5 spires en tore sur une perle de ferrite qualité 3 B).

Nous vous rappelons que ce montage est une réalisation de la firme Motorola, et nous ne disposons pas de la photographie des circuits imprimés.

Il est absolument évident que si vous n'êtes pas très familiarisé avec les montages VHF à transistors, nous vous conseillons plutôt la réalisation du premier amplificateur linéaire décrit dans l'article (montage à lampe) dont la mise au point est beaucoup plus facile.

RR - 01.14 : M. Patrice MOQUET, 36 Châteauroux nous demande de lui indiquer les fréquences des quartz à se procurer (et où) destinés à l'équipement d'un émetteur-récepteur Thomson 709 TH (VHF de 80 à 90 MHz).

Pour que nous puissions répondre à vos questions concernant notamment les

quartz nécessaires à l'émetteur-récepteur Thomson 709 TH, il nous faudrait pouvoir disposer de la documentation et du schéma de cet appareil ; malheureusement, nous ne les possédons pas. Si vous les avez, veuillez nous les communiquer.

Il est certain que les quartz ne travaillent pas directement sur fondamentale ; ou bien ils oscillent en overtone, ou bien ils sont suivis d'étages multiplicateurs de fréquence (ou les deux).

A toutes fins utiles, voici l'adresse d'une maison susceptible, soit de vous retailler des quartz, soit de vous fournir des quartz neufs : Beric, 43, rue Victor-Hugo, 92240 Malakoff.

RR - 01.15 : M. Henri GUILHOT, 65 Tarbes, nous demande :

1) Comment mesurer la tension de Zener sur une diode dont l'immatriculation est effacée ;

2) la différence existant entre des circuits intégrés S.G.S. des types TAA 611 (T 12 et B 10) ;

3) des précisions au sujet d'un montage multivibrateur équipé de transistors AC 187.

1) Vous soumettez la diode Zener, en polarisation inverse évidemment, à une tension continue croissante. En partant de zéro et en augmentant lentement la tension appliquée (un voltmètre étant connecté en parallèle sur la diode), vous verrez à partir de quelle tension la lecture n'augmente plus sur le voltmètre. Il y a stabilisation et c'est la valeur de la tension de Zener recherchée.

2) Nous pensons que les circuits intégrés TAA 611 (T 12 et B 10) sont identiques ; la documentation S.G.S. ne précise d'ailleurs rien à ce sujet. Les suffixes doivent correspondre sans doute à des séries de fabrication.

3) Dans le multivibrateur dont vous nous soumettez le schéma, les transistors AC 187 peuvent bien convenir pour 20 kHz et même au-dessus. Ce montage correspond très exactement au multivibrateur dit astable.

Dans tout multivibrateur, la fréquence d'oscillation est essentiellement fonction des valeurs des condensateurs et des résistances de bases.

Si nous appelons R1 C1 les composants aboutissant à une base et R2 C2 les composants aboutissant à l'autre base, nous avons :

$$F = \frac{1}{0,69(R1 C1 + R2 C2)}$$

Si l'on fait R1 = R2 et C1 = C2, la formule devient :

$$F = \frac{1}{1,38 RC}$$

Mais nous disons bien essentiellement et théoriquement, car pratiquement tous les éléments (et même la tension d'alimentation) agissent quelque peu sur la fréquence d'oscillation. Les valeurs calculées ne peuvent donc être considérées que comme des valeurs de départ.

RR - 01.16 : M. Bernard DALMUT, 67 Haguenau désire quelques précisions complémentaires au sujet du récepteur pour ondes longues décrit dans le numéro 1441, (page 135).

1) Les condensateurs ajustables C2 et C7 sont les trimmers présents sur chaque case 430 pF et 120 pF du condensateur variable C1 - C6.

2) Le tableau des bobinages a été publié à la page 120 du numéro 1459.

3) Vous pouvez utiliser du fil de cuivre récupéré sur des bobinages d'anciens récepteurs de radio.

RR - 01.17-F : M. Roger-Jacques RONNEB, 69004 Lyon nous demande les caractéristiques et le brochage du tube d'émission type 4-250 A, ainsi que ses conditions d'emploi en amplificateur HF linéaire classe AB 1.

4-250 A : tétrode d'émission ; chauffage = 5 V 14,5 A ; dissipation anodique maximale = 250 W ; fréquence max. = 110 MHz.

Amplificateur HF classe C/CW : $V_a = 2\ 500\ V$; $V_{g2} = 500\ V$; $V_{g1} = -150\ V$; $I_a = 300\ mA$; $I_{g2} = 62\ mA$; $I_{g1} = 9\ mA$; $W_{g1} = 2\ W$ - HF ; $P_o = 575\ W$ - HF.

Amplificateur HF linéaire classe AB 1 : $V_a = 2\ 500\ V$; $V_{g2} = 600\ V$; $V_{g1} = -115\ V$ environ ; I_a (repos) = 65 mA ; I_a (max) = 230 mA ; tension HF de pointe maximale sur la grille = 115 V ; $P_o = 335\ W$ - HF (crête).

Des conditions supérieures de fonctionnement peuvent être obtenues avec ce tube puisqu'il peut admettre jusqu'à 4 000 V sur l'anode.

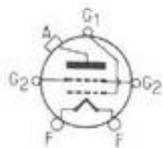


Fig. RR - 01.17.

Brochage : voir figure RR-01.17.

RR - 01.18 : M. René Guigal, 59 Boussois nous demande des renseignements concernant les alimentations et les redresseurs.

1) Un pont redresseur au silicium destiné à l'origine à être alimenté en 110 ou en 220 V peut parfaitement être utilisé sur une tension de 20 à 30 V.

2) A la sortie d'un redresseur, vous disposez d'une tension redressée, ondulée, mais il ne s'agit pas d'un courant continu. Pour obtenir du cou-

rant rigoureusement continu, il faut filtrer, c'est-à-dire monter une très forte capacité en parallèle sur la sortie du redresseur. Cependant, il nous est très difficile de déterminer la valeur de cette capacité, car elle doit être d'autant plus élevée que la tension redressée est faible ou que l'intensité consommée est importante.

RR - 01.19 : M. Jacques BEAUFORT, 78 Chambois nous demande conseil pour l'utilisation de son radiorécepteur « Concord - 711 ».

Sur le radiorécepteur à votre disposition, les bandes décimétriques d'amateurs que vous pouvez recevoir sont les suivantes : 3,5 MHz (sur MB), 7 MHz (sur SW 2), 14 MHz (sur SW 3) et 21 MHz (sur SW 4).

Sur VHF 2, vous devez également pouvoir recevoir la bande « amateurs » de 144 à 146 MHz.

Toutefois, lorsque vous nous dites que le son est assez déformé, nasillard et incompréhensible (alors qu'il est bon en PO et GO), cela éclaire notre lanterne ! Votre récepteur ne doit pouvoir recevoir que la modulation d'amplitude. Or présentement, 99 % des émissions faites par les radioamateurs sont effectuées en B.L.U., type de transmission pour lequel un système de décodage spécial est nécessaire : détecteur de produit + BFO pour la reconstitution de la porteuse.

RR - 01.20 : M. TITUSSE, 91 Brunoy. Nous vous avons répondu directement et notre lettre nous a été retournée avec la mention « adresse inconnue à Brunoy ».

Nous vous précisons donc ici que les modifications que vous envisagiez au sujet de votre appareil électrique (pour soins aux rhumatismes) sont inapplicables et impossibles.

RR - 01.21 : M. André Sousy, 66 Perpignan nous demande :

1) des précisions concernant la table de mixage décrite dans le Haut-Parleur N° 1396 (page 200) ;

2) les caractéristiques des transistors 2N 3055, 2N 3053, 2N 1711, 2N 2222, 2N 2905, et 2N 2925.

1) La détermination des valeurs des résistances est clairement exposée dans le texte. Ces valeurs dépendent de l'impédance de la source (tuner, magnétophone, etc.). Comme vous ne nous dites rien de ces impédances (impédances des appareils à mélanger en votre possession), nous ne pouvons pas vous renseigner sur les valeurs de ces résistances ; mais vous pouvez donc aisément les déterminer vous-même.

2) Caractéristiques maximales des transistors :
2N 3055 : Silicium NPN ; $P_d = 115\ W$; $I_c = 15\ A$; I_b

= 7 A ; $V_{cbo} = 100\ V$; $V_{ebo} = 7\ V$; $V_{ceo} = 70\ V$; h_{fe} = de 20 à 70 pour $I_c = 4\ a$; fréquence de transition = 10 kHz.

2N 3053 : Silicium NPN ; $P_d = 5\ W$; $I_c = 700\ mA$; $V_{cbo} = 60\ V$; $V_{ebo} = 5\ V$; $V_{ceo} = 40\ V$; h_{fe} = de 25 à 250 pour $I_c = 150\ mA$; fréquence de transition = 100 MHz.

2N 1711 : Silicium NPN ; $P_c = 800\ mW$; $V_{cbo} = 75\ V$; $V_{ceo} = 50\ V$; $V_{ebo} = 7\ V$; $h_{fe} = 50$ pour $I_e = 1\ mA$.

2N 2222 : Silicium NPN ; $P_c = 500\ mW$; $V_{cbo} = 60\ V$; $V_{ceo} = 30\ V$; $V_{ebo} = 5\ V$; $h_{fe} = 50$ pour $I_e = 1\ mA$.

2N 2905 : Silicium PNP ; $P_c = 600\ mW$; $V_{cbo} = 60\ V$; $V_{ceo} = 40\ V$; $V_{ebo} = 5\ V$; $h_{fe} = 50$ pour $I_e = 1\ mA$.

2N 2925 : Silicium NPN ; $P_c = 200\ mW$; $V_{cbo} = 25\ V$; $V_{ceo} = 25\ V$; $V_{ebo} = 5\ V$; $h_{fe} = 235$ pour $I_e = 2\ mA$.

GOLDEN SOUND

Amplificateur à circuit intégré à incorporer en baffles ou coffret



**100 W
RMS
sous 4 ohms
1370 F TTC**



Catalogue et tarif de la gamme sur demande

BEFRA ELECTRONIC 13, rue St-Eloi, 13010 Marseille - Tél. 15 (91) 79 89 89
3-5, boulevard de Clichy, 75009 Paris - Tél. 878.36.41

RR - 01.22 - M. Ch. CLOSSET, 36, rue Letort 75018 Paris recherche le schéma du téléviseur Korting type 535, longue distance-spécial.

RR - 01.23 - Rectificatif.
N° 1583, page 296, 2^e colonne, n° 13 de la réponse RR-11.08 : Le radical de la formule a été omis ; il faut lire :

$$k = \frac{N_p}{N_s} = \sqrt{\frac{Z_p}{Z_s}}$$

RR - 01.24 - M. Jacques DECOMBAT 53 Laval nous demande ce qu'il convient de faire pour modifier un appareil dont le fonctionnement était prévu à l'origine pour 50 MHz et en obtenir le fonctionnement sur 30 MHz.

Il est toujours particulièrement délicat de pré-déterminer les caractéristiques des bobines des circuits accordés devant fonctionner sur fréquences élevées ; en fait, il faudrait pouvoir connaître avec précision la valeur des capacités parasites de câblage qui jouent un rôle important sur ces fréquences.

Etant donné que vous avez en mains l'appareil dont il est question, nous estimons qu'il doit falloir multiplier par 2,5 environ les nombres de tours d'origine de chaque bobine existante pour obtenir le fonctionnement vers 30 MHz ; la marge possible d'accord permise par les condensateurs variables ou ajustables doit vous permettre d'obtenir la résonance vers la fréquence souhaitée.

RR - 01.25 - M. Roger CORTAY 29 Morlaix, nous demande conseil pour une petite modification qu'il se propose d'apporter à l'amplificateur 2 x 60 W (4 Ω) décrit dans le Haut-Parleur n° 1478.

Vous pouvez très bien remplacer les deux résistances de 0,39 Ω préconisées dans les émetteurs des « Darlingtons » de sortie par des résistances de 0,5 Ω sans le moindre risque de perturbation pour le fonctionnement de l'appareil.

RR - 01.26 - M. Henri DANIERE 29 Morlaix nous demande les caractéristiques et équivalences des transistors 2N320, 2N323 et 2N508.

Caractéristiques maximales et équivalences des transistors suivants :

2N320 : germanium PNP ; Pd = 225 mW ; V_{ceo} = 20 V ; I_c = 200 mA ; h_{fe} = 50 pour V_{cb} = 1 V et I_e = 20 mA. Correspondants : AC 153, AC 128, AC 117, AC 180, 2N188 A, 2SB 220.

2N323 : germanium PNP ; Pd = 200 mW ; B_{ceo} = 18 V ; V_{ceo} = 18 V ; B_{ebo} = 5 V ; I_c = 200 mA ; h_{fe} = 53 pour V_{cb} = 1 V et I_e = 20 mA. Correspondants : les types précédemment cités pour le 2N320 peuvent également être employés comme remplaçants dans le cas du 2N323 ; ajoutons aussi les types 2N191 et 2SB222.

2N508 : germanium PNP ; Pd = 200 mW ; V_{ceo} = 18 V ; V_{ceo} = 18 V ; V_{ebo} = 5 V ; I_c = 200 mA ; h_{fe} = 99 pour V_{cb} = 1 V et I_e = 20 mA. Correspondants : AC 153, AC128, AC177, AC180.

RR - 01.27 - M. Philippe MONICAT 11 Narbonne, sollicite quelques renseignements complémentaires au sujet du variateur électronique de vitesse pour trains électriques décrit dans notre n° 1300.

Nous pouvons vous apporter les précisions suivantes :

1) Le transformateur d'alimentation T₁ doit présenter

une puissance au moins égale, sinon supérieure, à la puissance consommée par les locomotives et accessoires de votre réseau ; le plus souvent, une puissance de 50 W est largement suffisante pour ce transformateur.

2) Le potentiomètre linéaire double R₁₀ de 2 x 20 k Ω peut être du type carbone ; un modèle bobiné n'est pas obligatoire.

3) Des modifications susceptibles d'être apportées à ce montage ont été publiées dans la réponse RR-4.21, page 127 du n° 1316.

4) Le transistor 2N696 peut être remplacé par les types suivants : BSX45, BSY44, 2N2218 et 2SC152.

RR - 01.28 - M. André PILON 27 Vernon, nous demande conseil pour l'installation d'un récepteur radio-cassettes de récupération sur automobile.

En ce qui concerne l'installation de votre auto-radio, il est difficile d'apprécier à distance faute de pouvoir examiner le montage réalisé sur le véhicule. Néanmoins, nous pouvons formuler les remarques suivantes :

1) Bien que cela ne soit pas une obligation, il est toujours prudent d'utiliser des fils blindés pour les liaisons aux haut-parleurs, sans quoi ils risquent d'être collecteurs de parasites.

2) Il est normal que le récepteur fonctionne parfaitement bien lorsqu'il est démuné de son coffret-blindage ; en effet, dans ce cas, le collecteur d'ondes est l'antenne ferrite PO-GO incorporée. Avec le blindage en place, cette antenne ferrite ne collecte évidemment plus rien du tout ; c'est la raison pour laquelle le branchement d'une antenne-fouet extérieure devient nécessaire.

3) Pour l'utilisation correcte d'une antenne extérieure, il faut réaliser une

bobine auxiliaire comportant quelque 20 à 30 tours (fil de cuivre émaillé de 2 à 3/10 de mm), bobine qui sera placée entre les enroulements PO et GO de l'antenne ferrite proprement dite. Une extrémité de cette bobine auxiliaire sera connectée à la masse ; l'autre extrémité aboutira à une douille permettant le raccord du câble de liaison de l'antenne-fouet.

4) Après cette installation, il conviendra de retoucher les réglages des trimmers d'accord prévus à cet effet (PO vers 1400 kHz ; GO vers 230 kHz).

5) Bien entendu, il est toujours possible d'ajouter un préamplificateur d'antenne tel que celui écrit dans Electronique Pratique n° 1471 (page 26) ; mais normalement, avec la transformation que nous venons de vous exposer, cette adjonction ne devrait pas être nécessaire.

RR - 01.33 - M. Jean-Paul VILLARDY à X... (près de 18 Vierzon) nous demande conseils pour l'amélioration de ses réceptions de télévision.

Il est exact que les canaux 2^e et 3^e chaînes de Neuvy et du Puy-de-Dôme sont effectivement assez proches en fréquences.

Dans de tels cas, nous ne voyons qu'une solution valable : il convient d'utiliser une antenne Yagi très directive, à grand nombre d'éléments, soigneusement orientée sur Neuvy... quitte à atténuer à l'arrivée par l'intercalation d'un atténuateur coaxial.

Cette disposition n'est évidemment valable que si les deux directions (celle de Neuvy et celle du Puy-de-Dôme), vues du lieu de réception, diffèrent d'au moins 45° ; sinon aucune solution n'est possible.

LES RADIOAMATEURS et la réglementation

(Suite voir N° 1585)

TÉLÉCOMMANDE DES MODÈLES RÉDUITS

La demande d'autorisation doit être adressée à la Direction des Télécommunications du réseau international immeuble P.T.T. Bercy 75584 Paris Cedex 12, accompagnée d'un virement postal (3 volets), d'un chèque bancaire ou d'un mandat-lettre de 29,25 F établi au nom du chef de centre de comptabilité des télécommunications du réseau international (CCP 9041.99 Paris), représentant la taxe de constitution de dossier (9,75 F) et la taxe de contrôle due pour l'année civile en cours (19,50 F).

I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Par station de télécommande d'amateur, on entend l'ensemble des installations radio-électriques (émetteurs et récepteurs) appartenant à un même permissionnaire, utilisées en un lieu et destinées uniquement à guider les modèles réduits (avions, bateaux, véhicules divers) au moyen d'ondes radio-électriques.

Une station de télécommande d'amateur ne peut être détenue ou utilisée que par une personne âgée de plus de seize ans et titulaire d'une autorisation administrative spéciale.

Toute station de télécommande d'amateur est établie, utilisée et entretenue par les soins et aux risques du permissionnaire. L'Etat n'est soumis à aucune responsabilité à raison de ces opérations.

En règle générale, les stations de télécommande d'amateur ne font pas l'objet d'un contrôle préalable avant mise en service, mais elles doivent être accessibles en tout temps aux fonctionnaires des ministères de l'Intérieur et des P.T.T. chargés du contrôle.

Elles peuvent être déplacées sur toute l'étendue du territoire métropolitain. Le titulaire de la licence doit, toutefois tenir la Direction des Télécommunications du réseau international, immeuble P.T.T. Bercy, 75584 Paris Cedex 12, au courant de tout changement de domicile.

Aucun certificat d'opérateur n'est exigé pour manœuvrer les stations de télécommande d'amateur, mais les permissionnaires peuvent avoir à faire la preuve que les stations satisfont bien aux conditions fixées. Ils doivent être à même de les modifier suivant les prescriptions qui pourraient éventuellement leur être données à cet effet.

II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Les stations de télécommande d'amateur doivent fonctionner dans l'une des

gammes de fréquences suivantes : 26,960 à 27,280 MHz
72,000 à 72,500 MHz
144,000 à 145,000 MHz
436,000 à 437,000 MHz.

La fréquence émise doit être aussi stable et aussi exempte de rayonnements non essentiels que l'état de la technique le permet pour une station de cette nature.

La puissance alimentation des stations de télécommande d'amateur est limitée à 5 (cinq) W.

Par puissance alimentation on entend la puissance fournie à l'anode (ou aux anodes) du tube (ou des tubes) ou au collecteur (ou aux collecteurs) du transistor (ou des transistors) de l'étage attaquant le dispositif rayonnant.

Les émetteurs et les récepteurs ne doivent être la cause d'aucune gêne pour les récepteurs voisins. En particulier, les récepteurs du type super-réaction doivent être conçus et réalisés de façon à éviter tout rayonnement nuisible et comporter obligatoirement un étage séparateur entre le dispositif oscillateur et le collecteur d'ondes.

Les permissionnaires devront supporter les brouillages susceptibles de se produire du fait de l'utilisation d'autres stations radio-électriques, et notamment du fait des applications industrielles, scientifiques ou médicales de l'énergie électrique utilisant la bande de fréquences comprise entre 26,960 et 27,280 MHz.

TAXES

Toute demande d'autorisation d'émission est soumise à une taxe dite « taxe de constitution de dossier ». De plus, les stations de télécommande sont assujetties à une taxe annuelle de contrôle. Cette taxe de contrôle est due pour l'année entière (année civile du 1^{er} janvier au 31 décembre) quelle que soit la date de la mise en service de la station et la durée assignée à l'autorisation. Elle doit être acquittée dans tous les cas même s'il n'est pas fait usage de l'installation.

IV - AUTORISATIONS

L'établissement des stations radio-électriques privées de toute nature servant à assurer l'émission, la réception ou à la fois l'émission et la réception de signaux et de correspondance est subordonnée à une autorisation administrative spéciale (Code des P.T.T. article L.89).

Les autorisations accordées ne comportent aucun privilège et ne peuvent faire obstacle à ce que des autorisations de même nature soient accordées ultérieurement à un pétitionnaire quelconque.

Elles sont délivrées sans garantie contre la gêne mutuelle qui serait la consé-

quence du fonctionnement simultané d'autres stations.

L'autorisation de détenir et d'utiliser une station de télécommande d'amateur est délivrée, sous forme de « Licence d'amateur restreinte à la télécommande » après paiement de la taxe de constitution de dossier et de la taxe de contrôle pour l'année en cours.

La licence se renouvelle d'année civile en année civile, par tacite reconduction contre paiement de la taxe annuelle de contrôle.

Les relevés de taxes sont envoyés au début de chaque année par le comptable intéressé. La taxe doit être acquittée dans le mois qui suit l'envoi du relevé.

V - ANNULATIONS RÉSILIATIONS

Les licences d'amateur restreintes à la télécommande sont accordées à titre précaire. Elles peuvent être retirées à tout moment sans justification ni indemnité. Il en est notamment ainsi - sans préjudice des poursuites judiciaires - si la station est utilisée pour transmettre ou recevoir des correspondances ou si elle apporte un trouble quelconque au fonctionnement des radiocommunications des services publics.

Outre le cas de retrait par l'autorité administrative, une autorisation peut être annulée sur demande du titulaire.

Si celui-ci désire l'annulation de sa licence et ne pas acquitter la taxe de contrôle afférente à l'année suivante, il doit en aviser la Direction des Télécommunications du réseau international au plus tard le 15 décembre.

A défaut d'une telle demande, cette taxe mise en recouvrement dans les conditions normales (voir article IV) sera exigible.

Dans tous les cas, le titulaire de la licence annulée doit

retourner la licence devenue sans objet au service qui l'a délivrée. Il doit en outre remplir et signer un engagement de non utilisation s'il conserve sa station. Il doit aussi, en application des dispositions de l'article 2 du décret numéro 70-1171 du 15 décembre 1970 (J.O. du 17 décembre 1970) effectuer une déclaration de détention au commissariat de police ou à la brigade de gendarmerie de son domicile ou, à défaut, de sa résidence pour le ou les appareils inutilisés).

VI - CESSIONS TRANSFERTS

Les licences d'amateur restreintes à la télécommande ne peuvent être transférées à des tiers.

Toute cession, même gratuite, d'une station de télécommande d'amateur doit être déclarée dans le délai d'un mois à compter du jour de la cession, par lettre recommandée avec demande d'avis de réception, adressée au service chargé de la délivrance des licences. Le cédant doit s'assurer de l'identité du cessionnaire et faire mention dans sa déclaration des nom, prénom, date, lieu de naissance et domicile ou, à défaut résidence de l'acquéreur.

VII - DISPOSITIONS PÉNALES

Code des P.T.T. Article L.39.

« Quiconque transmet, sans

autorisation, des signaux d'un lieu à un autre, soit à l'aide d'appareils de télécommunications, soit par tout autre moyen, est puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 3 600 à 36 000 F.

En cas de condamnation, le ministre des Postes et Télécommunications peut ordonner la destruction des installations ou moyens de transmission.

Les dispositions du présent article sont applicables aux infractions commises en matière d'émission et de réception des signaux radio-électriques de toute nature. »

Article L.42

« Toute personne qui, sans l'autorisation de l'expéditeur, ou du destinataire, DIVULGUE, PUBLIE ou UTILISE le contenu des correspondances transmises par la voie radio-électrique ou REVELE leur existence, est punie des peines portées à l'article 378 du code pénal. »

CONCLUSION

Il est capital de noter que tous les matériels quelles qu'en soient la provenance et la catégorie doivent être **autorisés d'emploi** après homologation. L'utilisation est réglementée pour toutes les catégories et soumise à la délivrance d'une licence et au paiement de taxes.

Par ailleurs, de nombreux matériels dont la vente semble autorisée, sont interdits d'emploi (exemple : amplificateurs linéaires HF de forte puissance). Cette situation est pour le moins ambiguë, mais elle existe depuis de nombreuses années ; il importe donc de se renseigner préalablement auprès de l'administration (avant poursuite, condamnation et confiscation du matériel).

Roger A. RAFFIN
F3 AV

DEMANDE DE LICENCE D'AMATEUR RESTREINTE À LA TÉLÉCOMMANDE DES MODÈLES RÉDUITS

Je soussigné

Né le

Adresse

sollicite, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur résumées dans la notice relative aux stations de télécommande d'amateur, la délivrance d'une licence d'amateur restreinte à la télécommande des modèles réduits et m'engage à observer toutes les conditions figurant dans cette notice.

Caractéristiques de la station :

Marque (1) :

Type :

Nom du revendeur :

Fréquence :

Puissance :

Nombre de canaux :

A

, le
Signature

(1) Le cas échéant, indiquer si la station a été construite par le demandeur.

Leader des radios-cassette

Aiwa affirme sa maîtrise de la Hi-Fi



Photo Böttinger - Advertis - Aiwa

Mageco présente l'ampli-tuner stéréo AX-7500 et la platine magnétophone stéréo AD-6500 Aiwa

Aiwa ne se contente pas d'être le leader des combinés radio-cassette au Japon. Il affirme aussi sa maîtrise de la Hi-Fi.

Platines-magnétophone, amplis-tuner, amplis-tuner-magnétocassette, compacts Hi-Fi en sont la preuve.

Deux exemples :

L'ampli-tuner stéréo AX-7500. Il offre une puissance de 30 watts efficaces par canal sous 8 Ω et à 1 kHz.

La partie tuner offre la FM stéréo avec contrôle automatique de la fréquence, et les PO. Sensibilité FM : 1,8 μ V (IHF). Rapport signal/bruit FM : 70 dB.

Egalement, un système "loudness" pour relever les graves et les aigus à bas niveau sonore, un "muting" commutable, un filtre rumble et la possibilité de mixage avec micro. Dimensions : 450 x 150 x 300 mm.

La platine magnétophone stéréo AD-6500. Pleurage et scintille-

ment : 0,13 % (DIN 45.511). Exceptionnel rapport signal/bruit grâce au réducteur de bruit Dolby incorporé. Elle se caractérise par un système exclusif de chargement automatique de la cassette assisté par moteur.

Utilisation des bandes LH, FeCr, CrO2. Tête "Ferrite Guard" longue durée. Dispositif d'arrêt automatique en fin de bande. Compteur. Touche pause. Indicateur de crête à deux niveaux.

Prises de raccordement DIN pour l'enregistrement et la reproduction. Dimensions : 450 x 155 x 300 mm.

L'esthétique de l'AX-7500 et de l'AD-6500 a été particulièrement soignée pour que cet ensemble Hi-Fi ne se distingue pas seulement par ses performances. Façade en métal brossé, cadrans lumineux, repères fluorescents.

Mageco sera présent au Festival du Son, du 7 au 13 Mars
Palais des Congrès - Niveau 7 - Stand 124.

AIWA®

MAGECO

électronic

AIWA - CONNOISSEUR
GOODMANS - ONKYO.
PICKERING - ALPHA

Pour tout savoir sur AIWA et connaître l'adresse du dépositaire le plus proche, écrivez à MAGECO ELECTRONIC, 119, rue du Dessous des Berges, 75013 Paris - Tél. : 583.65.19.
 Région Sud : CIMEL, 10, Bd de la Minoterie, 13015 Marseille
 Tél. : (01) 51.20.73

Nom _____ Prénom _____
 Adresse _____
 Ville _____ Code postal _____

JVC a remis en question les normes traditionnelles de l'enregistrement.

Vous rêviez d'un magnétophone à cassette pour compléter votre chaîne Hi-Fi. Hélas, le modèle qui avait retenu votre attention vous a déçu. Ses qualités de restitution du son étaient loin de vous satisfaire...

JVC a doté ses platines d'enregistrement à cassette de systèmes exclusifs tels l'ANRS (compatible avec le système DOLBY *) et le Super ANRS, qui « purifient » et suppriment bruits parasites et sifflements de bande.

La tête magnétique SA, créée à l'origine pour un usage spécifiquement professionnel, vous assurera une meilleure linéarité et une résistance supérieure à l'usure.

Les indicateurs de niveau de crête à plusieurs LED (diodes lumineuses) vous permettront de contrôler le niveau de vos enregistrements de manière parfaite.

JVC, l'inventeur de l'ANRS (Automatic Noise Reduction System), du SEA (Sound Effect Amplifier), de la tête SA (Sen Alloy) et du CD4, le seul système discret 4 canaux au monde.



1 - CD-1920

Platine d'enregistrement stéréo à cassette. Chargement frontal. Indicateurs de crête LED - ANRS.

2 - CD-1970

Platine d'enregistrement stéréo à cassette. Chargement frontal. Tête SA. ANRS. Mise en fonction automatique programmable.

3 - CD-S200

Platine d'enregistrement stéréo à cassette. Chargement frontal. Tête SA. ANRS. Mise en fonction automatique programmable.

4 - CD-1740

Platine d'enregistrement stéréo à cassette. Tête CRONIOS. Système DOLBY *.

5 - CD-1770

Platine d'enregistrement stéréo à cassette. Indicateurs de crête LED. Super ANRS. Tête SA. Mise en fonction automatique programmable.

SuperANRS



JVC

Pour recevoir une documentation complète : JVC, BP n° 20, 06801 Cagnes-sur-Mer Cédex.

----- ✂ -----

NOM

PROFESSION

ADRESSE HP

..... CODE MC

* TM-DOLBY est la marque déposée de Dolby Laboratories Inc.

Grande invention.

Système Elcaset

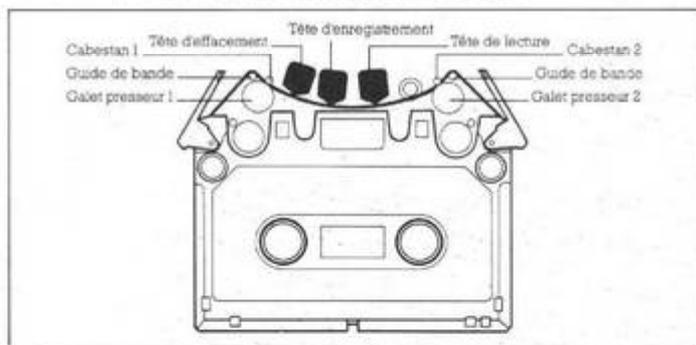


Aujourd'hui Sony crée l'Elcaset. L'Elcaset Sony n'est pas une cassette, c'est une bande à bobine (6,3 mm de largeur) dans une cassette.

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.

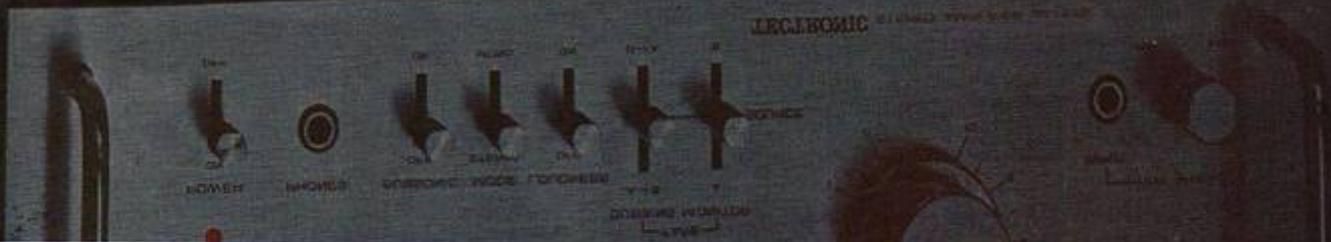
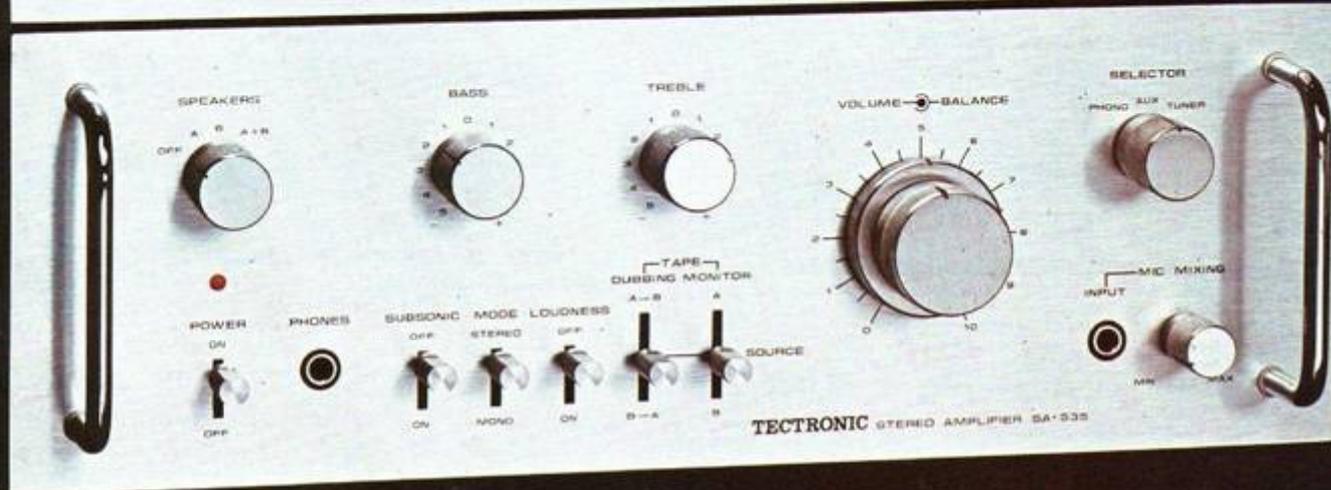
Pour apprécier le nouveau système Elcaset Sony, il faut l'écouter. Vous le pouvez au Festival du Son, stand Sony, niveau 7, C.I.P., du 7 au 13 mars ou au Salon Sony, 66 Champs-Élysées, tél. : 359.06.58 et 06.64.



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**

Hi-Fi Tectronic. La performance



Pour que deux appareils de Haute Fidélité aillent ensemble, il ne suffit pas de les poser l'un sur l'autre. Il faut les concevoir ensemble.

Chez Tectronic, c'est ce que nous avons fait.

Nous avons d'abord défini une conception précise de la Hi-Fi. A partir de là, nos ingénieurs et techniciens ont mis au point des appareils bénéficiant des dernières innovations technologiques (dispositif muting sur le tuner, sélecteur FM et AM, commutateur de coupures d'aigus, etc.).

Ils ont délibérément rejeté tout ce qui était gadget inutile ou amélioration sans intérêt.

De leur côté, nos designers ont réussi à conjuguer le beau et le

fonctionnel. Rien n'est là pour faire joli, chaque élément a une utilité bien précise. Et cependant nos appareils sont beaux.

Le résultat, vous l'avez sous les yeux : l'ampli SA 535 et le tuner ST 555 Tectronic.

Les performances techniques de ces deux appareils sont évidentes. Jugez-en vous-même d'après leur fiche technique.

Mais il y a encore une autre performance Tectronic : le remarquable rapport qualité-prix de ces appareils.

Les détaillants Tectronic le savent. Ils vous en parleront.

L'ampli SA 535 et le tuner ST 555 Tectronic sont garantis 2 ans.

Fiche technique

Ampli SA 535

2 canaux à 35 watts sous 8 ohms ou
2 canaux à 40 watts sous 4 ohms
large bande de 20 à 20.000 Hz
distorsion harmonique totale : 0,3%
réponses en fréquence de 15 à
35.000 Hz à ± 3 dB
impédance : 4, 8, 16 ohms.

Tuner ST 555

en FM
sensibilité IIF avec limitation
à -3 dB : 1,4 μ V
sélectivité : 60 dB

distorsion harmonique totale en
mono : 0,2%
rapport signal/bruit en mono : 65 dB
courbe de réponse de 10 Hz à
15.000 Hz à $\pm \frac{1}{3}$ dB

en AM-PO
gamme de réception :
525-1605 KHz

sensibilité onde IIF : 300 μ V/m
sélectivité : 35 dB
rapport signal/bruit : 45 dB



Tectronic

DIMEL • Département Tectronic • 93120 ZI LA COURNEUVE HI.FI

